

П-64

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ТРУДЫ ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ В. В. ДОКУЧАЕВА. Т. XI  
ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
TRANSACTIONS OF THE DOKUCHAIEV SOIL INSTITUTE - Vol. XI

# РАБОТЫ ПУСТЬИННОЙ СЕКЦИИ ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА

WORKS OF THE DESERT SECTION,  
SOIL INSTITUTE

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА. 1985. ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ТРУДЫ ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ В. В. ДОКУЧАЕВА . Т. XI

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

TRANSACTIONS OF THE DOKUCHAIEV SOIL INSTITUTE . Vol. XI

---

# РАБОТЫ ПУСТЫННОЙ СЕКЦИИ ПОЧВЕННОГО ИНСТИТУТА

WORKS OF THE DESERT SECTION,  
SOIL INSTITUTE

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА , 1935 . ЛЕНИНГРАД

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.	
IV	Р. И. Аболин. Предисловие . . . . .
1	С. А. Никитин и В. Ф. Поярков. Луговые районы пустынного Зауралья (с 4 картами, 22 фиг. и резюме на англ. яз.) . . . . .
147	С. А. Никитин. Пески Западного Прибалхашья (с 1 картой, 20 фиг. и резюме на англ. яз.) . . . . .
227	Т. Ф. Якубов. Пески Урдинского района Западного Казахстана (с 1 картой, 25 фиг. и резюме на англ. яз.) . . . . .
321	Е. Г. Победимова. Растительность прибрежных песков и пустынь залива Карабугаза (с 12 фиг. и резюме на англ. яз.) . . . . .

CONTENTS

Pag.	
IV	R. I. Abolin. Introductory . . . . .
1	S. A. Nikitin and V. F. Poiarkov. The meadow tracts of the desert Trans- uralia (with 4 maps, 22 fig. and a summary in English) . . . . .
147	S. A. Nikitin. Western Balkhash sands (with 1 map, 20 fig. and a summary in English) . . . . .
227	T. F. Yakubov. The sands of the Urda region, Western Kazakstan (with 1 map, 25 fig. and a summary in English) . . . . .
321	E. G. Pobedimova. Vegetation of the coastal sands and deserts of the Kara- bugas gulf (with 12 fig. and a summary in English) . . . . .

Редактор издания проф. Р. И. Аболин

Технический редактор А. Покровский. — Ученый корректор А. Мирошкинов

66021

Библиотека Кыргызского Филиала А.Н. СССР
---

Сдано в набор 20 декабря 1984 г. — Подписано к печати 22 июня 1985 г.

358 стр. (85 фиг.)

Форм. бум. 72 × 110 см. — 227/8 п. л. + 21/3 п. л. вкл. — 55 400 тип. зн. в п. л. — Тир. 1175  
Ленголпрт № 18909. — АНИ № 231. — Заказ № 966

Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12

## ПРЕДИСЛОВИЕ

За всю многовековую историю своего развития человечество освоило для хозяйства лишь небольшую часть земной поверхности. Только отдельные более или менее крупные области Европы, Северной Америки, Индии, Восточного Китая и Японии обладают настолько высокой плотностью населения, что освоение территории здесь можно считать если не полным, то, во всяком случае, находящимся на довольно высокой ступени развития. На всей же остальной части земной сушки человеческая культура размещается либо отдельными небольшими оазисами, либо же носит крайне экстенсивный и примитивный характер.

В числе прочих неосвоенных или слабо освоенных территорий находятся и так называемые пустыни. Под последними мы понимаем предельно засушливые области земного шара, где процессы жизни протекают в непрерывной борьбе за влагу, а устойчивое земледелие возможно только при искусственном орошении. При этом, однако, необходимо подчеркнуть, что совершенно лишенных населения пустынь почти нет. Даже наоборот — многие древние культуры человечества в значительной своей части или даже полностью связаны с пустынями. Наибольшая экспансия в пустыню, повидимому, совпадает с эпохой феодального общества, формы которого в прошлом оказались наиболее приспособленными к условиям жизни и хозяйства в этой своеобразной обстановке.

В капиталистической системе проблема хозяйства в пустыне является одним из наиболее слабых звеньев. Населявшие пустынные области земного шара народности всюду оказались на положении „инородцев“, интересовавших капитализм лишь с точки зрения жесточайшей колониальной эксплуатации через посредство ростовщического торгового капитала. Если не считать орошения отдельных, более или менее крупных оазисов, то сравнительно высокая капиталистическая техника не дала почти ничего нового для развития хозяйства в пустыне. В результате этого капитализм разрушил и привел в упадок то, что было создано до него на путях хозяйственного освоения пустынь. В отдельных случаях даже и населявшие пустыни народности оказались полностью истребленными.

Страна победившего пролетариата ставит и разрешает проблему хозяйственного освоения пустынь в соответствии с общими задачами

всего хозяйственного и культурного строительства СССР. Коммунистическая партия и советское правительство выдвинули проблему планового размещения производительных сил на территории всей страны, проблему уничтожения противоположности между городом и деревней, — проблему установления действительного культурного и экономического равенства всех больших и малых народов, объединенных в великом союзе освобожденного труда.

Еще неосвоенные ирригацией пустынные области Советского Союза получили назначение основной овцеводческой базы мясо-шерстного и каракулевого направления. Но вместо освященного веками экзотическогоnomada-кочевника хозяином пустыни становится организованный колхозный и совхозный коллектив, имеющий свою оседлую хозяйственную базу, обставленную культурными удобствами и современным техническим оснащением. Вместо неизменного корабля пустыни — солнцевого верблюда, новый хозяин пустыни в качестве новых транспортных средств все чаще и чаще использует автомобиль и аэроплан, незаметно пересекая через целый этап развития средств передвижения — этап колесного гужевого транспорта.

Новые советские исследователи блестяще доказали, что советские пустыни не только таят в своих недрах запасы пресной воды и дают корм для животных, но обладают также и огромными запасами различного сырья для самых разнообразных отраслей промышленности. Нефть, сера, мирабиллит, медь, растительное сырье для алкалоидной, прядильной и бумажной промышленности, — все это не только выявлено в наших пустынях исследователями последних лет, но уже вызвало к жизни крупное промышленное строительство.

Создаваемые в пустынях новые промышленные предприятия с их огромными пролетарскими кадрами, а равно и возникающие новые центры оседания кочевого населения предъявляют также и новые запросы в направлении их озеленения и обеспечения плодо-овощной базой. Потребность тех же центров в развитии мясо-молочного животноводства ставит задачу создания новой кормовой базы, так как естественные корма пустыни мало пригодны для молочных животных.

Организованная в 1933 г. Пустынная секция Почвенного института, выпуская первый сборник своих работ, охватывает им ряд важнейших народнохозяйственных проблем наших пустынных областей. Большая часть этих работ была начата еще бывшим Песчано-пустынным институтом Академии Наук и получила свое окончательное завершение в течение 1933 г. Работа по таким, лишь частично освещенным, проблемам, как сельскохозяйственное освоение Прибалхашья и Карабугаза, еще продолжается, и более полные материалы по ним будут даны в дальнейшем, наряду с освещением других вопросов, разрабатываемых секцией. Параллельно с этим, Пустынной секцией Всесоюзного института растениеводства ведется настойчивая работа по изучению возможностей и приемов

культуры в неполивных условиях пустыни необходимых кормовых, пищевых и озеленительных растений. При разрешении этой труднейшей задачи изучение природных факторов пустыни является одной из совершенно необходимых предпосылок. Поэтому объединение усилий пустынных секций обоих институтов, при четком разграничении специальных заданий, приходится считать весьма желательным методом комплексной исследовательской работы.

Проблема освоения пустынь поставлена непреклонной волей миллионных трудовых масс, невиданными в человеческой истории темпами строящих новую социалистическую культуру. Задача советской науки заключается в том, чтобы при помощи глубокой научной теории столь же быстрыми темпами ярко осветить пути практического разрешения этой грандиозной проблемы.

Зав. Пустынной секцией проф. Р. И. Аболин.

Январь 1934 г.

С. А. НИКИТИН и В. Ф. ПОЯРКОВ

## ЛУГОВЫЕ РАЙОНЫ ПУСТЫННОГО ЗАУРАЛЬЯ

### ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является результатом почвенно-ботанических исследований С. А. Никитина в б. Гурьевском и южной части б. Уральского округов Казахстана в 1923, 1927 и 1928 гг. В работах 1927 г. принимал участие соавтор очерка В. Ф. Поярков. Упомянутые исследования до 1927 г. велись в составе Урало-Эмбенской экспедиции НКЗ, руководимой проф. В. А. Дубянским и ставившей свою целью исследование мелиоративных возможностей края в связи с организацией кормовой базы для господствующего здесь скотоводческого хозяйства. Работами Урало-Эмбенской экспедиции (1921—1927 гг.) были охвачены пески и луговые районы Гурьевского округа: Нижне-Эмбенский, Сагизский, Нижне-Уильский и Нижне-Уральский.

В это же время в б. Уральском округе мелиоративные изыскания велись Урало-Букеевской экспедицией и Отделом сельскохозяйственных мелиораций окр. Зем. Управления под руководством инж. И. И. Фолимонова. По заданиям последнего автору очерка С. А. Никитину пришлось провести почвенно-ботанические обследования луговых районов южной части Уральского округа в 1928 г.

Способы обследования упомянутых пространств по методике их выполнения могут быть разделены на две части: подробные почвенно-ботанические обследования и рекогносцировочные. Подробные обследования приурочивались, главным образом, к засыпанным площадям, по отношению к которым мы располагали картами или планами нивелирных ходов. После предварительного знакомства, путем объезда, с данным участком речной долины, в таковом выбиралось место с наиболее типичным распределением растительного покрова. Здесь по нивелирному ходу и производилось подробное изучение растительности и почв долины с параллельным освещением рельефа грунтовых вод, характера заливания и т. д. Наконец, работы 1927 г. сопровождались экономическим обследованием этих районов.

Рекогносцировочными обследованиями были захвачены пространства, сопредельные с районами инструментальной съемки. Большая

площадь осмотренных маршрутным порядком районов, удаленность их друг от друга, а также ограниченное количество времени, имевшееся в нашем распоряжении — все это заставило руководствоваться более упрощенной методикой описания этих пространств. При следовании вдоль речной долины отмечались: общий характер ее рельефа, соотношение заливных и незаливных частей долины, характер распределения главнейших типов угодий и их хозяйственное использование. Только в некоторых случаях, для наиболее типичных мест, производилось и более подробное описание почвенного и растительного покрова с составлением схематических зарисовок этих участков.

Основная установка в нашей работе делается на характеристику народно-хозяйственного значения речных долин западного Казахстана, как наиболее эффективных для лиманного орошения объектов в связи с вопросами организации кормовой базы района, являющейся одним из главных мероприятий по оседанию господствующего здесь экстенсивного полукочевого хозяйства. Значительно в меньшей степени затрагивается проблема освоения междуречных пространств Каспийской пустыни и, в частности, песков, так как эта тема могла бы дать материал для самостоятельного очерка.

По характеру изложения, наша работа делится на пять частей: в первой главе дается описание природных условий края, вторая глава содержит общий почвенно-ботанический очерк типов лугов обследованных районов, третья и четвертая главы посвящены описаниям луговых районов и возможностей их мелиорации. Наконец в пятой главе дается общий хозяйственный очерк исследованных районов в связи с перспективами их мелиорации.

В заключение необходимо заметить, что наша работа, основанная на непродолжительных маршрутных исследованиях обширных пространств Каспийской низменности, не исчерпывает полностью вопросов мелиорации района и может вызвать много замечаний.

Однако, принимая во внимание почти полную неисследованность Зауралья и оригинальность его природных и хозяйственных особенностей, мы считаем небесполезным опубликование наших материалов, которые смогут облегчить работу будущих исследователей мелиоративных возможностей этого края.

Своевременность и важность расширения этих исследований подтверждается постановлением Совнаркома от 2 VIII 1931 г. и постановлениями происходившими в ноябре месяце 1931 г. конференции по борьбе с засухой.

Как мы уже отметили, территория Каспийской низменности является частью Центрального Казахстана, социалистическая реконструкция хозяйства в котором, согласно с постановлениями Партии и Правительства, должна осуществляться в развитии господствующего здесь животноводческого (мясо-шерстного) хозяйства. В то же время Каспий-



Фиг. 1. Карта Гурьевского и южной части Уральского округов Казахстана.



ская низменность является основной базой развивающейся нефтепромышленности Казахстана. Многочисленные, до сих пор еще слабо разведанные, месторождения нефти так называемого Урало-Эмбенского района разбросаны на площади 100 тыс. кв. км, большая часть которых относится к Каспийской низменности. Здесь же расположены и действующие промыслы Доссор и Макат. По пятилетнему плану Союзнефти в этом районе намечается добыча в 1933 г. 2.8 млн. тонн нефти, для чего необходимо пробурить на новых площадях 250 тыс. м эксплуатационным бурением и 70 тыс. м разведочным.<sup>1</sup> Недалеки от осуществления проекты железнодорожного строительства в этом районе по трасам: Александров-Гай—Эмба—Чарджуй и Доссор—Эмба с выходом на железную дорогу Оренбург—Ташкент. Успешное завершение плана промышленного освоения этой территории неразрывно связано с мелиорацией Каспийской пустыни.<sup>2</sup>

Наконец, проблема мелиорации рек пустынского Зауралья является естественным продолжением реализуемого в настоящее время плана ирригации Нижневолжского края.

## I. Физико-географические условия

### Климат

Скудные метеорологические данные, характеризующие южную часть Уральского и Гурьевского округов, дают основание рассматривать климат этого края как сухой континентальный, свойственный вообще пустынным районам.

Основанием этого положения являются нижеприводимые таблицы хода метеорологических элементов для ближайших к описываемому району пунктов наблюдений. Нужно оговориться, что эти данные имеют весьма относительный характер для суждения о климате интересующего нас края, благодаря огромным расстояниям, отделяющим пункты наблюдений, а также непродолжительности сроков наблюдения для некоторых станций.

Только в северной части района количество осадков превышает 200 мм, падая к Ю до 161 мм (Гурьев). Значение осадков в орошении края весьма разнится в зависимости от времени их выпадения. Высокие температуры лета и большей части осени, достигающие 42°, вместе с часто повторяющимися юго-восточными ветрами, так называемыми суховеями, при малой относительной влажности, способствуют максимальному развитию испарительных процессов.

<sup>1</sup> Н. А. Толстоногов. Эмба, Гостехиздат, Л. 1931 г.

<sup>2</sup> В. А. Дубинский. Меры к улучшению природных условий жизни рабочих поселков нефтяных промыслов Эмбенского района. Нефтяное и сланцевое хозяйство, № 9—12, 1921 г.

Таблица 1  
Сводка хода основных метеорологических элементов края<sup>1</sup>

Северная широта	Название станции	Средняя годовая температура	Абсолют. максимум температ.	Абсолют. минимум температ.	Количество осадков за год.	Сезонное количество осадков				Число лет наблюд.
						Зима	Весна	Лето	Осень	
47° 7'	Гурьев . . .	8.2	40.7	-87.9	161	34	42	46	38	92
49° 4	Ульяновское . . .	5.9	42.0	-40.0	255	62	68	68	62	19
49° 4	Калмыков . . .	7.2	—	—	193	84	52	45	62	12
50° 14	Джамбайта . . .	4.9	—	-40.4	207	35	48	68	61	11
51° 12	Уральск . . .	5.8	41.5	-40.8	305	69	68	84	84	38

Данные Шперка<sup>2</sup> по наблюдениям над испарением с 1877 г. по 1881 г. для г. Астрахани дают такие интересные цифры:

Таблица 2

	Зима	Весна	Лето	Осень	Год
Сумма испарения . . .	21.8 мм	179.6 мм	859.6 мм	188.8 мм	699.5 мм
Средний вывод осадков за тот же период . . . . .	48.7 "	70.7 "	44.6 "	28.0 "	182.0 "
Средний вывод осадков за 16-летний период . . . . .	35.2 "	57.8 "	51.5 "	38.7 "	177.7 "

Следовательно, количество испаряющейся влаги может в несколько раз превышать количество влаги, поступающей в виде осадков. Выпадающее, таким образом, в летнее время сравнительно большое количество осадков играет ничтожную роль в орошении района, так как, попадая на испущенную зноем почву, вода быстро испаряется, сводя увеличение почвенного баланса влаги к нулю.

Слабая водообеспеченность Каспийской пустыни усугубляется за-соленностью грунтовых и артезианских вод междуречий.

Зима в описываемом районе наступает в декабре и держится до второй половины марта. В продолжение зимы, отличающейся малоснежностью очень часто наблюдаются оттепели, превращающие снежный покров ледяную корку. Это явление, наблюдающееся на юго-востоке Европейской части Союза, имеет исключительное значение для паст-

<sup>1</sup> В. Н. Лебедев. Гидрометеорологический очерк Казахстана, изд. КЕПС Акад. Наук, вып. 18, 1926 г.

<sup>2</sup> Шперк. Очерки Астраханского края. Климат. Зап. Русск. геогр. общ., т. XXVII, СПб., 1895.

бищно-скотоводческого хозяйства нашего края, являясь причиной падежа скота, лишающегося возможности передвижения и добывчи корма из-под ледяного покрова.<sup>1</sup>

Наиболее существенными источниками влаги в районе являются весенние осадки. Однако, благодаря быстрому ходу ставания, большая



Фиг. 2. Низина (сор) с белой коркой солей. Каспийская равнина.

Фото С. А. Никитина. 1923.

часть этих осадков распределяется по отрицательным формам микрорельфа, вызывая вегетацию эфемерной растительности, быстро испаряется, почти не впитываясь почвой, и только меньшая часть, скатываясь в речную долину, вызывает временное ее затопление. Поэтому роль атмосферных осадков, получаемых низовьями бассейнов наших рек, сравнительно невелика, и значительно большую роль в водном режиме гидрографической сети играют осадки, поступающие из верховьев рек. Вот почему время сброса этих осадков в низовья и определяет наступление максимума половодья, имеющего исключительное значение в орошении речных долин.

#### Краткие сведения по геоморфологии района

В геоморфологическом отношении Гурьевский и южная часть Уральского округов целиком находятся в пределах Каспийской низменности, представляющей собою почти идеальную равнину, характеризующуюся отрицательными отметками (до -26 м) по отношению к уровню океана.

<sup>1</sup> Войков (Статьи метеорологического содержания, извлеченные из изданий Русск. геогр. общ. Отд. сб., СПб., 1871) приводит примеры зависимости гололедицы от переохлаждения, причем, выпадающий дождь имеет температуру ниже нуля и даже от -2° до -5°.

Береговая линия Каспия черезвычайно изрезана многочисленными узкими заливами (прораны). Эти заливы соединяются с морем лишь во время южных ветров. Все остальное пространство приморской полосы 8—12 км шириной представляет собою плоскость, являющуюся почти невидоизмененным продолжением дна Каспийского моря и сплошь заняту солончаками. Неровности этой полосы главным образом микрорельефного характера; довольно часто обширные понижения не более 50 см глубиною. Преобладающий растительный покров этой полосы — редкие кустики солянки (*Halocnemum strobilaceum*), растущей на кочках в несколько сантиметров высотою и 30—40 см в диаметре. В прибрежной полосе 1—1.5 км, подверженной действию морских заливов, встречаются густые заросли тростника (*Phragmites communis*).

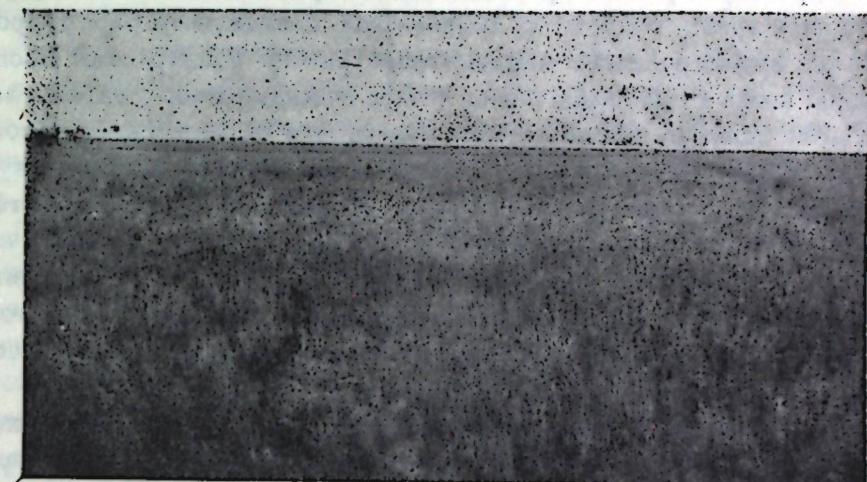
За приморской солончаковой полосой, характерным элементом ландшафта равнины являются многочисленные системы замкнутых озерных понижений (соров), сплошь покрытых солевыми выпотами и корками. С повышением равнины, в полосе, дренированной долинами рр. Эмбы, Сагиза, Уила, количество соров уменьшается, рельеф становится более пересеченным, характеризуясь чередованием пологих увалов и плоских понижений, часто с такирными поверхностями и солончаками. Сложена равнина древекаспийскими, преимущественно легкими по механическому составу, отложениями Ательского и Хвальинского ярусов, в связи с чем значительным распространением здесь пользуются песчаные волнистые равнины и маломощные бугристые пески. В пограничной части со стороны Подуральского плато Каспийская низменность имеет наиболее расчлененный эрозией рельеф в связи с появлением здесь лощин, оврагов, террасовидных уступов. Наконец, в этой части можно наблюдать выходы коренных пород третичного и мелового возраста. Абсолютные высоты в северной части низменности (Джаксыбаевский и Калдигайтинский районы) колеблются от 0—10 м до 30—40 м.

Отложения Каспийской трансгрессии представлены по преимуществу мелкочастичными песками, супесями и суглинками, сильно засоленными хлористыми сернокислыми и углекислыми солями.

Новейшие отложения в нашем крае связаны, главным образом, с речными системами и, кроме аллювиальных и делювиальных (глинистых и суглинистых) отложений, представлены большими пространствами бугристых песков, являющихся совершенно своеобразным типом ландшафта края.

Из разнообразия песков и песчаных субстратов Каспийской равнины наиболее характерными являются солончаковые пески приморской полосы с распространением в междубуровых низинах солончаков и соров с солянковой растительностью. Пески средней части равнины обычно отличаются маломощностью, встречаемостью каспийских раковин и останцев с нарушенным сложением пород, хорошо иллюстрирующих происхождение песков в результате разведения поверхности горизонтов

каспийских отложений. Распространенные в этом районе песчаные степи отличаются не перевеянными или слабо перевеянными и охваченными почвообразованием субстратами. Наконец, большие массивы песков в северной и северо-западной части низменности приурочены к современной и древней гидрографической сети, являясь в большей или меньшей степени перевеянными древнеаллювиальными образованиями.



Фиг. 3. Общий вид Каспийской равнины в междуречьях рр. Эмбы и Сагиза. На заднем плане караван верблюдов.

Фото С. А. Никитина. 1925.

#### Общая характеристика гидрографической сети

Главные водные артерии изучаемого нами края — рр. Урал, Уил, Сагиз, Эмба, Джаксыбай, Калдигайты и др., начинаются за пределами Каспийской низменности, в пределах Подуральского верхнемелового плато.<sup>1</sup> В пределах плато эти реки имеют хорошо выработанные речные долины с развитой второй речной террасой, достигающей нескольких километров ширины, а местами и третьей древней террасой. Многочисленная сеть притоков, из которых некоторые имеют большую часть лета воду (например: рр. Темир, Кублей-темир, Аты-джаксы, Астау-салды — притоки р. Эмбы; Аще-уил и Курдакты — притоки р. Уила), дополняет эту характеристику.

Значительно изменяется характер этих рек в низовьях, в пределах Каспийской низменности. Плоские пространства междуречий независимым постепенным склоном подходят к реке, так что во многих случаях совершенно теряется обычное представление о долине реки и ее границах. Наблюдается также и полное отсутствие даже небольших притоков.

<sup>1</sup> В смысле Тихоновича: „Exposé de la Tectonique du Sud-Est de la Russie d'Europe“ (Ann. de la Soc. géol. de Belgique; vol. XLII, Mémoires).

Падение рек измеряется очень небольшими величинами; так, например, для Эмбы, в пределах бассейного пространства, оно равняется 0.000067. Для низовьев р. Джарчикана (Ульский район) величина падения равна 0.00024.

Вышеописанный резкий контраст строения речных долин в верховых и низовьях находится в тесной связи с их генезисом. В то время как в пределах Подуральского мелового плато, ставшего сушей с третичного периода, выработка речных долин продолжалась без перерыва по настоящее время, в пределах Каспийской низменности работа эрозии совершило нивелировалась циклом трангрессий и ингрессий Каспийского моря, когда гидографическая сеть, последовательно умирая и зарождаясь, несколько раз начинала свое развитие с первоначальных моментов.<sup>1</sup> Первая фаза развития сети заключалась в дренировании замкнутых микро-бассейнов, характерных реликтов рельефа морского дна. Вторая фаза развития приурочивалась к спрямлению русла в связи с уклоном местности и выравниванием отдельных частей профиля, что обусловливает блуждание реки и развитие ею большого количества протоков. В этой стадии и находится, с нашей точки зрения, гидографическая сеть Каспийской низменности.

В число основных характеристик гидографической сети входит слабое развитие ее, при нормальном функционировании лишь в первую половину лета. В связи с этим находятся и плохо выработанные элементы рельефа речных долин, часто представленные системой узких долинок по протокам, которые расширяются до значительной ширины в несколько километров, в тех местах, где река дренирует прорезанные ею замкнутые микробассейны. Бессточность большей части рек изучаемого нами края, не доходящих к своему естественному базису эрозии — морю, и теряющихся в системе замкнутых понижений соров и озер, дополняет эту характеристику.

Так, например, р. Сагиз в расстоянии нескольких десятков километров не доходит до Каспия, однако, продолжение реки можно проследить по многочисленной системе соров далеко на юг. Продолжение р. Уила прослеживается в сторону Каспийского моря, а с другой стороны по руслобразным понижениям к Индерскому озеру. Система рек в северной части Каспийской низменности (рр. Уленты, Булдурты, Калдыгайты, Джаксыбай) сбрасывает свои воды в Приуральскую низину, расположенную между оз. Челхар и Индерской возвышенностью. Несомненно, что ранее эти реки были притоками р. Урала.

### 1. Строение речных долин

Наиболее распространенный тип строения речных долин характеризуется наличием хорошо выраженного основного функционирующего

<sup>1</sup> И. М. Крашенинников. Растительный покров Киргизской республики, изд. Общ. изуч. Казахстана, 1925.

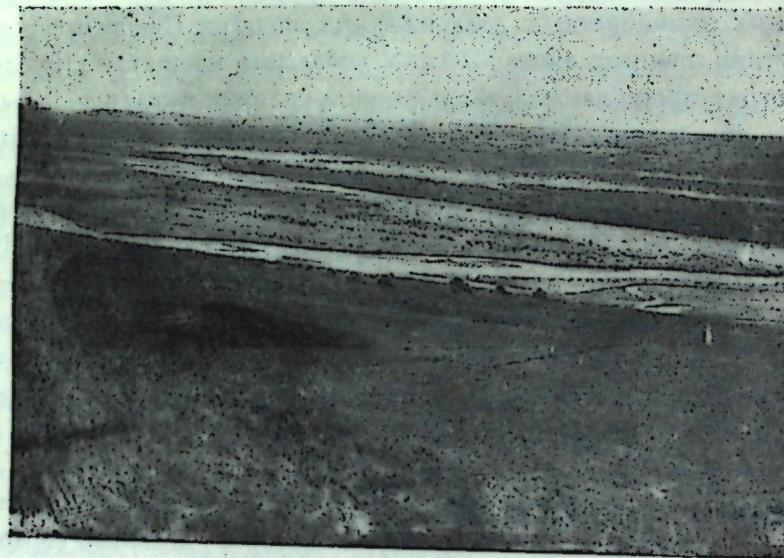
протока реки. Непременным спутником такого протока является береговой вал, часто возвышающийся над меженью воды на 1—6 м. К береговому валу примыкает повышенное пространство речной долины, имеющее общий уклон в сторону от реки и заканчивающееся понижением, часто находящимся на одной высоте с меженью воды в русле. При таком типе строения долины ее ширина имеет значительное выражение от 1—1.5 и до 5—7 км. Шурфы в высокой прирусловой части долин и обнажения подмытого берегового вала дают часто возможность наблюдать прослои погребенных темноцветных аллювиальных наносов. Наконец, по отдельным участкам речных систем можно наблюдать места, где углубленное русло протока прямо замыкается обрывами склонов междуречий; таковы, например, отдельные протоки в низовьях рр. Джаксыбая, Калдыгайты, Уила и Сагиза.

Интересно отметить историю образования протока Кзыл-арык по р. Джарчикану в Ульском районе. До 1917 г. сброс воды р. Джарчикана в Саркульские озера шел по Карабауской системе протоков. В этом году одним предприимчивым казаком, у места нынешнего начала протока Кзыл-арык, была вырыта канава для орошения участка лугов, расположенных у северо-восточной стороны бассейна озер Сар-кулья. В виду значительного уклона местности в этом районе, речные воды, в очень короткий срок, размыли и углубили канаву, выработав по этому направлению глубокое русло, более короткое по расстоянию, имеющее большее падение, чем проток Карабау, по которому и пошел сброс воды Джарчикана в Сар-куль. Карабауская система протоков начала получать только некоторую часть паводковых вод весною, оставаясь в течение остального периода совершенно не проточкой. Подобное явление можно наблюдать и в низовьях р. Джаксыбая, где искусственно вырытая канава в ур. Ак-коз (см. карту, стр. 102) способствовала отводу стока воды из старого русла по новому направлению.

Вторым типом строения речных долин, особенно характерным для низовьев рек, является система многочисленных протоков, часто без выраженного основного русла. Протоки отделяются друг от друга серией водораздельчиков, и в местах понижений между ними открывается доступ полых вод из одной долины протока в другую. Высота этих водоразделов над прилегающими участками поймы от 1—5 м (Карабауский район) до 3—10 м (Нижне-Эмбенский район).

Поименные участки вытянуты вдоль плоских русел протоков и в свою очередь делятся, в высотном отношении, на три-четыре микротеррасы, хорошо различающиеся полосами прибойного материала и продолжительностью стояния паводковых вод. В большинстве случаев, параллельно протокам по долине разбросаны гривы, представляющие незначительные повышения в несколько сантиметров и играющие большую роль в направлении течений полых вод, а также в процессах вторичного засоления грунтов речной долины.

Местами, по протокам, встречаются плоские понижения (кули), иногда достигающие нескольких квадратных километров площади (например, оз. Бийбит по р. Эмбе). Многие из этих понижений сохраняют воду в центральных частях в течение всего лета. Подходя к кулю, русло протока совершенно теряется, возобновляясь при выходе из него. По сухим, не функционирующем в настоящее время, протокам такие пониженные места часто почти сплошь заняты пухлыми солончаками. Такого проис-



Фиг. 4. Долина р. Эмбы в низовьях. Тип многопроточной системы.

Фото С. А. Никитина. 1927.

хождения большие пространства солончаков в ур. Ак-коз по р. Джаксыбай, солончаки по протокам Карабау и Узеку в Уильском районе, многочисленные засоленные низины — соры в районе ур. Шажа, Битвойт и протокам Куруджим и Уша-кемпир по р. Эмбе. Таким образом, к типу многопроточных систем относятся низовья рр. Уила, Эмбы и Джаксыбая.

К числу старых протоков мы склонны относить и многочисленные низины „кокто“, пересекающие пески Тайсуган, расположенные в древней дельте р. Уила. В настоящее время долины протоков пересыпаны песками и совершенно отделены от действующих протоков.

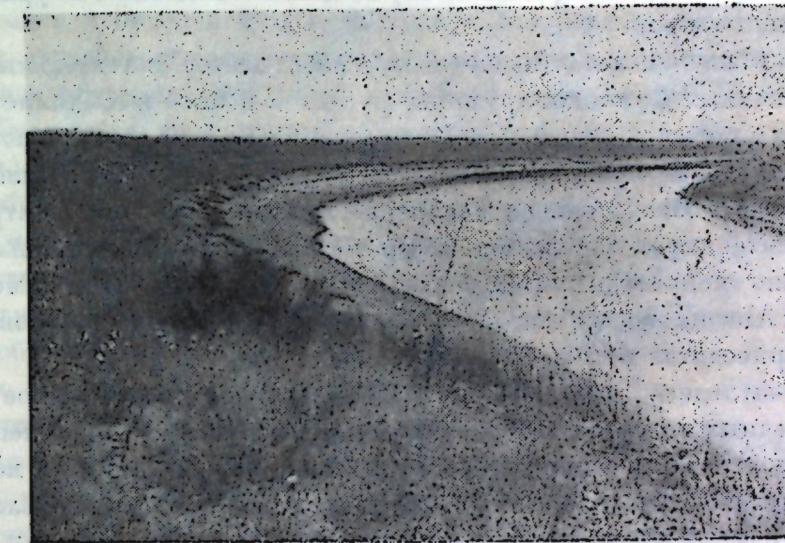
## 2. Орошение речных долин

По интенсивности процессов орошения, речные долины в обследованных районах имеют два резко выраженных периода; короткий весенний и длинный летне-осенний.

Нарастание максимумов затопления имеет в нашем районе также два промежутка — первый во второй половине марта месяца, получаю-

щийся за счет ставания скучного снежного покрова в низовьях бассейна; этот период половодья значительно уступает по расходу воды второму периоду, приуроченному к моменту сброса паводковых вод из верховьев реки, в связи с запозданием там наступления весны от 2 до 3—4 недель. Второй максимум наступает со второй половины апреля.

Процесс заливания речных долин проходит весьма различно в зависимости от характера строения их отдельных отрезков. В случае



Фиг. 5. Долина р. Сагиза, хорошо выражен береговой вал с солончаками.

Фото В. Ф. Поляркова. 1927.

строительства речных долин с плотинным руслом, высокий береговой вал затрудняет проникновение воды в долину, каковое происходит только в немногих местах, где вал понижается или прорезывается ответвляющимся водотоком. В этом случае наблюдается такая картина заливания: справа вся масса воды сбрасывается в систему понижений, идущих часто параллельно реке, и, только наполнив их, начинает заливать прилегающие более высокие части речной долины. Таким образом, отдельный куль становится центром, вокруг которого распределяется ряд полос, отличающихся по степени затопления. Прилегающая же к береговому валу высокая часть долины совершенно не заливается. Только в годы с исключительно большим половодьем (раз в 10—15 лет) вода, переливаясь через береговой вал, орошает и высокую часть долины.

Таким образом, при наличии плотинных русел намечаются три рельефных варианта долин (луга низкого, среднего и высокого уровня), отличающиеся по интенсивности заливания полыми водами.

Ход орошения речных долин, характеризующихся наличием большого количества притоков, имеет совершенно иную картину в том отно-

шении, что максимуму затопления подвергаются части речной долины, прилежащие к руслу протока, и интенсивность заливания убывает в обе стороны от протока. Однако, и здесь можно наметить аналогичные по рельефу варианты речной долины, различающиеся по величине заливания.

Летне-осенний период водного режима речных долин захватывает длинный промежуток с конца мая по октябрь месяц. Этот период проходит под знаком прогрессивно уменьшающегося обводнения в связи с сухостью климата, малому количеству осадков и максимальном уразвитию испарительных процессов.

Уже в начале лета (июнь—июль) наблюдается значительный спад воды в основных функционирующих руслах и полное высыхание второстепенных протоков и водоемов. Во вторую часть лета течение по основному руслу также прекращается, и русло разбивается на ряд плесов со стоячей водою. Значительное испарение влаги в связи с концентрацией солей способствует засолению более мелких водоемов, становящихся совершенно непригодными для питья не только для людей, но даже и скота. Анализ воды, взятой из различных водоемов обследованного района, приводится в табл. 35 (стр. 128).

При взгляде на табл. 35 (стр. 128) бросается в глаза большое содержание в речных водах солей. Количество содержащихся в воде легкорастворимых веществ зависит от богатства ими горных пород, в которых протекают реки, условий испарения воды (т. е. его продолжительности, времени года, величины испаряющей поверхности, глубины рек и водоемов, скорости их течения и количества атмосферных осадков). В связи с этим концентрация солей повышается к осени, но, как следует из таблицы, она совершенно неодинакова для взятых нами образцов.

Река Сагиз находится в исключительных условиях по богатству солями, зависящим главным образом от состава горных пород, пересекаемых рекою в среднем и верхнем течении. Достижение такой концентрации путем одного испарения невозможно — образец взят в середине лета, когда р. Сагиз была достаточно богата водой и обладала сравнительно малой площадью испарения.

Для Эмбы имеем два образца: первый, взятый на Усть-такмаке 14 июня 1923 г. — пример содержания солей в очень широком и мелком водоеме (глубина оз. Усть-такмака 15—40 см, река Эмба, впадая в это озеро, широко разливается и почти не имеет течения). Здесь мы имеем значительные цифры засоления, главным образом, хлористыми солями. В другом образце, взятом позднее, но в условиях нормального течения р. Эмбы, содержание солей падает, и его следует признать более характерным для Эмбы в это время года, тем более, что цифры совпадают с данными С. Н. Никитина,<sup>1</sup> приведенными им для р. Эмбы в районе Кандара. Эмбенская вода становится горько-соленой и совершенно негодной

<sup>1</sup> С. Н. Никитин. Экспедиция в Зауральскую степь и Усть-Урт 1892 г. СПб., 1893.

для питья во вторую половину лета, при прекращении течения реки и разделении ее русла на ряд плесов, не сообщающихся между собою. По составу хлористые и натровые соли всюду преобладают над остальными, причем это преобладание увеличивается по мере роста концентрации. Отношение хлористых солей к сернокислым для р. Эмбы равно 1.5:1, для р. Сагиза — 5:3.

Наименее засоленные образцы, по приведенным данным анализа относятся к водоему Тынн-куль Уильского района, старице по реке Калдыгайте и проточной воде р. Джаксыбая. Малая засоленность двух первых образцов объясняется сохранением этими водоемами значительного количества пресной воды, попавшей сюда весною. Пресную воду в р. Джаксыбая мы склонны объяснить сильными осенними дождями (ноябрь), заметно повысившими уровень воды в этой реке.

Образцы воды из оз. Сулу-куль, более засоленные, характеризуют собою мелкий, с большой испаряющей поверхностью, водоем, в котором концентрация солей повышается к концу лета. Обращает на себя внимание разница в засоленности воды в низовом протоке р. Уила—Джарчикане (обр. № 4) и самом Уиле (обр. № 5 взят в районе ур. Мналы). Несколько повышенную засоленность воды из р. Джарчикана нужно объяснить более поздним взятием образцов из этого протока.

Наконец, большой засоленностью отличается вода, взятая из протока Кара-узека Уильского района. Анализы этого образца являются наиболее наглядным доказательством повышения концентрации солей в бессточных мелких водоемах в связи с испарением. Необходимо отметить, что по Аще-саю, в Уильском районе, нами наблюдалась (в августе) в более глубоких котловинах по руслу с оставшейся водою места, где концентрация достигала насыщения и можно было видеть отложения солей в виде самосадки.

## II. Общий почвенно-ботанический очерк лугов

### Почвы и растительность междууречий

В тесной связи с изложенными физико-географическими условиями находится растительный и почвенный покров Каспийской низменности. Находясь в пределах пустынно-степной зоны, Каспийская низменность на севере, в б. Уральском округе, имеет полынико-ковыльные степи на каштановых и светлокаштановых суглинках. Характерными растениями здесь являются: белая полынь (*Artemisia maritima incana*), ковыль волосатик (*Stipa sareptana*), типчак (*Festuca sulcata*), ковылок (*Stipa Lessingiana*) и др.

Южнее характер природной обстановки меняется, и в приморской части Каспийской низменности степной тип почвообразований представлен слабо сформированными, еще менее гумусированными, чем светлокаштановые почвы, образованиями, тождественными „белоземам“ Н. Д.

Емельянова, являющимися аналогами сероземов или же переходами к ним.<sup>1</sup>

Кроме этих черт Каспийской низменности, необходимо подчеркнуть действие геологических и геоморфологических факторов, накладывающих на почвенный и растительный покровы совершенно своеобразный интра-зональный отпечаток.<sup>2</sup> Соленость каспийских отложений, слабое расчленение рельефа, наличие часто встречающихся бессточных микробассейнов, — способствуют общей засоленности и солонцеватости почв, непрерывно нарастающей к югу. Уже в районе низовьев р. Уила солонцовые комплексы преобладают в почвенном покрове междуречий, а иногда, что особенно сильно оказывается в нижних частях склонов, почвы имеют признаки солончаковатости. Наиболее распространенные растениями этой части пустыни-степной зоны являются: полынь (*Artemisia maritima incana*, *A. pauciflora*, *A. terrae albae*), солянки-полукустарники — биургун (*Anabasis salsa*, *A. ramosissima*, *A. arphylla*) и кокпек (*Atriplex canum*). На многие десятки километров, по плоским пространствам междуречий, тянется однообразный желто-бурый покров полыни-солянковой степи. Растительный покров весьма изрезан, с промежутками совершенно незадерненной почвы, достигающими нескольких квадратных метров. Если не считать часто встречающихся сухих лепешек лишайников (*Parmelia*) и водорослей (*Nostoc*), то, кроме вышеперечисленной растительности, здесь можно встретить несколько однолетних солинок (*Salsola brachiatia*, *S. lanata*, *S. crassa*) и кое-где торчащие стебли конурбаса (*Poa bulbosa vivipara*), юбелека (*Ceratocarpus arenarius*), ромашника (*Pyrethrum achilleifolium*) и некоторых других однолетников-эфемеров. Картина растительного покрова слегка изменяется в связи с изменением рельефа к замкнутым понижениям соров. Полынь и биургун сменяются здесь полосою кокпека, который ниже замещается кызыл-кокпеком (*Stachys suffruticosa*) и солинкой (*Salsola brachiatia*), и, наконец, вокруг сора располагается зеленое кольцо многолетней солянки-кустарника марза-суран (*Halostachys strobilaceum*). По окраине белых пухлых солончаков сора можно встретить полоску с *Salicornia herbacea*.

Очень редко по выщелоченным ложбинкам и водотокам можно встретить одиночные кустики ковыля (*Stipa sareptana*), типчака (*Festuca sulcata*), таволги (*Spiraea hypericifolia*), ревеня (*Rheum caspicum*).

Значительные изменения в ландшафты Каспийской низменности вносят встречающиеся массивы бугристых песков и песчаных степей.

<sup>1</sup> Е. Н. Иванова. Очерк почв южной части Подуральского плато и прилегающих районов Прикаспийской низменности. ОКИСАР Акад. Наук, вып. 14, Ленинград, 1928.

<sup>2</sup> И. М. Крашенинников. Растительный покров Киргизской республики, 1925. Оренбург. — Л. И. Прасолов. Почвы Астраханского края. Изд. Комиссии экспедиционных исследований Акад. Наук. 1921.

являющиеся оазисами среди полыни-солянковой пустыни. Опресненность песков и близкие грунтовые воды обеспечивают произрастание здесь разнообразной растительности, среди которой встречаются кустарники: ива (*Salix caspica*, *S. rosmarinifolia*), джузгун (*Calligonum aphyllum C. Murex*), таволга (*Spiraea hypericifolia*), а на более северных песках — береска, можевельник и тополь. В условиях песчаных степей распространена полыни-злаковая (*Artemisia maritima incana*, *Agropyrum sibiricum*) группировка, чрезвычайно ценная в кормовом отношении. Кроме того здесь можно наблюдать целый ряд растений, продвигающихся по пескам далеко на юг за пределы своего сплошного распространения. Наконец, пески в котловинах с близкими грунтовыми водами являются пристанищем для лугового типа растительности (осоки, камыши, папоротники и др.).

Почвенно-ботаническое изучение речных долин обследованного района приводит к выявлению трех главнейших факторов, различные комбинации которых и определяют разнообразие типов растительности и почвенных разностей. Эти факторы следующие: водный режим речной долины, засоленность грунтов и ее микрорельеф. В последующих очерках мы более подробно обоснуем эти предпосылки, теперь же укажем, что фактор водного режима является наиболее надежным признаком в разделении лугов на четыре основные группы: 1) луга избыточного, 2) оптимального или среднего увлажнения, 3) недостаточного увлажнения и 4) пространства, вышедшие из сферы заливания.

### Растительность лугов

#### 1. Луга избыточного увлажнения

Луга избыточного увлажнения можно разбить на два основных типа местообитаний: бессточные понижения водоемов (озера) с застаивающейся в течение всего периода вегетации водою и низкие мокрые заболоченные луга, освобождающиеся от поверхностного слоя воды во вторую часть лета. Первый тип местообитаний характеризует прибрежно-водную растительность с преобладанием: камыша (*Scirpus lacustris*, *S. Tabernaemontani*), рогоза (*Typha angustifolia*, *T. latifolia*) и тростника (*Phragmites communis*). Хорошо развитый биологический признак организации — корневищное размножение — обуславливает образование этими растениями сплошных, густых зарослей. Наибольшим распространением такая растительность пользуется в Приморском, Саркульском, Карабауском районах Гурьевского округа и в низовых озерах рр. Калдыгайты и Джаксыбай. В более благоприятных условиях заросли тростника достигают 2—4 м высоты, давая сухую массу, равную 10 000—15 000 кг на га. Однако, только часть этой массы может быть использована для корма скота (листья и верхушки молодых стеблей), вся остальная часть стебля тростника остается обычно непоедаемой. Укос тростника производится во вторую часть лета, при помощи коротких кос и ножей, причем стебли срезаются

на высоте 25—50 см, а иногда и выше. Заросли камыша и рогоза, будучи вовсе несъедобными, используются в качестве топливного материала.

Господствующими субстратами для описанной растительности являются илестые отложения по дну озер, а по их окраине иловато-болотные карбонатные солончаки, в большей или меньшей степени оторфованные.

Низкие сырьи луга с высыхающей к концу лета водой несут растительность из нюньки, кугажая (*Heleocharis crassa*, *H. uniglumis*) и сусака



Фиг. 6. Нюнька, *Scirpus maritimus*, наиболее распространенное растение в лиманах южной части Каспийской равнины.

Фото С. А. Никитина. 1927.

(*Bulomus umbellatus*). Нюньковые луга (*Scirpus maritimus*) большим распространением пользуются в низовых рр. Эмбы, Урала и Ула в Гурьевском округе и почти совсем не встречаются в долинах южной части Уральского округа.

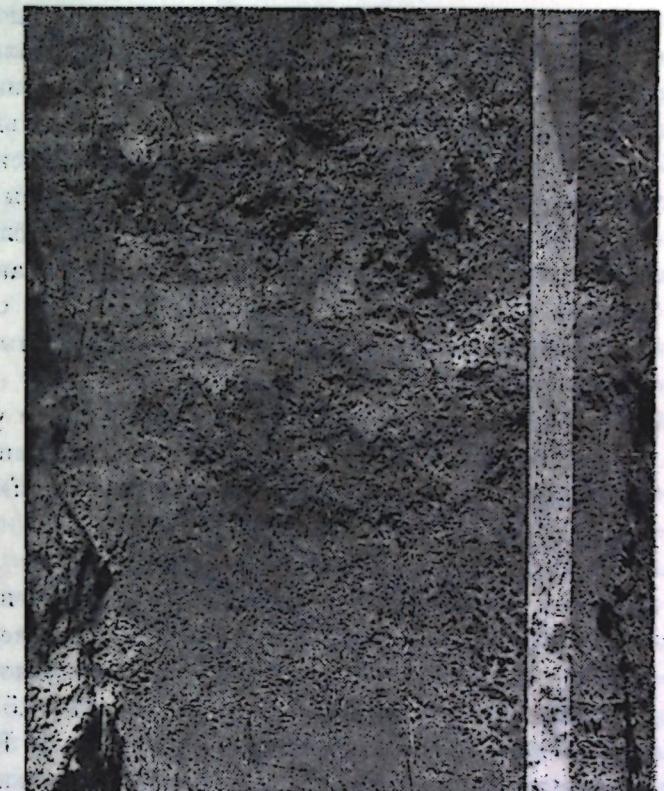
Чрезвычайно интересны биологические особенности нюньки (*Scirpus maritimus*). К числу их, прежде всего, относится преобладание корневищного способа размножения над семенным. Корневища нюньки образуют многочисленную систему плетей с сидящими на ответвлениях второго порядка клубнеобразными утолщениями с запасами крахмалистых веществ. Отдельный клубенек представляет собою утолщение, покрытое с поверхности несколькими слоями защитной ткани, предохраняющей содержимое орешка от высыхания и проникновения воды. Корневища нюньки с сидящими на них клубеньками распределяются исключительно в поверхностном горизонте почвы и часто своей массой

образуют почти сплошной дерн, играющий, повидимому, существенную роль в аэрации верхних слоев сырьих заболоченных почв луга. По нашим наблюдениям, к весне тонкие отростки, соединяющие основное корневище с клубеньком, гнивают. Во время прохождения по лугам паводковых вод, клубеньки легко вымываются и переносятся водою на большие расстояния, способствуя расселению этого растения. На р. Урале после половодья нам приходилось видеть по заводам и Ильменям огромное скопление орешков нюньки, покрывавших сплошным слоем поверхность воды. Такие же скопления клубеньков часто можно наблюдать и по границе прибойных полос в долинах рр. Урала, Сагиза и Эмбы.

Значительно меньше имеется у нас наблюдений по поводу прорастания клубеньков. Повидимому, клубенек начинает прорастать только при условии покрытия его хотя бы тонким слоем наноса обязательно в условиях хорошего увлажнения. По крайней мере, нам не приходилось видеть проростков у клубеньков, лежащих на поверхности почвы. Нужно заметить, что, попадая в неблагоприятные условия, клубенек не теряет всхожести в течение нескольких лет, пережидая таким образом неблагоприятные условия.

Как отмечалось раньше, содержимое клубеньков представляет запасы питательных веществ. В голодные годы местное население употребляло отвар из этих орешков в пищу. К сожалению, в произведенном химическом анализе содержимого клубеньков (см. анализ, табл. 36, стр. 128) не удалось произвести количественного определения крахмала, который, повидимому, представляет главную часть содержимого клубенька.

О второстепенности семенного способа размножения у нюньки над вегетативным свидетельствует следующее наблюденное нами явление: на



Фиг. 7. Солонцевато-солончаковая почва на лугах с *Scirpus maritimus*; ур. Карабау.

Фото В. Ф. Полякова. 1927.

сыром, заболоченном лугу, занятом сплошными зарослями июньки (ур. Бюр по р. Эмбе), на площадке в 1 кв. м, из 840 стеблей оказалось только 247 стеблей плодоносящих (30%), а остальные — вегетативные (70%). Интересно отметить, что по отношению к интенсивности плодоношения намечаются такие градации: 1) сырьи заболоченные луга с преобладанием вегетативных побегов июньки; 2) участки заливаемых на более короткий срок лугов, где преобладают (до 60—80%) плодоносящие стебли, и, наконец, 3) участки сухих, мало заливаемых лугов с низкорослой июнькой, где опять наблюдаются вегетативные экземпляры.

В благоприятных по орошению местах июнька (*Scirpus maritimus*) достигает высоты 80—100 см, имея запасы сухой массы 4000—5400 кг на га. В менее благоприятных условиях июньковые укосы дают около 3000—3200 кг на га. В кормовом отношении июнька дает кислое, плохо поедаемое сено, которое в Уральском округе используется как топливо и строительный материал. Значительно высшее по качеству сено дают июньково-ажрековые (*Aeluropus littoralis*) и июньково-пырейные (*Agropyrum repens*) сенокосы.

Интересно отметить наши наблюдения в ур. Кызыл-куль, где проведенный дренаж лимана с зарослями июньки способствовал на второй год изреживанию этого растения и появлению пятен пырея (*Agropyrum repens*).

Почвы под июньковыми лугами имеют несколько вариантов, из которых преобладающими являются заболоченные солончаковые с грунтовыми водами на глубине менее 1 м, менее распространены в этих условиях луговые солончаковые и солончаково-солонцеватые почвы. Грунтовые воды колеблются в пределах 1—1.5 м.

В более северных Джаксыбаевском и Калдыгайтинском районах сырьи заболоченные луга, аналогичные июньковым местообитаниям, заняты кугажайными (*Heleocharis*), пырейно-бекманиевыми (*Beckmannia eruciformis*) и пырейно-июньковыми (*Scirpus maritimus*) группировками.

В хозяйственном отношении сенокосы с кугажаем (*Heleocharis*) дают плохое по качеству сено со средним запасом массы 1600—3200 кг на га и часто вовсе не выкашиваются.

Пырейно-кугажайные луга характеризуются (см. учеты, таблица 39, стр. 134) преобладанием пырея от 30—40% до 60—70% при средней высоте 70—80 см. Остальную массу сена составляет, главным образом, кугажай (*Heleocharis uniglumis*, *H. crassa*, *H. palustris* s. l.). Средние запасы этих лугов 2940—3400 кг с гектара.

## 2. Луга оптимального (среднего) увлажнения

Пырейно-бекманиевые (*Beckmannia eruciformis*) луга являются собственно переходом от лугов избыточного к чисто пырейным лугам среднего увлажнения и дают сравнительно хорошего качества сенокосы

с запасом сухой массы от 4000 до 6500 кг с гектара. Качество сена в этом типе понижает частая встречаемость таких плохо поедаемых трав как кугажай (*Heleocharis*), сусак (*Butomus umbellatus*), частуха (*Alisma plantago-aquatica*) и др. Пырейно-бекманиевые луга весьма распространены в Калдыгайтинском и Булдуртинском районах.

Таким образом, переход лугов избыточного в луга среднего увлажнения происходит в общем незаметно. Характерной особенностью лугов среднего увлажнения является наличие стока весенних вод в более пониженные участки. По условиям местообитания эти луга можно разбить на два типа: оптимального (постоянного) и перегулярного орошения. Первый тип характеризуется чистыми пырейными сенокосами, средней высотой более метра (от 110 см до 135 см) и запасами сухой массы от 3914—6552 кг и до 9828 кг на гектар. Почвы на этих лугах часто по общей своей морфологии весьма близки к почвам пырейно-бекманиевых и пырейно-кугажайных лугов. Отличает их ослабление признаков заболоченности: меньшая выраженность синеватых и сизоватых оттенков, наличие ржавых пятен уже в верхнем горизонте, что указывает на более благоприятные условия аэрации этих почв. Грунтовые воды в таких случаях наблюдаются на глубине около 1—1.5 м.

Второй тип лугов среднего увлажнения занимает еще более повышенные элементы рельефа за первой прибойной полосой и характеризуется большим развитием микрорельефа, а в связи с этим и неоднородностью орошения на отдельных участках. Кроме того, эти луга в маловодные годы и вовсе не получают орошения. Вышеописанные причины обусловливают и большое разнообразие растительности, из которой преобладают пырейно-разнотравные луга (см. табл. 41, стр. 138). К числу наиболее распространенных группировок этого типа лугов должны быть отнесены: пырейно-маймановые (*Juncus Gerardii*), пырейно-горчаковые (*Acroptilon picris*), пырейно-осоковые (*Carex stenophylla*), пырейно-ажрековые (*Aeluropus littoralis*), луга с низкостойким пыреем и смешанные луга с преобладанием двудольного разнотравия. Разнообразие растительных ассоциаций этих лугов сопровождается и таким же разнообразием почвенных типов.

В условиях этих лугов были описаны луговые слабо и сильно солонцевато-солончаковые, солонцеватые и осоледелые почвы с более глубокими грунтовыми водами 1.5—2—3 м.

Таким образом, в типе лугов среднего увлажнения господствующими являются пырейные луга, занимают здесь значительные площади. Эти луга являются лучшими по кормовым качествам и производительности сенокосами.

В еще более повышенных участках (гравах) лугов среднего увлажнения, а также в местах их контакта с лугами недостаточного орошения в условиях более засоленных разностей почв, пырейники замещаются майманом (*Juncus Gerardii*) (см. списки табл. 38, стр. 132), акмамыком (*Atropis di-*

*stans*), кермском (*Statice Gmelini*), полынно-солянковой и солянково-ажрековой (*Aeluropus littoralis*) растительностью.

Общим в характеристике режима местообитаний этой группы является то, что эти участки лугов, освобождаясь раньше от полых вод, испытывают интенсивное боковое подтопление, ведущее к капиллярному поднятию солей на поверхность и осолончакованию верхних горизонтов. Луга среднего увлажнения являются весьма производительными по запасам сухой массы, 2500—3600 кг на гектар. Более подробно сельскохозяйственное использование и ботанический состав этих лугов рассматриваются при описании отдельных районов.

### 3. Луга недостаточного увлажнения

Преобладающим типом лугов недостаточного (нерегулярного) орошения являются полынно-луга (*Artemisia maritima salina*); полынно-житняковые (*Agropyrum cristatum*), полынно-ажрековые (*Aeluropus littoralis*), полынно-пырейно-кермековые (*Statice Gmelini*) и полынно-акмамыковые. Наиболее распространенными лугами в северных районах являются полынно-житняковые, в то время как в южных преобладает полынно-ажрековая растительность. По своему положению такие луга занимают или окраинные части речных долин, или сопровождают повышенную полосу вдоль берегового вала реки. В том и другом случае эти пространства заливаются только в исключительно высокие половодьи годы.

Значительные площади полынно-житняковых лугов описаны нами в Уйльском районе на серо-палевых солонцеватых сильно карбонатных почвах с грутыми водами на глубине двух и более метров. Полынно-житняковые луга отличаются большой разнотравностью с включением многих степного типа растений: ковылка (*Stipa Lessingiana*), тимелеи (*Thymelaea passerina*), типчака (*Festuca sulcata*), шалфей (*Salvia nemorosa*), полыни австрийской (*Artemisia austriaca*) и др. Используются эти луга выборочным кошением, давая продукцию около 1600 кг с гектара. В местах контакта с лугами среднего уровня к житняку (*Agropyrum cristatum*) примешивается значительное количество пырея и костра (*Bromus inermis*) и здесь продукция достигает 2700—3600 кг на гектар.

Большей частью к лугам недостаточного увлажнения относятся и различные варианты ажрековых лугов, играющих значительную роль в Карабауском, Сагиевском и Эмбенском районах (табл. 37, стр. 130).

Будучи весьма распространенным растением, ажрек (*Aeluropus littoralis*) обладает, подобно юньке (*Scirpus maritimus*), особыми признаками своей экологии и биологии. Наряду с корнеотпрысковым способом размножения, ажрек обладает способностью к стебле-отпрысковому размножению. Имея небольшой рост, в среднем около 25 см (от 10 до 35 см), и довольно плотную дернину, это растение дает от корневой шейки массу побегов, стелющихся по земле. Особенно энергично нарастающие стебли

достигают длины нескольких десятков сантиметров и в местах соприкосновения с почвой выпускают придаточные корни.<sup>1</sup> С течением времени такой укоренившийся побег, отделяясь от материнского экземпляра, превращается в отдельную особь. Способность развивать придаточные корни проявляется у ажрека в максимальной степени в условиях достаточного увлажнения и особенно в местах, где стебель покрывается наростами.



Фиг. 8. Солончаки с марза-суран *Halocnemum strobilaceum* в долине р. Эмбы.

Фото С. А. Никитина. 1925.

С точки зрения экологических особенностей *Aeluropus littoralis* проявляет широкую амплитуду, позволяющую ему выживать в весьма различных условиях местообитания. Так, его можно встретить и на сухих, совершенно не заливаемых местах, и на влажных лугах в подседе у юньки и, наконец, среди солончаков с марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*), где ажрек иногда является единственным растением, несолянкой. Конечно, неблагоприятные условия существования значительно сказываются уже на внешнем виде *Aeluropus*. Попадая в такие условия, ажрек, в первую очередь, реагирует уменьшением высоты стеблей и только в еще более неблагоприятных условиях изменяет и свою густоту. Заканчивая характеристику ажрека, необходимо сказать несколько слов о существовании двух разновидностей *Aeluropus littoralis* — типично-голой (var. *glaber*) и опущенной (var. *dasyphylla*). Эти разновидности довольно хорошо различаются и по местообитаниям. По крайней мере опущенная форма встречается, главным образом, на солончаках с выпотами солей на поверхности.

Учеты чисто ажрековых лугов в Карабауском районе (табл. 19, стр. 73) выявили запас сухой массы до 2000 кг с гектара. В кормовом отношении

<sup>1</sup> Иногда стелющиеся по земле плети ажрека достигают длины одного метра.

это растение является хорошо поедаемым, но имеет небольшую фактически укосную массу, благодаря стелющимся по земле побегам, не захватываемым косою.

В связи с широкой экологической амплитудой под ажрековыми лугами были описаны весьма различные почвы. Кроме луговых осоледелых почв в ур. Карабау были отмечены сильно солонцевато-солончаковые разности и даже луговые солончаки.

Наконец, по окраине лугов в Карабауском районе встречаются и другие разности этого типа лугов, состоящие их двух распространенных ассоциаций: ажреково-кермековой (*Statice Gmelini*) и ажреково-солянковой. На общем фоне преобладающего ажрека в большом количестве встречается: *Statice Gmelini*, однолетние соланки: *Salsola crassa*, *Suaeda maritima*, *Salsola soda*, *Petrosimonia glaucescens*, *Ofaiston monandrum* и др. Кроме того, здесь же можно встретить отдельные кусты *Kalidium foliatum*.

На этих лугах (см. табл. 9, стр. 44) в ур. Карабау преобладают корковые солонцевато-солончаковые почвы и луговые солончаки. Такие луга являются естественным переходом к солончакам с кустарниковой солянкой марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*). Последнее растение является господствующим в условиях речных долин, вышедших из сферы заливания, и является наглядной иллюстрацией интенсивности процессов кооптажа солей в условиях засоленных грунтов Каспийской низменности. Огромные площади солончаков с *Halocnemum strobilaceum* окаймляют со всех сторон луговые массивы в низовьях рр. Эмбы, Уила, Урала и Джаксыбай. Так, в низовьях р. Эмбы в одном Муйнак-Кызыл-калинском районе солончаки с марза-суран занимают около 4000 га и преобладают в 12 км полосе вдоль побережья Каспийского моря; в Карабауском районе их площадь 4311 га, т. е. около 20% площади лугов. Значительные площади эта соланка занимает и в низовьях р. Джаксыбай.

Обычно эта соланка встречается почти чистыми зарослями с небольшим включением однолетних солянок, образуя кочки 8—15 см высотой и до 50 см в диаметре. Как известно, *Halocnemum strobilaceum* поедается только верблюдами после осенних заморозков, да и то в тех случаях, когда другого корма у них нет. Единственное хозяйственное значение этот кустарник имеет как топливо, заготавливаемое местным населением.

С понижением грунтовых вод ниже 3—5 м, в контакте с междуручьями, *Halocnemum strobilaceum* замещается кыл-кокпеком (*Statice suffruticosa*) на бурых солончаковых солонцах, сходных по своей морфологии с призматическими солонцами под господствующим выше по склонам кокпеком (*Atriplex cana*). Таким образом, переход от лугов к полынно-биоргунной (*Artemisia maritima incana*, *Artemisia pauciflora*, *Anabasis salsa*) растительности междуручий происходит через ряд промежуточных группировок.

### Почвы луговых пространств

#### 1. Почвообразующие породы

Почвообразующие породы луговых пространств представлены неоднородным по составу речным и лиманным аллювием, непосредственно залегающим на осадках каспийской трансгрессии. Мощность аллювиальных наносов, широко распространенных в луговых районах, невелика, в большинстве случаев она исчисляется немногими метрами. Наименее мощные аллювиальные наносы отмечены нами для долин небольших речных протоков и, главным образом, для луговых массивов, расположенных в понижениях не столь сильно видоизмененного эрозией первичного рельефа. Представителем отложений этого типа является аллювий района Карабау по р. Уилу, который на глубине около 1.3—2 м подстилается каспийскими гипсонасыщенными глинами и суглинками.

В долинах более интенсивно функционирующих речных артерий и особенно в дельтовой части их, толща аллювия значительно увеличивается; так, в долинах рек Эмбы (урочище Муйнак) и Джарчикана, мощность аллювия наблюдалась до 5—6 м и более.

Механический состав аллювия неоднороден. Его наиболее характерной чертой является чередование глинистых и суглинистых слоев и также общая тенденция к опесчаниванию в нижних частях аллювиальной толщи (см. разрезы 55 СН, 56а СН, 18 ВП). Поверхностные слои аллювия, как видно из табл. 3, в большинстве случаев являются глинистыми (с содержанием физической глины 50—60%), реже тяжело-суглинистыми (35—45%). В депрессиях рельефа с наиболее продолжительным застоем воды накопление илестого материала дает наиболее тяжелые наносы этих районов (разр. 134 ВП — 77% фракции > 0.01 мм). Такой характер механического состава аллювия типичен для лугов низкого и среднего уровня. На высоких лугах, отличающихся наибольшим непостоянством водного режима, присутствуют, на общем фоне преобладания глинистого аллювия, наносы более легкого механического состава; кроме многочисленных грив и береговых валов (см. разрезы 56а СН), сложенных обычно более грубым материалом, на высоких лугах, в некоторых случаях, занимают значительные площади супесчано-пылеватые наносы (урочище Майман-карасу Уильского района, Кыл-куль Нижне-Эмбенского района и т. д.).

Почвообразующими породами междуручных пространств являются преимущественно каспийские отложения; в некоторых случаях, вблизи речных долин они замещаются древнеаллювиальными, частично перевезенными наносами (низовья рек Эмбы, Джарчикана, пески Тайсуган).

Для сравнения приводим (табл. 3) анализы песков Тайсуган (разрезы 94 СН и 129 СН) и почв на каспийских суглинках.

Район и урочище и отноше- ние к заливанию	Рельеф и отноше- ние к заливанию	Параметры гидро- химической активности	В процентах на водопроницаемую почву						Диагностики
			>1 мм	1—0,25 мм	0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	<0,01 мм		
Ур. Карабау Уильский район	Дно озера, растительности нет	184 ВП 140—145	0— 5	4,61 5,66	0,71 2,62	4,40 22,88	17,46 8,86	77,44 61,14	Кузина
Ур. Миала Уильский район	Периферийская часть лимана	65 СН 30—40 105—115	2—10 15—25 30—40 105—115	2,87 4,04 1,96 2,99	2,75 2,25 4,00 3,25	46,25 22,75 49,76 25,25	14,00 12,50 18,50 6,75	87,00 62,50 27,76 64,76	Шумакова Рыдалевская и Тищенко
Ур. Карабау Уильский район	Центральная часть, узкого протока	124 ВП 160—165	5—10 6—10	5,11 6,0	1,16 9,20	12,45 2,70	20,04 39,67	56,86 40,87	Кузина
Ур. Кунен-кокто- куль Калдагайтинский район	Карбаду Луга среднего уровня	22 СН 10—18 27—32 42—50	7—7 4,49 3,87 1,28	" 0,48 " " " "	8,87 7,14 1,52	16,74 12,50 53,62	5,27 28,81 14,28	90,88 52,05 30,68	Шумакова
Ур. Муйнак Эмбенский район	Луга верхнего уровня. Вторая терраса Р. Эмбы. Береговой вал	18 ВП 0—5 70—76	5—5 1,63	" " "	4,67 23,05	19,90 48,86	12,14 4,52	68,39 20,57	Кузина
Ур. Миала Уильский район	Периферийские части луга, не за- ливаемые	56а СН 0—18 13—47	1,95 0,84	" " "	1,50 2,00	17,50 69,00	88,50 19,95	42,50 9,75	Шумакова
Ур. Ак-жоз Джаксыбаевский район	Нижние части склонов, примы- кающие к лугам	81 СН 6—17 27—60	5—5 " " "	" " "	2,25 2,50	17,50 11,00	28,25 12,50	67,00 74,00	Рыдалевская, Служай-Наталь- ченко, Тищенко
Ур. Карабау Уильский район	Бугристые пески под древним руселом р. Джарычанка	125 ВП 0—5 85—40	1,81 2,65	" " "	5,54 6,14	66,28 48,64	1,28 11,85	26,95 89,87	Кузина
Пебеки-Тайстай Уильский район	Спирхисто- ность	94 СН 129 СН	спирх- ность	0,48 0,31	Нет 7,49	69,75 90,50	2,50 0,25	77,36 6,50	Шумакова

Таблица 3  
Механический состав почв в почвообразующих городах (по методу проф. Сабантина)

Таблица 4

Глубина в см	Просу- щенный при 105° остаток	Прока- ленный остаток	Потери от прокали- вания	Щелочность				Филиппова и Фролова
				SO <sub>4</sub> (10%) солян- ко- вым- ной- кой)	Cl <sup>-</sup>	CaO	Na <sup>+</sup> и HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> или K <sup>+</sup> и HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> или Mg <sup>2+</sup> и SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
184 ВП 160—165	4,191	8,970	0,221	0,0074	0,0087	0,0001	0,9834	9,8036
124 ВП 70—76	1,694	1,569	0,0125	0,0195	0,0086	0,0148	Нет	9,1442
65 СН 105—115	1,529	1,444	0,0085	0,0148	"	"	0,7745	2,4480
95 ВП 100—105	0,9625	0,2155	0,1470	0,2894	0,0060	0,1087	0,1857	Не опр.
90 ВП 100—105	0,598	0,544	0,049	0,0202	Нет	0,0166	0,0036	Реактив. яская
125 ВП 60—65	0,095	0,098	0,070	0,0478	"	0,0382	0,0096	0,0072
94 СН С по- верхн.	1,8740	1,7880	0,0860	0,0242	0,0195	0,0047	0,0001	Реакт. замет.
		0,0272	0,0812	0,0905	0,0007	Магн.	0,0017	Не опр.

Таблица 4  
Водные вытяжки из образцов почвообразующих пород

Содержание воднорастворимых веществ в аллювии, главным образом хлористых и сернокислых солей, колеблется в широких пределах. Здесь имеются солончаковые наносы, с содержанием солей более одного процента (разрез 18 ВП) и менее засоленные — с величинами сухого остатка не более 0,1%.

Надо полагать, что соленость аллювия, всецело завися от почвенных и гидрогеологических условий, не является фактором, самостоятельно влияющим на почвообразование; в этом отношении более важен механический состав, во многом определяющий физические, главным образом, водные свойства почв.

Соленость каспийских отложений — главная причина засоления наших районов; при этом необходимо отметить богатство каспийских отложений сернокислыми солями, стоящими на первом месте в растворимой части почв (разрез 134—3,8%  $\text{SO}_4$  по 10% соли нокислой вытяжке).

Третья группа почвообразующих пород — пески, в значительной части перевезенные, содержат ничтожные количества минеральных солей.

## 2. Морфологическая и химическая характеристика почв

Приступая к систематическому описанию луговых почв,<sup>1</sup> следует отметить, что вышеупомянутые моменты увлажнения, являющиеся на общем фоне Каспийской низменности главным условием почвообразования лугов, имеют значительные сезонные колебания и определяют этим соответствующую динамику почвенных процессов.

Солевой режим луговых почв, представленных, как видно из классификационной схемы, образованиями различной степени засоленности и солонцеватости, при сезонных колебаниях поверхностного и грунтового увлажнения, должен претерпевать существенные изменения. Естественно, что только стационарное изучение почв, недоступное экспедиционным методам исследования, может дать достаточно полную их характеристику. Но все же, общее направление почвообразования выделенных нами лугов четырех степеней увлажнения, создает вполне четкие, хотя и близко соприкасающиеся и переходящие друг в друга почвенные единицы; коренное изменение их имеет место лишь при основных сменах водного режима, часто наблюдающихся на лугах этих районов по различным причинам. Приводим классификацию почв исследованного района:

### I. Почвы лугов избыточного увлажнения.

а) Центральные части лугов, бессточные или со слабым сбросом полых вод элементы рельефа.

1. Такыровидные солончаки (бессточные элементы рельефа).
2. Иловато-болотные карбонатные солончаки.

<sup>1</sup> Выражаем глубокую благодарность Леониду Ивановичу Прасолову, просмотревшему почвенную часть этой работы.

### б) Краевые части лугов.

3. Заболоченные солончаковые почвы.
4. Лугово-солончаковые почвы.

### II. Почвы лугов оптимального увлажнения, распространены в условиях свободного сброса полых вод.

5. Луговые слабо солонцевато-солончаковые.
6. Луговые сильно солонцевато-солончаковые.
7. Луговые солончаковые.
8. Луговые осололедовые (иногда встречаются в условиях лугов недостаточного увлажнения).

### III. Почвы лугов недостаточного увлажнения.

9. Аллювиальные, суглинистые и легко-суглинистые почвы (присутствуют кроме того частично во II и IV группах).<sup>1</sup>
10. Солончаково-солонцеватые почвы.
11. Луговые солончаки.
- IV. а) Почвы лугов, вышедших из сферы заливания.
12. Солончаки (преимущественно пухлые).
13. Солончаки-солонцы.
- б) Зона контакта лугов и сухих степей междуречий.
14. Бурье солончаковые солонцы.

1. Иловато-болотные карбонатные солончаки являются почвами, подвергающимися наиболее сильному воздействию поверхностного и грунтового увлажнения. Условия их залегания — наиболее пониженные и часто бессточные части луговых массивов, занятых преимущественно тростниково-рогозовыми зарослями, вызывают интенсивное развитие болотного процесса, сочетающегося во второй период теплого сезона с не менее интенсивными процессами засоления. Эти почвы имеют значительное распространение во всех описываемых нами луговых районах.

Приводим сводное морфологическое описание оторфованной разности иловато-болотных солончаков. Средняя мощность почв 42 см, колебания от 39 до 45 см. Гипс жилками и вкраплинами с глубины 29 см, а иногда в виде крупных кристаллов и друз с глубины 95—100 см Белоглазка на 55 см. Вскапывание с поверхности. Залегание грунтовой воды от 50 до 150 см.

1. 3—10 см, торфянистый слой средней мощностью 5 см;
2. 10—17 " черно-бурового или темносерого цвета, влажный суглинок. Редкопористый, слабо уплотненный. Структура не выражена. Много растительных остатков. Содержит пресноводные раковины;
3. 17—34 " цвет прежний или более темный. Иногда намечается горизонтальная слоеватость. Более влажен, изредка, как и в верхнем горизонте, присутствуют небольшие бурье, ржавые пятна 1—2 мм.
4. 34—49 " серый или серо-зеленоватый; мокрый суглинок;

<sup>1</sup> Остальные почвы, главным образом, представлены тяжело суглинистыми и глинистыми разностями.

Водные вытяжки из заболоченных и лугово-солончаковых почв (табл. 5) показывают, что

Таблица 5

Название почвы	Район и урочище	Растительность	Мягкость разреза	Глубина вытяжки, см.	Цвет вытяжки	Просуш. остаток при 105°	Прокаленный остаток	Щелочность при пребоязни	Щелочность			CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	(10% солено-кислой вытяжкой)	Аналитики
									в CO <sub>3</sub>	От норм. карбон. в HCO <sub>3</sub>	От щелочн. карбон. зем. карб. в HCO <sub>3</sub>					
Иловато- болотный карбонат. солончак	Ур. Карабау, Уильский район	Рогозовая	124	5—10 15—20 40—45 160—165	Чуть зол. 1.028 Бесцв. 1.694	2.202 1.010 0.983 1.569	1.970 0.0885 0.410 0.0195	0419 " " " " " " " " "	Нет 0.0276 0.0169 0.0360	0.0845 0.0109 0.0241 0.0159	Много Есть " " " Оч. много	0.8175 0.8972 0.8512 0.1255	0.4532 0.2051 0.2419 0.9514	Не опред. Филиппова и Фролова Лаборатория ЛОВИУА	9.1442	
Такыровидный солончак	Ур. Карабау, Уильский район	Дно озера, растительности нет	184	0—5 140—145	Чуть зол. Бесцв.	5.116 4.191	4.686 3.970	021 0161	0.0780 0.0074	0.0148 0.0087	" " "	1.9700 0.5861	1.8816 0.9834	8.7271 8.8086	Лаборатория ЛОВИУА	
Лугово-солончаковая почва с признаками заболачивания	Ур. Джары-Камыс, Калдыгай-тинский район	Пырейная	22	8—7 10—18 15—20 27—82 40—50	Жидк. чай Желтов. Сл. жел. Бесцв. "	0.807 0.254 0.310 0.828 0.142	0.185 0.154 0.212 0.268 0.086	0589 0.579 0.0006 0.0851 0.0009	0.0006 0.0032 0.0545 0.0168 0.0181	0.0518 0.0508 Не опред. 0.0518 0.0214	0.0518 0.0508 Не опред. 0.0518 0.0537	0.0508 0.0537	Симаков Лаборатория почвоведения Ленинградск. государственного университета			
Лугово-солончаковая почва с признаками заболачивания	Ур. Исен-берди, Эмбенский район	Пырейная	35	0—5 20—25 60—65 100—105	Чуть зол. Бесцв. Бесцв. 0.598	0.888 0.182 0.300 0.544	0.817 0.106 0.244 0.544	0474 0.0674 0.0529 0.0202	Нет 0.0164 0.0554 0.0309 0.0166	0.0810 " " " 0.0120 0.0220 0.0086	0.0612 0.0247 0.0436 0.0835	0.1882 " " " 0.0962 0.8851	0.1882 " " " 0.0962 0.8851	Филиппова и Фролова Лаборатория ЛОВИУА		

5. Глубже 49 см, серо-зеленоватого цвета вверху, внизу переходит в неравномерно-окрашенный пятнистый горизонт; на буро-желтом фоне выступают серо-зеленоватые пятна. Механический состав неизменен — чаще суглиновок, иногда с прослойками песка. Гипс, встречающийся в этом горизонте, образует скопления крупных кристаллов (друзы), доходящие до 8—4 см величиной.

Такыровидные солончаки — другая разность почв максимального увлажнения, имеющая по сравнению с первой значительно меньшее распространение. Такыровидные образования, развивающиеся на илистом субстрате ежегодно заливающихся и высыхающих мелких бессточных депрессий рельефа, имеют глинистую, в сухом состоянии плотную и расщепленную на полигональные отдельности, испещренную растительности поверхность, являющуюся главным морфологическим отличием такыровидных солончаков от их оторфованной разности.

Размер трещин, раззывающих поверхность такыровидных солончаков, сильно варирует; в наиболее распространенных случаях их

ширина достигает 2—3 см, в более редких случаях доходит до 10—11 см. Под плотной глинистой коркой, иногда при разломе обнаруживающей мелкую слоеватость, залегают влажные, часто оглеенные слои, несколько более легкого механического состава. Выделения солей, главным образом в виде жилковатого, реже кристаллического гипса, находятся выше, чем у предыдущей разности; в некоторых случаях они залегают непосредственно под плотным слоем в 4—5 см от поверхности.

Наличие резко выраженных глеевых горизонтов и общность солевого режима, при значительно более сильном влагоснабжении такыровидных солончаков (см. табл. 5, разрезы 124 и 134), облигатионно описываемые солончаки в генетически родственную группу.

Количество воднорастворимых солей в верхних горизонтах достигает больших величин (сухой остаток в разрезе 124 — 2.2%, в разрезе 134 — 5.1%). По распределению солей, в котором первую роль играют хлористые, а вторую — сернокислые соли, данные почвы относятся к хло-

ридо-сульфатным солончакам. В нижней части почвенного профиля намечается второй максимум скопления солей, связанный непосредственно с гипсонасыщенными каспийскими глинами (в разрезе 124—9.1%  $\text{SO}_4$  по 10% солянокислым вытяжкам).

Отношение хлора к серной кислоте, изменяющееся в пользу хлора в верхних горизонтах, по опытам Б. Б. Полынова зависит от обменных реакций, происходящих между почвенным раствором и поглощающим комплексом при капиллярном подъеме солей, и является показателем современного засаления этих почв.<sup>1</sup>

Обращает внимание слабо окрашенный цвет водной вытяжки верхних горизонтов; некоторая растворимость органических веществ, повидимому, обусловлена влиянием натровых солей в водорастворимой части почвенной массы.

Анализы гумуса (см. сводную таблицу 34, стр. 124, разрезы 124 и 134) показывают 9.3% в отгорлованном солончаке и 2.9% в такировидном; в последнем случае, при отсутствии растительного покрова, органическое вещество является составной частью пловчато-глинистых частиц,носимых полыми водами в пониженные части луговых массивов. Значительные скопления  $\text{CaCO}_3$  (табл. 34— $\text{CO}_2$  11.9% и 12.8%), повидимому, связаны с почвенными новообразованиями и в некоторой части с остатками пресноводных раковин, часто в изобилии встречающихся в почвах низких лугов.

Наибольшие площади на лугах избыточного увлажнения занимают заболоченные солончаковые и лугово-солончаковые почвы, залегающие на краевых частях этих лугов под юньковыми (в южных районах) или пырейно-бекманиевыми и пырейно-кугажайными ассоциациями в северных районах.

Приводим сводную морфологическую характеристику для лугово-солончаковых почв с признаками заболачивания. В них различаются следующие горизонты:

1. 0—7(8) см, торфянистый, рыже-бурый, влажный, глинистый. Встречаются ржавые пятна и пресноводные ракушки;
2. 7(8)—15(18) "серобурый, иногда черный, углистый, влажный, иногда с большим количеством растительных остатков. Всегда многочисленные ржавые пятна и реже синеватые. Внизу имеет извилистую границу, иногда даже затеки и карманы; встречаются обломки ракушек. При высыхании сереет;
3. 15(18)—25(35) "темносерый, иногда углистый и реже серобурый, влажный, комковатый, всегда ржавые пятна и реже синие, часто ракушки; переходит вниз извилистой границей. Для разрезов 11—12 отмечен сизый цвет и выпоты солей при обсыпании; отмечен для двух разрезов, где имеет мощность 19 и 50 см, песчаний, серобурый, мокрый, с массой ржавых бобовин;
- 4.

<sup>1</sup> Полынов Б. Б. и Философов Б. Н. Об изменениях растворов при капиллярном поднятии их в почвах и грунтах. Изв. Научн. Мелиораци. инст., вып. XXI, Ленинград, 1930.

5. 25(35)—50(60) см, серовато-бурая, влажная глина, иногда с сизым оттенком, неравномерной окраски, постепенно переходит в материнскую породу.

Материнская порода — бурая, иногда песчанистая глина. На поверхности почвы встречаются пятна солей. Грунтовые воды в среднем на глубине 90—100 см. Средняя мощность этих почв 70—80 см.

При переходах от лугов избыточного к лугам оптимального увлажнения (частично и на последних) присутствуют лугово-солончаковые и солончаковые почвы, не имеющие резких признаков заболоченности. Они имеют следующую морфологию: средняя мощность около 50 см. Всплытие — с поверхности. Грунтовые воды на глубине 1—1.5 м (в начале июня уже были солоноваты). Гипо, в виде жилок и мелких кристаллов, — с 65—80 см. Поверхность почвы темносерая, с уплотненной, трещиноватой, глинистой корочкой в 1—15 см толщиной.

1. 0—7 см, темносерый с буриной, глинистый, бесструктурный;
2. 7—14 " темносерого цвета, тяжелый суглинок, влажность сильно увеличивается;
3. 14—50 " темносерый, с желтизной; механический состав суглинок, иногда наблюдается слоеватость;
4. 55 (60) " серо-желтый, мокрый суглинок.

Данные водных вытяжек (см. табл. 5, стр. 28, разрезы 35 ВП и 22 СН) показывают значительно меньшую засаленность, чем в предыдущих случаях. Величины сухого остатка колеблются в верхних горизонтах около 0.3—0.2%. Максимум скопления солей, в обоих приведенных нами разрезах, находится в средней или нижней части почвенного профиля, что указывает на некоторое сезонное вымывание солей сверху вниз. Соотношение между хлористыми и сернокислыми солями, изменяющееся в пользу хлора в верхних горизонтах, выявляет тенденцию к засалению этих почв.

Желтоватый цвет водных вытяжек, зависящий от растворения органических веществ, и повышенная величина общей щелочности, в которой видную роль играют двууглекислые соли щелочных металлов, дают основание предполагать слабую солонцеватость описываемых почв. В морфологии, как это видно из приведенного описания, нет явно выраженных признаков солонцеватости. Последнее обстоятельство, возможно, связано с условиями залегания лугово-солончаковых почв — повышенная влажность маскирует морфологические проявления солонцеватости; во всяком случае, эта особенность водных вытяжек сближает лугово-солончаковые почвы с описываемыми ниже лугово-солонцевато-солончаковыми разностями.

Условия залегания последних — луга среднего и повышенные части лугов избыточного увлажнения. Водный режим в данном случае характерен близким залеганием грунтовых вод и интенсивным поверхностным затоплением, сочетающимся с условиями свободного сброса полых вод.

## Водные вытяжки из лугов

Название почвы	Район	Растительность	№ разреза	Глубина в см	Цвет вытяжки	Просушка при 105° остаток	Прокаленный остаток	Лугово-солончаковатых почв								
								Щелочность	CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> (10% соляно-кислой вытяжкой)	Аналитики			
Луговая, сильно-солонцевато-солончаковая почва	Ур. Кзылкуль, Эмбенский район	Нюнково-пирейная <i>Scirpus maritimus, Agropyrum repens</i>	45	0—5; 11—16; 20—25; 80—85	Золот.; Чуть зол.; Бесцв.	0.241; 0.141; 0.183; 0.312	0.204; 0.118; 0.159; 0.298	HCO <sub>3</sub> общая в CO <sub>3</sub>	0.0579; 0.0622; 0.0596; 0.0360	Нет; "; "; "	0.0214; 0.0460; 0.0248; 0.0168	0.0865; 0.0162; 0.0848; 0.0192	Много; Мало; Есть; "	0.0892; 0.0185; 0.0295; 0.0982	0.0745; 0.0147; 0.0256; 0.0705	Не опр. Фролова и Филиппова
Луговая, слабо-солонцевато-солончаковая почва	Ур. Муйнак, Эмбенский район	Маймановая <i>(Juncus Gerardi)</i>	18	0—5; 5—10; 40—45; 70—75	Чуть зол.; Бесцв.; 1.447; 1.529	0.186; 0.483; 0.413; 1.877; 1.444	0.103; 0.418; 0.413; 1.877; 1.444	HCO <sub>3</sub> общая в CO <sub>3</sub>	0.0558; 0.0281; 0.0240; 0.0148	0.0852; 0.0281; 0.0240; 0.0143	0.0206; 0.0281; "; "	0.0186; Нет; Оч. много; "	0.1288; 0.1262; 0.0499; 0.1828	0.0705; "; 0.8787; 0.7745	0.5589; 2.4480 Домрачева	

II. Лугово-солонцевато-солончаковые почвы в соответствующих условиях являются преобладающей разностью почвенного покрова в Эмбенском и Нижне-Уильском районах; севернее они значительно ступени замещаются лугово-солонцеватыми, иногда осолончеными почвами. Морфология слабо солонцеватых солончаковых почв в Эмбенском районе имеет следующие черты: средняя мощность почв 79 см. Вскапывание — бурное с поверхности! Гипс в виде вкраплений мелких кристаллов, в среднем, на 97 см, колебания от 90 до 105 см. Поверхность почвы представлена тонкой, сухой, светлосерой, растрескавшейся глинистой корочкой. Грунтовые воды в наиболее низких местах луга обнаружены на 150 см. В этих почвах различаются следующие горизонты:

1. 8(9) см, серый или темносерый, реже с бурым оттенком. Тяжело-глинистый, чуть влажный. Слабо уплотнен, мелко пористый. Структура слабо выражена — комковатая. Переход к нижнему горизонту — постепенный;
2. 8(9) см, темносерого цвета, иногда с легким глянцем на структурных отдельностях. Глинистый, редко пористый, уплотненный, вертикальными трещинами разбивается на глыбисто-столбчатовидные отдельности;
3. 39—70(75) см, от темносерого до черно-серого цвета, с буриной и с довольно частыми ржавыми пятнышками в 5 мм величиной. Структура комковатая. Сложение уплотненное, пористое;
4. глубже 79 см, в среднем; серо-бурого или серо-коричневого цвета. Механический состав неизменен: с 80 до 100 см — супесь, а ниже опять идет суглинок. Влажный, бесструктурный и рыхлый горизонт. Орешки шишки в полуистлевшем состоянии встречаются с поверхности почв до 100—110 см.

Как показывает водная вытяжка (табл. 6, разрез 45), в трех верхних горизонтах явно выражена солонцеватость. Особенно заметно ее

Луговые районы пустынного Зауралья

Название почвы	Район	Растительность	№ разреза	Глубина в см	Цвет вытяжки	Просушка при 105° остаток	Прокаленный остаток	Щелочность				CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> (10% соляно-кислой вытяжкой)	Аналитики
								общая HCO <sub>3</sub>	От норм. карбон. в CO <sub>3</sub>	От щелочн. карбон. в HCO <sub>3</sub>	От щелочно-зем. карб. в HCO <sub>3</sub>					
Луговая, сильно-солонцевато-солончаковая почва	Ур. Кзылкуль, Эмбенский район	Нюнково-пирейная <i>Scirpus maritimus, Agropyrum repens</i>	45	0—5; 11—16; 20—25; 80—85	Золот.; Чуть зол.; Бесцв.	0.241; 0.141; 0.183; 0.312	0.204; 0.118; 0.159; 0.298	HCO <sub>3</sub> общая в CO <sub>3</sub>	0.0579; 0.0622; 0.0596; 0.0360	Нет; "; "; "	0.0214; 0.0460; 0.0248; 0.0168	0.0865; 0.0162; 0.0848; 0.0192	Много; Мало; Есть; "	0.0892; 0.0185; 0.0295; 0.0982	0.0745; 0.0147; 0.0256; 0.0705	Не опр. Фролова и Филиппова
Луговая, слабо-солонцевато-солончаковая почва	Ур. Муйнак, Эмбенский район	Маймановая <i>(Juncus Gerardi)</i>	18	0—5; 5—10; 40—45; 70—75	Чуть зол.; Бесцв.; 1.447; 1.529	0.186; 0.483; 0.413; 1.877; 1.444	0.103; 0.418; 0.413; 1.877; 1.444	HCO <sub>3</sub> общая в CO <sub>3</sub>	0.0558; 0.0281; 0.0240; 0.0148	0.0852; 0.0281; 0.0240; 0.0143	0.0206; 0.0281; "; "	0.0186; Нет; Оч. много; "	0.1288; 0.1262; 0.0499; 0.1828	0.0705; "; 0.8787; 0.7745	0.5589; 2.4480 Домрачева	

проявление по преобладанию щелочных карбонатов над щелочно-земельными в уплотненном глыбистом горизонте. Солонцеватость верхнего горизонта затушевывается его большей засоленностью, главным образом, сернокислыми солями. Общая сумма воднорастворимых веществ в гор. 0—5 см равна 0.2%, в гор. 5—11 см падает до 0.118% и к гор. 80—85 см повышается до 0.298%. Преобладание хлористых солей заметно лишь в нижних горизонтах, в верхних преобладают сернокислые, что указывает на выщелачивание из верхних горизонтов хлористых солей, как более легко воднорастворимых веществ.

III. На лугах недостаточного увлажнения присутствуют кроме луговых слабо-солонцеватых и сильно солонцевато-солончаковые карбонатные почвы.

Приводим их описание: разрез 18 ВП, Эмбенский район, урочище Муйнак. Вскапывание с поверхности. Скопления сульфатов с 25 см. Выделяются следующие горизонты:

1. 0—8.5 см, серо-желтоватый тяжелый суглинок, рыхлое неясно слоеватое сложение, порист;
2. 8.5—11 " серый глинистый уплотненный комковатый горизонт. Переход к нижележащему горизонту постепенный;
3. 11—81 " темносерый уплотненный глинистый горизонт с призматически глыбистой структурой, хуже выраженной в нижней части горизонта. Редко и мелко порист, слабо влажен, переход вниз постепенный;
4. 81—49 " серый с буровато-зеленым оттенком. Слабо уплотнен, редко порист, неправильно комковатая структура;
5. 49 " и глубже; серо-бурый, очень влажный бесструктурный легкий суглинок (табл. 88, стр. 120).

Водные вытяжки из этих почв (табл. 6, стр. 32, разрез 18 ВП и табл. 32, стр. 118, р. 97 СН) показывают слабое засоление верхнего горизонта (0—5 см, прокаленный остаток 0.1%) и сильную солончаковатость нижележащих (40—45 см — 1.4%). Воднорастворимые соли, представленные в горизонте 0—5 см хлоридами и двууглекислыми карбонатами, в горизонтах



Фиг. 9. Луговая сильно солонцевато-солончаковая почва под *Melilotus dentatus*, район р. Нижней Эмбы. Вверху хорошо выражен призматический горизонт, внизу многочисленные жилки гипса.

Фото В. Ф. Пояркова. 1927.

Гумусность также дает значительные колебания; наиболее типичные величины для гумуса в этих почвах — 2—3%.

Очень близки к только что описанным почвам луговые солонцеватые почвы, отличающиеся от последних более глубоким залеганием воднорастворимых солей. Их распространение приурочено, как указывалось выше, к более северным из описываемых нами луговых районов, где они залегают, наряду с более засоленными почвами, преимущественно в зоне контакта лугов среднего и недостаточного увлажнения. Эти части лугов, являясь наиболее неустойчивыми при сменах водного режима, весьма характерных для речных систем Каспийской низменности, под-

вержены наиболее сильным изменениям, сказывающимся как в растительном, так и в почвенном покровах. Примером этого явления служат пырейные луга Джаксыбаевского района, в последнее время подвергавшиеся усиленному затоплению, что привело к наносу аллювия на развитые ранее лугово-солонцеватые почвы.

Приведем сводную характеристику лугово-солонцеватых почв (аллювиальных) под пырейными лугами. В них различаются следующие горизонты:

1. 0—8(9) см, серый, иногда с буроватым оттенком, при высыхании светлеет. Суглинистый, связанный дерниной растений, встречаются пресноводные ракушки. Переход вниз резкий. Очень редко ржавые пятна внизу. Вскапывает от HCl слабое;
2. 8(9)—15(18), темносерый, сухой, черный во влажном состоянии. При высыхании сереет. Мягкий, рыхлый, зернистый, глинистый. Переходит вниз резко, затеками и карманами; иногда встречаются пресноводные ракушки и ржавые пятна. С HCl не вскапывает;
3. 15(18)—25(35), светлосерый; иногда с буроватым оттенком, при высыхании часто, белесый. Механический состав неоднороден и колеблется в пределах от тяжелых суглиников до легких глин. Всегда имеет большое количество бобовин ржавых и черных пятен. В нескольких случаях отмечена слоеватость. Вниз переходит резко. С HCl не вскапывает;
4. 25(35)—40(50), бурый глинистый (реже с примесью песка), в некоторых случаях глянцеватый, плотный, с более или менее выраженнымми трещинами, по которым делится на структурные отдельности (в разрезе 67 до 10 см длиной и 4—6 см диаметром). Пористый, много ржавых пятен, бобовин, черных пятен. Соли встречаются гнездами в нижней части разреза. По трещинам иногда темные затеки сверху, придающие этому горизонту неравномерную окраску. Переходит вниз постепенно. С HCl в большинстве почвенных разрезов не вскапывает;
5. 40(50)—60(70), бурый, плотный, приближается по цвету к материнской породе, свежий, глинистый. Способность делиться вертикально выражена меньше, по трещинам часто серые затеки. Всегда большое количество выцветов солей и реже ржавые пятна и бобовины;
6. глубже 60(70), материнская порода бурая или желто-палевая песчанистая глина, плотная, свежая, с пятнами солей. Вскапывает с HCl. Грунтовые воды на глубине около 2 м (от 150 до 280 см).

Таким образом, эти почвы характеризуются тремя верхними аллювиальными слоями, резко ограниченными друг от друга и переходящими в уплотненный иллювиальный типа гор. В, который постепенно переходит в материнскую породу.

Анализ водной вытяжки разреза 68 (табл. 32, стр. 118) дает представление о весьма слабо засоленной почве, о чем свидетельствует небольшая величина минерального остатка — 0.07%, Cl — 0.002%, SO<sub>4</sub> — 0.006%. Засоленность увеличивается только в материнской породе. Обращает внимание резкое увеличение щелочности в иллювиальном горизонте: В отношении гумуса эта почва, в отдельных слоях, дает резкие изменения, в то время как карбонаты (табл. 34, стр. 124) в верхних горизонтах

Водные вытяжки  
солонцеватых почв

Таблица 7

Название почвы	Район	Растительность	№ разреза	Глубина в см	Цвет вытяжки	Просуш. при 105° остаток	Прокаленный остаток	Щелочность				CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> (10% соляно-кислой вытяжкой)	Аналитики
								общая HCO <sub>3</sub>	От норм. карбон. в CO <sub>3</sub>	От щелочн. карбон. в HCO <sub>3</sub>	От щелочнозем. карб. в HCO <sub>3</sub>					
Лугово-солонцеватая почва	Ур. Майман-харасу, Уильский район	Пырейная	49	5—10	Сл. желт.	0.1701	0.0861	0.0912	Нет	0.0415	0.0496	Много	0.0191	0.0286	Не опр.	Домрачева
				15—30	Бесцв.	0.1420	0.0590	0.0938	"	0.0646	0.0289	Мало	0.0108	0.0040	"	
				30—60	"	0.1116	0.0555	0.0924	"	0.0560	0.0863	Средне	0.0049	0.0049	"	
Лугово-осолонцеватая почва	Ур. Кунен-кокто-куль, Булдуртинский район	Пырейная	8	0—5	Желтов.	0.124	0.081	0.0395	"	0.0269	0.0126	Не опред.	0.0052	0.0201	"	Рыдалевская
				7—12	"	0.159	0.105	0.0339	"	0.0256	0.0088	"	0.0069	0.0261	"	
				18—30	"	0.204	0.153	0.0408	"	0.0293	0.0115	"	0.0052	0.0241	"	
				40—45	"	0.177	0.117	0.0883	0.0059	0.0532	0.0182	"	0.0058	0.0258	"	
				120—127	Бесцв.	1.178	1.087	0.0226	Нет	0.0188	0.0088	"	0.0181	0.7281	"	
				170—200	"	2.182	1.925	0.0125	"	0.0001	0.0124	"	0.2860	1.1686	"	
Осолонцеватая с признаками вторичного засоления	Ур. Карабау, Уильский район	Ажревковая	90	0—5	Зол.	0.848	0.252	0.0656	"	0.0200	0.0426	Много	0.0505	0.0749	"	Филиппова и Фролова
				20—25	Чуть зол.	0.084	0.056	0.0402	"	0.0854	0.0042	Есть	0.0042	Нет	"	
				40—45	Бесцв.	0.076	0.058	0.0457	"	0.0885	0.0072	"	0.0047	"	"	
				100—105	"	0.095	0.088	0.0478	"	0.0882	0.0096	"	0.0072	Реакция заметная	"	
Аллювиально-карбонатная солонцеватая почва	Ур. Миали, Уильский район	Житняково-полынная	55	2—10	Бесцвет.	0.1075	0.0600	0.0622	"	0.0244	0.0378	Много	0.0056	0.0071	"	Домрачева
				15—25	Сл. желт.	0.1425	0.0625	0.0622	"	0.0280	0.0342	"	0.0154	0.0077	"	
				30—40	Бесцв.	0.1080	0.0580	0.0732	"	0.0293	0.0439	"	0.0070	0.0082	"	
				105—115	"	0.3625	0.2155	0.2894	0.0060	0.1087	0.1857	"	0.0589	0.0716	"	

вовсе отсутствуют. Механический состав этого разреза глинистый в верхнем горизонте, ниже представлен тяжелыми и средними суглинками (табл. 33, стр. 120).

Морфология лугово-солонцеватых почв Уильского и частично Эмбенского районов приближается к морфологии солонцевато-солончаковых почв.

Водные вытяжки показывают слабую засоленность с небольшим максимумом скопления солей в верхнем горизонте (таблицы 7 и 32, стр. 118, разрезы 49, 68, 55). Щелочность, в которой преобладают двууглекислые щелочи, значительно выше нормальной (0.09%), в верхней части почвенного профиля это находится в связи с высоким процентом карбонатов

(табл. 34, стр. 124, разрез 49, CO<sub>2</sub>—9.6%), в нижней, где содержание CO<sub>2</sub> значительно падает (0.48%), повидимому, является показателем солонцеватости. Величины гигроскопической воды и гумуса также выявляют наличие иллювиального горизонта на глубине 15—30 см (таблицы 33 и 34).

В Джаксыбаевском и Булдуртинском районах, наряду с распространены здесь солонцеватыми и солонцевато-солончаковатыми почвами, встречаются и весьма характерные лугово-осолонцеватые почвы, почти отсутствующие в Уильском и Эмбенском районах.

Приведем морфологическую характеристику этих почв.

Сверху иногда выделяется суглинистая отслаивающаяся корочка мощностью 0.5 см. Дальше профиль имеет следующее строение:

- A<sub>1</sub> 0—6(8) см, серый с желтоватым оттенком, тяжело суглинистый, сухой, всегда в большей или меньшей степени выражена мелкая слоеватость, довольно рыхлый, распадается на зерна, легко растирается в пыль. Пористый, часто снизу заходят трещины. Пятен солей не отмечено ни в одном случае;
- A<sub>2</sub> 6(8)—18(20) " тяжело-суглинистый, сухой, часто с трещинами, светлосерого цвета, иногда с белесым оттенком. По структуре распадается на две части: верхняя глинистая, слегка слоеватая и более пылеватая, в нижней части обычно наблюдаются призомочки 1—4 см высотой; характерной особенностью этих структурных отдельностей является более светлая окраска с поверхности и более темная внутри. В одном случае отмечено распадение призомочек на горизонтальные отдельности. В трех случаях встречены внизу ржавые пятна. Переход вниз обычно резкий; бурый (шоколадный), плотный, сухой, с вертикальными трещинами, распадается на призмы-многогранники. Соли встречаются мелкими пятнышками. Довольно часто ржавые отдельные пятна; бурый, буроватый (более светлого оттенка чем В), постепенно в бурую глину (С), глинистый, плотный, распадается на орешки. Всегда пятна солей; сухой, трещины выражены в меньшей степени;
- B<sub>1</sub> 18(20)—40(50) " буроватый суглинок, плотный, с обильными прожилками и пятнами солей; на глубине 170—190 см в почвенных разрезах Булдуртинского района идет слой, сплошь состоящий из кристаллов гипса. В различных разрезах этот горизонт иногда сильно вариирует, делаясь то более песчанистым, то более глинистым.
- C глубже 70 " буроватый суглинок, плотный, с обильными прожилками и пятнами солей; на глубине 170—190 см в почвенных разрезах Булдуртинского района идет слой, сплошь состоящий из кристаллов гипса. В различных разрезах этот горизонт иногда сильно вариирует, делаясь то более песчанистым, то более глинистым.

## Щелочные вытяжки

Таблица 8

Номер разреза и название почвы	В процентах от веса воздушно-сухой почвы			Примечание	
	Глубина в см	5% KOH извлекает			
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
3 Лугово-осолончеватая почва	1—5	0.816	0.048	0.759	
	7—13	0.636	0.068	0.556	
	18—30	0.552	0.104	0.429	
55 Аллювиально-карбонатно-солонцеватая почва	2—10	0.504	0.100	0.886	
	10—15	0.440	0.104	0.807	
	15—25	0.425	0.108	0.925	
	30—40	0.372	0.072	0.286	
	40—50	0.350	0.068	0.250	
68 Лугово-солонцеватая почва	0—10	0.808	0.068	0.228	
	10—18	0.152	0.052	0.091	
	20—50	0.816	0.060	0.245	
	50—74	0.888	0.044	0.886	
	74—90	0.888	0.044	0.886	

Лаборатория почвоведения Ленинградского лесного института  
Дипломант А. А. Родо

Грунтовые воды в одном случае находились на глубине 200 см, в другом случае — на глубине 194 см.

Колебания мощности этих почв 50—70 см. Ржавые пятна часто встречаются в нижней части горизонта A<sub>2</sub>.

Соли отдельными мелкими пятнами начинают встречаться в нижней части горизонта B, т. е. с глубины 40—50 см.

Как видим, морфология этих почв показывает вполне определенно выраженный осолончеватый и залегающий под ним иллювиальный горизонты. Соответственно этому, анализы водных вытяжек характеризуют эти почвы (разрез 3, табл. 7, стр. 36) как слабо засоленные в верхней части почвенного профиля. Расположенные горизонты обладают низкими для этих районов величинами общей щелочности — 0.03%; в иллювиальных — происходит ее увеличение до 0.08%, сменяющееся резким падением в сильно засоленной сульфатами материнской породе.

Кроме этих показаний водных вытяжек на крайне слабую засоленность этих почв, некоторым, но не безоговорочным указанием на процесс осолончения является заметное накопление в верхних горизонтах свободной (не связанной с силикатами по формуле  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ) аморфной кремнекислоты (табл. 8, стр. 38, разрез 3).

В разрезе 3 (табл. 8) содержание аморфной кремнекислоты в горизонте 1—5 см достигает максимума — 0.76% и постепенно уменьшается к 18—30 см до 0.48%; в засоленных и засоленоватых почвах то же явление выражено гораздо слабее (табл. 8, разрезы 68 и 55); следует отметить, что в разрезе 68 после крайне незначительного содержания кремнекислоты на глубине 10—13 см (0.091%) намечается новое ее накопление в нижних горизонтах. Последнее обстоятельство, быть может, имеющее связь с наличием аморфной кремнекислоты в почво-



Фиг. 10. Темноцветная, слабо засоленовато-засоленая почва на лугу с пыреем *Agropyrum repens*.

Фото С. А. Никитина. 1927.

образующих породах луговых районов, а также и то, что в луговых почвах при отсутствие кремнекислоты, возможно, связано с биологическими процессами, и с близко залегающими здесь грунтовыми водами, заставляет в данном случае, относиться с некоторой осторожностью к этому методу фиксации процесса осолончения.

Гумусность солонцеватых и солонцевато-осолончелых почв подвержена сильным колебаниям; разрезы 3, 55 и 68 (табл. 34, стр. 124), содержат от 1.6 до 7.6% гумуса. При более высокой гумусности, приуроченной к горизонтам распространения дернины растений, наблюдается скачкообразное падение гумуса уже с 10—20 см. Более характерными для описываемых почв являются менее гумусные почвы (около 2—3%, табл. 34), что, повидимому, до некоторой степени связано с их солонцеватостью.

Почвы с признаками осолончения были встречены, кроме Джаксыбаевского и Булдуртинского районов, в Уильском районе (урочище Карабау) под ажрековой растительностью.

Приводим описание: средняя мощность почвы 72 см. Гипс встречен в одном случае — на 50 см мелкими пятнами. Белоглазка (в одном случае) — на 25 см. Вскапывание с поверхности бурное, реже слабое. Грунтовые воды 2-метровыми разрезами не захвачены.

A<sub>1</sub> 0—10 (23) см, темносерая глина. Сложение слабо уплотненное, редко пористое. Структура плохо выражена, комковатая, внизу иногда становится слоеватой. Часто пересекается корнями растений, содержит включения — пресноводные раковины, остатки растений и многочисленные мелкие ржавые пятнышки. Переход к гор. A<sub>2</sub> заметен, главным образом, по посветлению окраски;

A<sub>2</sub> 10 (23)—19 (23) " серо-белесоватого цвета с мелкими ржавыми пятнами. Сухой, глинистый, мелкопористый, уплотнен больше чем горизонт A<sub>1</sub>. Заметна плохо выраженная слоеватость;

B 19 (23)—35 (60) " неоднородно окрашен, буро-желтый с серыми и ржавыми пятнами. Шлаковый, редкопористый, неправильные вертикальные мелкие трещины разбивают горизонт на призматические отдельности (размеры их разнообразны — 4 × 5 см, 5 × 8 см); буро-желтого цвета, уплотненный, редкопористый горизонт. Структура комковатая;

C глубже 70 (80) " желто-бурий, реже серый и серо-зеленоватый, тяжело глинистый или глинистый горизонт.

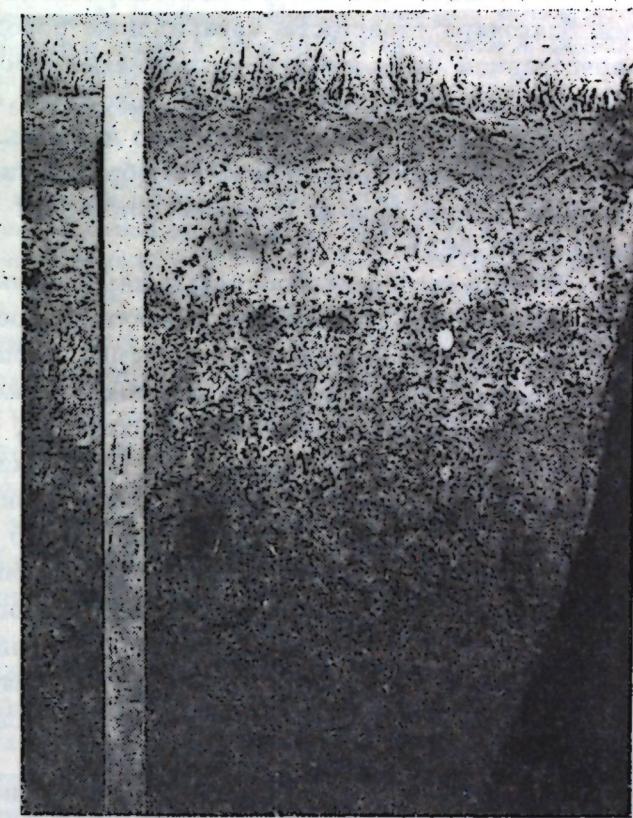
Как видно из описания, в этих почвах явно заметны признаки осолончения (появление белесого горизонта, наличие в нем ржавых и черных пятнышек).

Отличием осолончелых почв ур. Карабау, при сходности их морфологических черт, является слабая засоленность верхнего горизонта (разрез 90 ВП, табл. 7, стр. 36), в котором преобладает около 0.25% минеральных солей. В нижних горизонтах засоленность упомянутых почв уменьшается, достигая нормальных величин для осолончелых и солонцеватых почв луговых районов. Эта вторичная слабая солончаковатость этих почв,

возможно, связана с резким сокращением половодий, приведшим к превращению части лугов оптимального в луга недостаточного увлажнения, на которых залегают лугово-осолончелые почвы ур. Карабау.

Аллювиальные солонцевато-карабинатные суглинистые почвы были отмечены для лугов недостаточного увлажнения Уильского и Джаксыбаевского районов. В Нижне-Эмбенском районе эта разность приурочена исключительно к небольшим участкам легкосуглинистых наносов и не имеет сколько-нибудь значительного распространения. Кроме того, эти почвы присутствуют, в более редких случаях, также на легких по механическому составу наносах и на лугах, ныне вышедших из сферы залывания. Приведем морфологическую характеристику этих почв.

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| A <sub>0</sub>            | 1.5—2 см, палевый, тяжело-суглинистый, сухой, с отслаивающейся корочкой;   |
| A <sub>1</sub>            | 2—10 " серо-палевый, с менее выраженной слоеватостью, однако, в большей или меньшей степени всегда заметной, сухой, встречаются трещины, комковато-зернистый, довольно легко распадается на зерна, пористый;   |
| B 10—25 (80)              | " серо-каштановый или серо-бурий, плотный, пористый, сухой, глинистый, разбит вертикальными трещинами, по которым дает комковатые отдельности. В некоторых случаях, в нижней части горизонта, отмечены краинки солей. Вниз переходит языками и затеками; |
| B <sub>2</sub> 40—55 (60) | " буро-серый, свежий, плотный, с редкими трещинами. По механическому составу разнообразен в зависимости от материнской породы, в большинстве случаев суглинистый. Имеет серые затеки и карманы. Всегда краинки солей, реже ржавые пятна;                 |
| C глубже 60               | " желто-бурая песчанистая глина, иногда переходящая постепенно то в песок, то в супесь, вообще неоднородная по механическому составу. Встречаются прожилки и пятна карбонатов, часто каспийские ракушки.   |



Фиг. 11. Луговая солонцеватая осолончелая почва под ажреком *Deliopus littoralis* в ур. Карабау. Хорошо виден светлый осолончелый горизонт.

Фото В. Ф. Полякова. 1927.

Как видно из морфологического описания и данных механического состава почв (табл. 33, стр. 120, разрезы 55, 56б и 56а), эта почвенная разность, обладающая вполне явно выраженным аллювиальным горизонтом, благодаря слоистости материнских пород, характеризуется резким чередованием глинистых и суглинистых слоев. Часто встречающиеся обломки каспийских раковин до некоторой степени обусловили богатство этих почв карбонатами, но надо полагать, что главная часть последних принадлежит почвенным новообразованиям, большая часть массы которых приурочена к наиболее глинистым слоям этих почв (табл. 34, разрезы 55, 56а).

Водные вытяжки солонцевато-карбонатных почв (табл. 8, стр. 38, и табл. 32, стр. 118) показывают незначительное содержание воднорастворимых солей, сравнительно равномерно распространенных по почвенному профилю. В этом отношении исключение представляют хлористые соли в разрезе 55, имеющие два максимума, приуроченные к наиболее глинистым горизонтам (на глубине 15—25 см и 105—115 см). Высокая щелочность связана с двууглекислыми щелочно-земельными карбонатами, и только в материнской породе разреза 55 присутствуют нормальные (сода) карбонаты, особенно вредные для растений.

Гумусом рассматриваемые почвы не богаты (1.6—2.1%). Обращает на себя внимание его пониженное содержание в самом молодом наносе с поверхности до 3 см (см. табл. 34, разрез 56б, 0—3 см — 1.6% и 3—15 см — 2.6%). Таким образом, солонцевато-карбонатные почвы являются почвами слабо гумусированными, с не резко выраженным почвообразовательным процессом, на многие черты которых существенное влияние оказывает аллювиальный характер материнских пород.

Кроме солонцевато-карбонатных почв на лугах недостаточного увлажнения значительное распространение во всех описываемых нами луговых районах имеют солончаково-солонцеватые и солонцевато-солончаковые почвы. Представителем этих почв служат описанные выше солонцевато-осололедевые с признаками засоленности верхнего горизонта почвы урочища Карабау (разрез 90, табл. 7, стр. 36).

Сильно варьируя в степени выраженности солонцеватых и солончаковых признаков, солонцевато-солончаковые почвы (находящиеся в отличие от вышеописанных аналогичных почв более низких лугов в условиях недостаточного увлажнения) образуют целый ряд переходов (через корково-солонцевато-солончаковые почвы) к луговым солончакам, залегающим на многочисленных микрорельефных повышениях окраинных лугов недостаточного увлажнения и их контактах с незаливающимися частями долин. Приводим описание лугового солончака: мощность почвы 25 см, гипс с 2 см, белоглазка — с 28 до 50 см. Вскипание от HCl с поверхности.

1. 0—10 см, темносерый тяжелый суглинок, бесструктурный, слабоуплотненный сухой. Содержит остатки растений. Корни образуют почти дерину в первых 8 см;
2. 10—16 " серый, слабоуплотненный суглинок. Порист, заметна слоеватость, окраска вниз прерывается хорошо выраженной языковидной линией. Части мелкие пятна гипса и легкорастворимых солей;
3. 16—26 " серо-белесоватый, богатый гипсом. Слабо влажный, часто и мелко-пористый;
4. 26 " и глубже неоднородно окрашенная материнская порода. Ржавые пятна перемешиваются с многочисленными серыми и белыми пятнами (гипс и карбонаты). Пористый, слоеватый, влажный суглинок;
5. На 108 " примешиваются серо-зеленоватые тона, и ржавые пятна становятся значительно реже.

Интересно отметить, что в луговых солончаках Уильского района были найдены корневища ионики (*Scirpus maritimus*), совершенно не свойственной лугам этого типа; это характеризует быстроту изменений характера лугов при сменах водного режима.

Водные вытяжки (табл. 9, разрезы 104б и 109) показывают сильную засоленность (сухой остаток — 2.7% и 4.4%) этих почв. В обоих разрезах обращает на себя внимание большое количество серной кислоты, приуроченной главным образом к верхним горизонтам (в солончаках — 1.78% и 1.92% в горизонте 0—5 см). Хлористые соли, преобладающие в нижних горизонтах, в верхних стоят на втором месте. Это соотношение между сульфатами и хлоридами, определяющее эти почвы как сульфатно-хлоридные солончаки, повидимому, объясняется накоплением гипса в верхних горизонтах и некоторым вымыванием легкорастворимых хлористых солей нерегулярно происходящими здесь половодьями.

Гумус и карбонаты дают большие колебания (гумус — 6.1% — 1.7% (табл. 34, стр. 124, разрез 104б и 109). Более богатые гумусом луговые солончаки (разрез 104б), повидимому, надлежит считать вторично засоленными почвами лугов более низкого уровня.

Луга, в настоящее время вовсе вышедшие из сферы заливания, образуют пространства сильно засоленных земель, часто с сплошным развитием солончаков. Преобладающей растительностью таких пространств является кустарниковая солянка марза-суран (*Halostachys strobilaceum*) и многочисленные однолетние солянки.

Приведем сводную характеристику преобладающих здесь пухлых солончаков:

1. 0—3 — (5) см, желто-серая или серо-бурая цементированная солями корочка с выцветами солей на поверхности, переходящая ниже в очень рыхлый серо-бурый субстрат с многочисленными стяжениями солей;
2. 3(15)—14—(20) " желто-бурые или серо-бурые суглинистый, иногда глинистый, влажный, без заметной структуры. Весь сплошь расщеплен солями, переходит вниз постепенно;

## Водные вытяжки из пухлых солончаков

Таблица 9

Название почвы	Район	Растительность	№ разреза	Глубина в см	Цвет вытяжки	Просуш. остаток при 105°	Прокаленный остаток	Щелочность			CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> '' (10% соляно-кислой вытяжкой)	Аналитики	
								пробная HCO <sub>3</sub>	От норм. карбон. в CO <sub>3</sub>	От щелочн. карбон. в HCO <sub>3</sub>						
									щелочн.- zem. карб. в HCO <sub>3</sub>	От щелочно- zem. карб. в HCO <sub>3</sub>						
Луговой солончак	Ур. Карабау, Ульинский район	Ажреково-кермековая	104	0—5	Золот.	4.448	4.087	0.0410	Нет	0.0410	Нет	Оч. много	1.8658	1.4166	1.7807	Фролова и Филиппова
				10—15	Бесцв.	1.646	1.510	0.0811	"	0.0263	0.0048	"	0.1493	0.9018	1.8599	
				30—35	"	1.703	1.611	0.0273	"	0.0190	0.0088	"	0.1481	0.9714	1.0127	
				80—85	"	1.231	1.109	0.0214	"	0.0166	0.0048	"	0.0707	0.0724	Не опред.	
"	Ур. Карабау, Узун-арал Ульинский район	Ажреково-юньковая	109	5—10	Золот.	2.714	2.416	0.0239	"	0.0143	0.0096	"	0.6092	1.0423	1.92118	"
				25—30	"	1.170	1.048	0.0238	"	0.0119	0.0119	Много	0.4078	0.2606	Не опред.	
				130—135	Бесцв.	0.628	0.598	0.0261	"	0.0142	0.0196	Есть	0.2063	0.1863	"	
Солончак-солонец	Ур. Жилая коса, Приморский район	Марза-сурановая	1 ВП	0—3	Золот.	0.185	0.148	0.0822	"	0.0410	0.0212	"	0.0084	0.0572	"	"
				8—8	"	1.723	1.588	0.0815	"	0.0281	0.0084	Оч. много	0.1027	0.9721	2.8203	
Пухлый солончак	Ур. Ак-коз, Джаксыбаевский район	"	81 СН	6—17	Бесцв.	1.780	1.489	0.0015	"	0.0195	0.0220	"	0.0413	1.0622	Не опред.	Домрачева
				27—60	"	4.030	3.967	0.0195	"	0.0122	0.0073	"	1.0839	1.4047	"	

3. 14(20)—25 (30) см, желто-бурый суглинистый или глинистый с серо-бурыми затеками. Весь в пятнах солей. Переходит вниз очень постепенно; 4. глубже 80 " желто-бурая, иногда желтая глина в большей или меньшей степени песчанистая, с выпотами солей, влажная.

Грунтовые воды залегают на глубине около двух метров.

Эти почвы отличаются малой дифференциацией горизонтов с незаметным переходом в материнскую породу; характерен сплошной налет солей на стенке разреза при подсыхании.

Так же как и луговые солончики, эти почвы характеризуются преобладанием среди воднорастворимых солей сульфатов и относятся к сульфатно-хлоридным солончакам (табл. 9, разрез 81 СН).

Пухлые солончики занимают значительные площади в описываемых районах; кроме того, в приморской полосе Эмбенского района распространены под *Halostipitum strobilaceum* солончики-солонцы, характеризующиеся наличием слабозасоленного выщелоченного верхнего горизонта, мощностью в 2—4 см (табл. 9, разрез 1 ВП). Водные вытяжки разреза 1 отмечают слабую засоленность верхней части почвы (0—3 см суходой остаток 0.14%), имеющей повышенную для солончаков щелочность,

(0.062 %); ниже идут сильно засоленные сульфатами горизонты. Морфологические признаки этих почв (появление комковатости, пористости, слабого уплотнения в верхнем горизонте) также указывают на начальные стадии формирования по степному типу.

В Уральском и северной части Ульинского районов преобладающей растительностью земель, вышедших из сферы заливания, является белая полынь, с присутствием ковыля и типчака (*Festuca silvata*), а иногда черной полыни (*Artemisia pauciflora*) и кокпека (*Atriplex canum*). В Карабауском, Саркульском и Кара-узекском районах этим пространствам соответствуют полынно-солянковая и полынно-калы-кокпековая (*Statice suffruticosa*) ассоциации.

Почвообразовательный процесс здесь формируется по солонцовому типу. Однако некоторые признаки (наличие ржавых пятен, слоистость) указывают на иные условия почвообразования в прежнее время. Почвы под полынно-калы-кокпековой (*Statice suffruticosa*) и полынной с примесью кокпека (*Atriplex canum*) растительностью приближаются к приватическим солонцам, характерным для кокпека по склонам междуречий. В месте контакта с заливными лугами эти почвы имеют хорошо выражен-

## Водные вытяжки солончаковых почв

Таблица 10

Название почвы	Район	Растительность	№ разреза	Глубина в см	Цвет вытяжки	Просуш. при 105° остаток	Прокаленный остаток	Щелочность			CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>II</sup> (10% солянокислой вытяжкой)	Аналитики	
								Общая HCO <sub>3</sub> в CO <sub>3</sub>	От норм. карбон. в HCO <sub>3</sub>	От щелочн. карбон. в HCO <sub>3</sub>						
									От щелочно- зем. карб. в HCO <sub>3</sub>							
Бурый солончаково-солонец	Ур. Карабау, Уильский район	Кзыл-кок-пековая ( <i>Statice suffruticosa</i> )	125	0—5 5—10 60—65	Золот. Бесцв. "	0.5670 0.2977 1.8740	0.5290 0.2684 1.7880	0.0189 0.0388 0.0177	Нет " "	0.0155 0.0211 0.0195	0.0084 0.0172 0.0047	Оч. много Много Оч. много	0.0069 Нет 0.3343	0.8566 0.1659 1.0686	Не опр.	Фролова и Филиппова
"	Ур. Карагузек, Уильский район	Солянково-исигековая ( <i>Anabasis arphylla</i> )	64	0—0.6 0.6—14.6 36—56	Сл. желт. " Бесцв.	0.2018 0.8223 2.9290	0.1812 0.2672 2.6744	0.1400 0.1540 0.1126	0.0062 0.0046 Нет	0.1344 0.1219 0.0464	0.0116 0.0321 0.0669	Мало " Оч. много	0.0069 0.1831 0.7180	0.0088 0.0059 1.0986	"	Домрачева

ные признаки солончаковатости. Значительно отличаются своей засоленностью почвы под полынно-солянково-исигековой (*Anabasis arphylla*) растительностью по протоку Узек в Уильском районе.

При общем морфологическом облике солонцевого типа водные вытяжки из почв контакта степей и луговых массивов констатируют довольно сильную солончаковатость.

Разрез 125 (табл. 10), описанный под кокпеком (*Atriplex canescens*), имеет в горизонте 1—5 см до 0.5% минеральных солей, которые на глубине 60—65 см достигают 1.8%.

К этому же типу засоленных солонцев относится разрез 64 (табл. 10), имеющий меньшее количество солей в верхнем горизонте и, в связи с этим, более высокую щелочность.

Повидимому, засоление верхних горизонтов, при залегании на нижних частях склонов в некоторой степени вызывается приносом солей с более повышенных элементов рельефа (на это указывает отсутствие хлора в горизонте 5—10 см разреза 125, табл. 10), но надо полагать, что главная часть, преимущественно сернокислых солей, является или реликтовым или частично современным образованием, связанным с грунтовыми водами.

В большей степени отличается разрез 104а (табл. 32, стр. 118), характеризующий бурые слабосолонцеватые почвы старых полынных лугов по р. Джаксыбаю (описание морфологии см. в описании Джаксыбаевского района, стр. 95). Анализ водной вытяжки показывает на весьма слабую засоленность этой почвы. Количество солей увеличивается только в материнской породе. Разделение щелочности, ее величина и мутный цвет вытяжки указывают на солонцеватость почвы. Гумуса, по сравнению

с другими почвами высоких незаливных лугов, содержится здесь значительное количество (больше 2%).

Для того чтобы закончить описание наиболее распространенных почвенных типов обследованного района, необходимо остановиться на характеристике песчаных почв, являющихся весьма распространенным для некоторых районов. Большие пространства бугристых песков по рр. Уилу и Калдыгайле сложены перевеянными песками со следами почвообразования. Механический состав таких песков дает до 90—94% мелкого песка (частицы 0.25—0.05 мм диаметром).

Количество минеральных солей здесь ничтожно: тысячные и сотые доли процента. Органические вещества достигают немногим больших величин (гумуса 0.19—0.25%, см. табл. 32, стр. 118, разрезы 59, 70, 94, 129 и 46). Почвообразовательный процесс протекает или в условиях слабо сортированных песков с ровной поверхностью (кунгурлыки), или в котловинах. Более сомкнутый растительный покров, отсутствие раздувания песчаной поверхности, а в некоторых случаях и близость грунтовых вод, благоприятствуют (в последнем случае) развитию почвообразования. В таком случае пески с поверхности и на глубину 8—20 см принимают более темную окраску и обогащаются мелкоземом. Механический анализ дает до 5—12% пыли и физической глины (табл. 33, стр. 120, разрезы 94, 70, 46). Значительно увеличивается количество гумуса, 0.6—0.8%, с глубины 10—20 см резко уменьшающееся до 0.2—0.3% (табл. 34, стр. 124). Величина сухого остатка в водной вытяжке достигает 0.04%—0.05% (табл. 32). Однако легко растворимых солей и в этом случае содержится ничтожное количество. Таким образом, песчаные почвы являются наименее засоленными в наших районах, находящимися в благоприятных условиях влаж-

ности в связи с близкими грунтовыми водами, 1—5 м, и лучшими условиями сохранения в песках вод атмосферных осадков. Следовательно, песчаные почвы в наших районах принадлежат к группе наиболее пригодных почв для земледелия. Местное население сеет на песках просо, разводит бахчевые культуры, а на севере и пшеницу.

**Общие черты почвообразования под лугами.** Как упоминалось выше, генезис луговых почв определяется их отношением к рельефу (микрорельефу),<sup>1</sup> грунтовым водам и к продолжительности заливания весенними водами. В зависимости от этих факторов, луга были нами разделены на четыре основные группы [луга избыточного, оптимального (среднего), недостаточного увлажнения и луга в настоящее время незаливаемые], на особенностях почвообразования которых мы сейчас и остановимся.

Низкие луга, испытывая продолжительное заливание поверхностных вод, иногда продолжающееся и во вторую половину лета (ур. Бюр на р. Эмбе, ур. Талас-куль в районе Карабау), находятся в благоприятных условиях для заболачивания. Наличие торфянистых горизонтов, и вообще неразложившихся остатков растительности, типично для почв тростниковых и камышевых лугов.

Примером медленного разложения органического вещества служат полусгнившие клубеньки юньки, найденные в почвенных разрезах ур. Кыл-куля (р. Эмба), погребенные аллювиальным наносом на глубине 60—70 см; также, в аналогичных условиях, в приморской солончаковой полосе, нами были обнаружены хорошо сохранившиеся корневища тростника; место их нахождения от современного распространения тростни-

<sup>1</sup> Рельеф, являющийся, распределителем как поверхностных, так и грунтовых вод, особенно важен среди других почвообразователей. Примером зависимости почвенного и растительного покровов от рельефа может служить следующая таблица высотного распределения типов лугов в Карабауском районе:

№ луга по обозначению в экспликации и краткое название	Относительная высота лука (в см)		Примечание
	Верхняя граница	Нижняя граница	
1. Марза-суранные . . . . .	171	98	
2. Ажревово-кермековые . . . . .	93	81	
3. Ажревовые . . . . .	81	75	
4. Разнотравно-ажревовые . . . . .	75	65	
5. Юньковые . . . . .	65	48	
6. Тростниковые . . . . .	48	15	
7. Места, лишенные растительности.	15	0	
Средняя наимен- шая точка луга			

ков находится на расстоянии не менее 1—1.5 км. Накопление больших количеств гумуса в иловато-болотных карбонатных солончаках и частично в лугово-солончаковых почвах также служит признаком пониженной аэрации, затрудняющей минерализацию органических веществ в почвах лугов избыточного увлажнения. Залегающие здесь почвы, как правило, имеют оторфованность или резко выраженную дернистость верхних горизонтов. Наблюдающиеся в них 8—9% (иногда более) гумуса, т. е. присутствие очень больших количеств для наших районов органического вещества, приурочено к дернистому и залегающим непосредственно под ним горизонтам. Резкое падение гумуса в средней и нижней части почвенного профиля, повидимому, связано с особенностями корневых систем, находящихся здесь тростниково-рогозовых группировок и также указывает на грубодисперсное состояние органического вещества в связи с общим анаэробным состоянием почвы.

Подвигаясь от центра луговых массивов к их периферии, имеем на лугах среднего и недостаточного увлажнения изменение почвообразующих условий в сторону уменьшения общей массы растительных остатков, попадающих в почву, и также значительное усиление процессов их минерализации.

Большая часть почвенного покрова лугов среднего и недостаточного увлажнения имеет колебания гумусности около 3—4%, которые в некоторых случаях достигают еще, меньших величин (1.5—2.0%). Наблюдающиеся в этих условиях более гумусные почвы (6—7%) приурочены к более интенсивно увлажняемым понижениям; в большинстве случаев многогумусные почвы, повидимому, являются реликтом иных условий почвообразования.

Карбонатность этих почв, как указывалось выше, дает резкие колебания. К отмеченным выше моментам, влияющим на карбонатность почв (присутствие раковин, механический состав), следует добавить влияние карбонатности почвообразующих пород и грунтовых вод. С этой точки зрения, при последующих, более детальных исследованиях, возможно выделение районов, отличающихся повышенной карбонатностью.

Солевой режим — наиболее важный фактор, характеризующий луговые почвы, определяется следующими моментами. Поверхностные воды перераспределяют воднорастворимые соли, частично вынося их в нижние почвенные горизонты и грунтовые воды, частично вынося после спада паводка с лугов высокого уровня на луга низкого.<sup>1</sup> После окончания паводка капиллярный подъем грунтовых вод производит вторичное (сезонное) засоление почв. Развитие однолетних солянок во второй период лета в нижнем ярусе луговых ассоциаций служит наглядной иллюстрацией вторичного засоления.

<sup>1</sup> Очень важно отношение почв к рельефу; условия стока поверхностных вод обуславливают вынос или принос растворенных ими солей с одним элементов рельефа на другие.

Уровень грунтовых вод, сравнительно в редких случаях залегающих ниже 2.5—3 м, за исключением имеющих подчиненное распространение почв легкого механического состава, дает возможность предполагать на всех элементах лугов наличие капиллярной связи грунтовых вод с поверхностью почвы.

Различные сочетания упомянутых условий определяют солевой режим луговых почв, в главных чертах характеризующийся наличием двух максимумов солончаковатости на противоположных полюсах лугов разных степеней увлажнения и полосой сравнительно слабо засоленных почв между ними.

Луга избыточного увлажнения подвержены наиболее сильному воздействию как опрессияющих поверхностных, так и засоляющих грунтовых вод. Сравнительно резкая граница между оторфованными солончаками и лугово-солончаковыми почвами, наблюдающаяся на лугах избыточного увлажнения, повидимому, обусловлена бессточностью условий залегания первой почвенной разности. (Разрез 134, табл. 5, стр. 28, бессточная котловина, дает 4.7% сухого остатка, величина которого в лугово-солончаковых почвах колеблется около 0.5—0.3%).

Почвы лугов оптимального увлажнения, занимая среднюю часть лугов, имеют два варианта почвообразования: 1) солончаковый, приуроченный к более низким лугам, и 2) солонцеватый на более повышенных.

Солончаково-луговые почвы первой группы не имеют существенных отличий от почв низких лугов. Эти почвы обладают более слабыми признаками заболачивания (отсутствие торфянистых и глеевых горизонтов); близость грунтовых вод способствует капиллярному подъему солей во второй период лета и образованию бесструктурных солончаковых почв.

Переходя ко второй группе лугов среднего увлажнения, нужно отметить большую сложность процессов, здесь протекающих.

Благодаря более глубокому залеганию грунтовых вод в условиях рельефа повышенных лугов, явно оказываются процессы передвижения почвенных растворов сверху вниз, что и дает возможность проявиться солонцеватому процессу. Повидимому, опускание почвенных растворов, связанное с гравитационной формой воды, происходит в период разлива весенних вод; после окончания паводка солончаковый процесс возобновляется, на что указывает некоторый максимум накопления солей в верхних горизонтах.

В результате двойственности процесса почвообразования мы имеем непрерывный ряд почв, начинающийся лугово-солончаковыми и кончающийся слабо солончаковыми и солонцеватыми почвами. В наиболее благоприятных случаях солонцеватого процесса образуются осололевые разности, примером последних является разрез 3 (табл. 8, стр. 38), свободная аморфная кремнекислота в котором достигает 0.76%. Преобла-

дование щелочных карбонатов над щелочноzemельными также указывает на солонцеватый процесс.

Почвы лугов недостаточного увлажнения, по сравнению с лугами среднего, находятся в почти тождественных условиях почвообразования. Следовательно, преобладание исходящих почвенных растворов над восходящими, является для них наиболее характерным моментом. Эти почвы, представленные, главным образом, солонцеватыми и осололевыми разностями, по сравнению с почвами лугов среднего увлажнения, обладают меньшей мощностью генетических горизонтов, меньшим процентом гумуса и иногда более уплотненными иллювиальными горизонтами. Кроме того, благодаря развитому микрорельефу, наличию грив и береговых валов, общая схема почвенного покрова высоких лугов усложняется присутствием пухлых и луговых солончаков, занимающих иногда значительные пространства. Солончаки грив и береговых валов вполне идентичны пухлым солончакам пространств, вышедших из сферы заливания, которые являются крайним выражением почв с преобладанием капиллярного подъема растворов и в связи с этим прогрессивного накопления солей. Накоплению солей в солончаках могут мешать лишь такие сравнительно менее выраженные, но все же важные, факторы для нашего района, как атмосферные осадки.

Кроме того наши наблюдения показывают, что если в силу каких-либо причин верхние части лугов перестают заливаться, то при наличии лишь одного процесса перемещения солей снизу вверх происходит накопление солей в верхних горизонтах.

Механический состав грунтов (40—60% физической глины) благоприятствует капиллярному поднятию грунтовых вод, несмотря на их сравнительно глубокое залегание под пухлыми солончаками.

Следовательно, почвы описанных лугов, не имея самостоятельного типа почвообразования и формируясь в результате различных сочетаний болотного, солончакового и солонцеватого процессов, при изменении условий почвообразования подвержены сравнительно быстрым изменениям.

### III. Луговые районы Гурьевского округа

#### Описание лугов Нижне-Эмбенского района

Обследованные нами пространства низовьев р. Эмбы (см. карту на стр. 52) можно разделить на следующие основные подрайоны: Приморский солончаковый, Бийбитский, характеризующийся большим распространением озер и соров, и луговой Муйнак-Кзыл-калинский.

Почвы ажрековых лугов района Карабау являются аналогами почв под ширейниками северных районов. Водная вытяжка (табл. 7, стр. 36) разреза 90, по морфологии солоди, показывает выщелоченность почвы (кроме верхнего солончакового горизонта) и резко преобладание щелочных карбонатов.

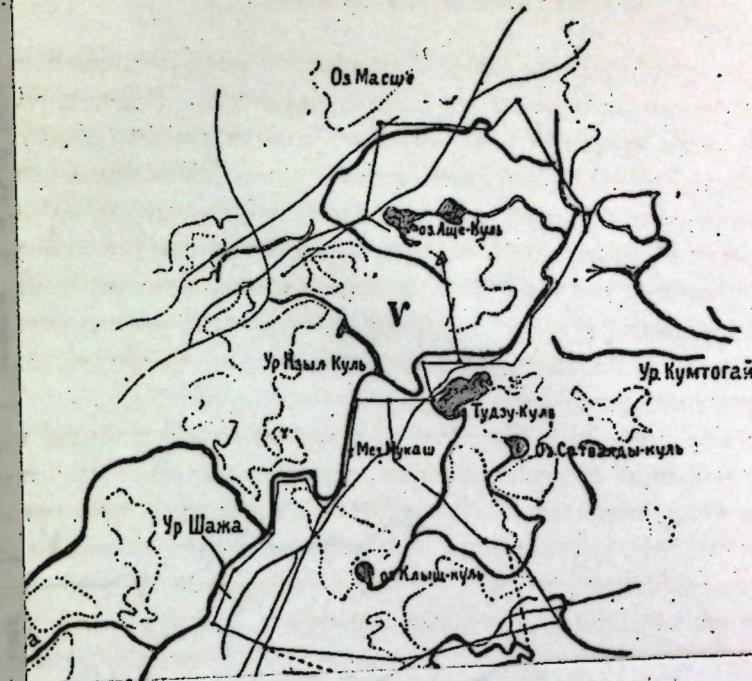
Первый подрайон облегает берег Каспийского моря полосой 8—12 км и пересекается тремя протоками р. Эмбы: Кара-үзяк, Киляк и Кулан. Большую часть этого пространства занимают солончаки (см. контур III на карте) с кустарниковой солянкой мурза-суран (*Halocnemum strobilaceum*), образующей кочки в несколько сантиметров высотою и 30—40 см в диаметре оснований. Приморская полоса представляет собою совершенную равнину, незаметно сливающуюся с дном Каспия. Поэтому ветровые явления сильно влияют на урез воды моря: северные ветры отгоняют воду иногда на несколько километров, оголяя дно, и, наоборот, южные („моряны“) затопляют сушу.

Прибрежная полоса, находящаяся под влиянием затопления, характеризуется встречаемостью солончаковых укосных лугов с тростником (*Phragmites communis*), акмамыком (*Atropis distans*) и июнькой (*Scirpus maritimus*). Луговые участки перемежаются с большими пространствами однолетних солянок (*Salicornia herbacea*, *Atriplex pedunculata*, *Bassia hirsuta*, *Salsola soda*, *Petrosimonia crassifolia*, *Suaeda maritima* s. l., *Petrosimonia glaucescens* и др.). Почвы прибрежной полосы — сильно заболоченные солончаки; с поверхности до глубины 40—50 см они темносерого цвета с черными углистыми пятнами, ниже переходят в серо-зеленоватые и синеватые тона оглеенных горизонтов. Вскапание у этих почв с поверхности.

Следующий по р. Эмбе Бийбитский подрайон (IV) отличается более развитым рельефом в виде пологих холмов 8—10 м высотою, перемежающихся с многочисленными низинами соров и озер. Протоки р. Эмбы, входя в озера, теряются в них и затем, по выходе, снова возобновляются. Луговая растительность представлена узкими полосками по окраине озер и протоков. Обычно пониженные места в перемычках между озерами и сорами занимает мэрза-суран, вместе с которой встречаются: *Halostachys caspica*, *Kalidium caspicum*, изредка кусты *Nitraria Schoberi* и многочисленные однолетние солянки; на более повышенных пространствах встречается биоргун (*Anabasis salsa*) и на вершинах холмов с песчаной почвой — белая полынь (*Artemisia terrae albae*) с большим или меньшим включением растительности песчаных местообитаний: *Carex physodes*, *Agropyrum sibiricum*, *Ceratocarpus arenarius*, *Syrenia siliculososa*, *Astragalus chiwensis* и др. местами на вторично дефлированных буграх встречается и кияк (*Elymus giganteus*) вместе с другой псаммофитной растительностью.

### 1. Описание Муйнак-Кзыл-калинского лугового подрайона

Значительные площади луговых сенокосов находятся в Муйнак-Кзыл-калинском районе (см. контур V на карте), где река Эмба образует большое число протоков. В нижеследующей таблице 11 приводится список основных угодий этого района, с указанием их площади и производительности, составленный по выделам мезузальной съемки Урало-Эмбенской экспедиции.



Список угодий Муйнак-Кыл-Калинского подрайона

№ порядка	Название угодий Муйнак-Кыл-Калинского подрайона по преобладающей растительности 1927 г.	Общая площадь угодий в га	Неукоснных угодий	Укосных угодий	Средний запас с гектара в кг	Сухая масса в кг со всей укосной площади
1	Простниковые смешанные ( <i>Phragmites communis</i> )	106.9	26.55	79.65	7513	598410
2	Нюньковые высокостойкие ( <i>Scirpus maritimus</i> )	2210.2	—	2240.2	8460	7751092
3	Изакостойные	209.7	209.7	—	—	—
4	Парейные ( <i>Agropyrum repens</i> )	337	—	337	3902	1814974
5	Маймановые ( <i>Juncus Gerardi</i> )	238.8	—	238.8	1502	858678
6	Смешанные луга с преобладанием азаков: пирей, ажрек, житняк ( <i>Agropyrum repens</i> , <i>A. cristatum</i> , <i>Aeluropus littoralis</i> )	1492	447.6	1044.4	2105	2198462
7	Смешанные луга с общим преобладанием кистистых трав: майман, нюнька, кутажай ( <i>Juncus Gerardi</i> , <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Pleurocharis</i> )	874	174.8	699.2	2254	1575997
8	Ажрековые ( <i>Aeluropus littoralis</i> )	803.6	482.16	821.44	1052	388155
9	Полынино-ажрековые ( <i>Artemisia maritima salina</i> , <i>Aeluropus littoralis</i> )	170	170	—	—	—
10	Полынны (Artemisia maritima salina, <i>A. terrae alliae</i> )	711	711	—	—	—
11	Горчаковые ( <i>Acrophilon picros</i> )	91.5	91.5	—	—	—
12	Смешанные луга с преобладанием двудольного ранчтрана (солдика, горич, софора)	599	599	—	—	—
13	Дланитаковые ( <i>Alnagi camelorum</i> )	75	75	—	—	—
14	Полынино-солниковые с преобладанием полыни	681.5	681.5	—	—	—
15	Казотовые ( <i>Crypsis aculeata</i> )	56.2	56.2	—	—	—
16	Нюньково-ажрековые	277.4	—	—	277.4	1952
17	Осоковые ( <i>Zizach stenophylla</i> )	284.3	—	—	284.3	1902
18	Нюньково-пирейные	447	—	—	447	8608
19	Смешанные луга с преобладанием полыни	403	322.4	80.6	902	1611882
20	Итого . . . . .	10047.4	4047.41	5999.99	—	72701
21	Неудобные земли:					
22	Смешанные луга с преобладанием солника	1709.5	1709.5	—	—	—
23	Однолетние солники	572.7	572.7	—	—	—
24	Многолетние солники (марса-суран) ( <i>Halostemum strobilaceum</i> )	2316	2316	—	—	—
25	Места, лишенные растительности	107.3	107.3	—	—	—
26	Джингилловые ( <i>Tamarix Pallasii</i> )	4.6	4.6	—	—	—
27	Всего . . . . .	14767.5	8757.51	5999.99	—	16648.468
28	Разделение на укосные и неукосные угодья произведено по наблюдениям хозяев. Использования лугов местным населением.	(998608 га.)				

1 Разделение на укосные и неукосные угодья произведено по наблюдениям хозяев. Использования лугов местным населением.

Наибольшие площади современных сенокосных угодий в Нижне-Эмбенском районе (около 40%) относятся к низким заболоченным лугам с июнькой (*Scirpus maritimus*). Основной массив июньковых лугов находится в ур. Бюр между могилами Муйнак и Исен-берды, где июнька образует густые, почти чистые, заросли, достигая 90—100 см высоты. Большие площади занимают эти луга и в урочище Кауныш-куль. В некоторых случаях к июньке примешивается в большом количестве кугажай (*Heleocharis crassa*, *H. uniglumis* s. a.), еще более понижая качество сена. Почвы под июнькой — лугово-солончаковые, часто заболоченные. Грунтовые воды на глубине около одного метра.

Средние запасы июньковых лугов определены в 3460 кг на гектар, однако в отдельных пробных площадках сухая масса достигала 6500 кг на гектар.

Таблица 12

Кв. метр № 7, заложенный под июньковой ассоциацией 20 VI 1927 г.

Фаза вегетации	Название растения	Высота в см	Число растений	Вес массы в г	
				Сырой	Сухой
○ (C)	<i>Scirpus maritimus</i> (июнька) . . . .	85	889	968.0	515.0
C +	<i>Agropyrum repens</i> (пырей) . . . .	90	37	32.0	20.0
-	<i>Aeluropus littoralis</i> v. <i>glaber</i> (ажрец)	30	20	49.0	19.0
-	<i>Inula caspica</i> (инула) . . . .	10	2	2.6	1.0
+	<i>Juncus Gerardi</i> (майман) . . . .	12	1	1.5	< 1.0
O	<i>Alisma Loeselii</i> (частуха) . . . .	22	8	1.8	< 1.0
O	<i>Heleocharis crassa</i> (кугажай) . . . .	45	18	19.0	9.0
O	<i>Ranunculus circinatus</i> (лютик) . . . .	4	1	< 1.0	—
	Всего . . . .	971		1094.9	566.

Пересчет сухой массы на гектар площади дает 5660 кг.

Довольно большое распространение на лугах Эмбенского района имеет июньково-ажрецовую ассоциацию. Этот вариант приурочен к площади лугов, получающих меньшее увлажнение и имеющих сухую почву уже в июне месяце. Июнька здесь более разрежена, имеет высоту около 70 см. Ажрец располагается довольно густым подседом, давая хорошо выраженную картину двухярусной ассоциации.

1. Фазы вегетации растений обозначались такими значками: ) — бутоны, ( — цветет; O — цветет; + — плоды; # — растение засыхает; T — сухое растение; — вегетативно.

Другие разности июньковых лугов, ассоциации июньково-майманская и июньково-осоковая, встречаются реже и характерны для лугов среднего увлажнения.

Попадая в условия недостаточного увлажнения, июнька реагирует уменьшением роста (30—50 см) и становится очень редкостойной (густота 3—5 баллов). Во вторую часть лета в подседе у июньки развивается редкий покров из однолетних солянок. В конечном итоге в таких местообитаниях июнька вытесняется ажрецом, а в более неблагоприятных условиях увлажнения — солянками. Луга с низкостойной июнькой особенно хорошо выражены по протоку Уш-кемпир в Карабаш-кульском районе. Чрезвычайно характерно для таких местообитаний усыхание на корню почти всех растений, за исключением солянок, что свидетельствует об исключительно неблагоприятных условиях местообитания, в которых июнька и ее компоненты обречены на вымирание. И действительно, на лугах с низкостойной июнькой очень часто встречаются большие площади с белой от выпотов солей поверхностью с весьма редкой солянковой растительностью и в то же время здесь можно видеть сухие остатки стеблей вымершей июньки. Вымирание июньки начинается обыкновенно от более пониженной части луга к периферии, что, повидимому, обусловливается более интенсивным вторичным засолением этих мест, благодаря близости грунтовых вод.

Почвы под низкостойной июнькой имеют следующую морфологию: (описание произведено на основании трех разрезов — 172—173—174).

Средняя мощность 46 см. Гипс мелкими кристаллами и жилками на глубине 40—41 см. Грунтовые воды в среднем на 124 см, колебания от 118 до 130 см. Поверхность почвы белесая с уплотненной коркой. Вспашка с поверхности.

- 0—12 см, темносерый, слабо уплотненный, редкопористый суглиник. Структура очень плохо выражена — комковатая. Содержит пресноводные раковины и много растительных остатков, главным образом, орешки июньки. Переход вниз постепенный;
- 12—25 (30) „ „ „ серый или темносерый, едва намечается слабая комковатая структура;
- 25 (30)—40 (45) „ „ „ темносерый или желто-серый с коричневым оттенком. Механический состав — мелкочастичная супесь. Редко порист. Остальной см. горизонт 2;
- глубже 40 (45) „ „ „ темносерый с желтым оттенком и редкими ржавыми пятнами. Механический состав — суглиник. Материнская порода не представляет однородной толщи и разнобразится более интенсивно окрашенными в буро-коричневые тона слоями песка. Содержит остатки раковин.

Почвы под низкостойной июнькой лугово-солончаковые, сходные по сложению и структуре с почвами под ее высокостойной разностью, отличаются гораздо большим количеством водорастворимых солей.

Пырейные луга занимают нижнюю полосу лугов среднего увлажнения, контактируя по границе первой прибойной полосы с юньковыми лугами. В высотном отношении они приурочиваются к местам, где переход лугов среднего уровня в низкие происходит очень постепенно. Обыкновенно пырей окаймляет со всех сторон луга, центральную большую часть которых занимает юнька. В связи с таким положением пырей получает меньшее увлажнение с обязательным стоком воды уже в июне месяце в более низкую часть юньковых лугов. *Agropyrum repens*, подобно многим другим луговым растениям, обладает хорошо развитым корневищным способом размножения; в связи с чем в благоприятных условиях местообитания встречается сплошными чистыми зарослями, достигая одного метра высоты.

Для примера приведем описание участка пырейного луга.

Таблица 13  
Кв. метр, взятый среди пырейного луга в уроч. Исен-берды по р. Эмбе 19 VI 1927 г.

Фаза луга и типин	Название растения	Процент соотно- шения растений	Высота в см	Число растений	Вес в г сухой массы
O	<i>Agropyrum repens</i> (пырей) . . . .	88	90	1040	856.0
O	<i>Heleocharis crassa</i> (кугажай) . . . .	<1	50	4 дерн.	10.0
-	<i>Juncus Gerardi</i> (майман) . . . .	<1	45	6	6.0
)	<i>Scirpus maritimus</i> (юнька) . . . .	<1	80	2 дерн.	6.0
)	<i>Pulicaria prostrata</i> (блошинца) . .	<1	10	2	0.5
O	<i>Aeluropus littoralis</i> v. <i>glaber</i> (ажрек)	<1	20	2 дерн.	0.5
O	<i>Alisma Plantago aquatica</i> (частуха)	<1	55	3	3.0
C	<i>Carex stenophylla</i> (осока) . . . .	<1	50	1	<1.0
-	<i>Heleocharis uniglumis</i> s. l. (кугажай).	<1	40	3 дерн.	17.0
C	<i>Scirpus supinus</i> (камыш) . . . .	18	5—8	145	1.6
Всего . . . .			1208		401.6

При пересчете на один гектар площади получается 4016 кг (245 п.). Максимальную цифру дал учет пырея с площади 5 × 5 метров — 13.1 кг что при пересчете дает 5240 кг с гектара.

Почвы под пырейниками, в зависимости от условий залегания, образуют две разновидности. По границе лугов избыточного увлажнения, где пырей примыкает к юньке уже в периферической части, находятся лугово-солончаковые почвы. В других случаях пырей, гранича в более сухих местах с полынью, ажреком и майманом, значительно уменьшает свой рост и густоту, встречаясь отдельными пятнами среди упомянутых

ассоциаций. Почвы таких местообитаний можно определить как луговые сильно солонцевато-солончаковые, они были описаны под пырейно-юньковыми лугами в ур. Кзыл-куль (см. табл. 6, разрез 45, стр. 32).

Луга среднего увлажнения в Нижне-Эмбенском районе характеризуются развитием микрорельефа, обуславливающего и большое разнообразие растительности.<sup>1</sup> В связи с этим чисто пырейные луга занимают здесь сравнительно небольшие площади, замещаясь комплексными лугами, которые обозначены в нашей сводке как смешанные луга с преобладанием злаков, кислых трав и т. д.

Среди остальной растительности на этих лугах особенным распространением пользуются две ассоциации — маймановая (*Juncus Gerardi*) и осоковая (*Carex stenophylla*), являясь в то же время переходом к лугам недостаточного увлажнения.

Маймановые луга характеризуются серыми слабо солонцевато-солончаковыми почвами (табл. 6, стр. 32, разрез 18) с засоленными грунтовыми водами, в которых хлористые соли преобладают над сернокислыми. Глубина их около 110 см. Наконец, в ур. Кзыл-куль под майманом была описана почва, приближающаяся к луговому солончаку.

В кормовом отношении майман дает сено низкого качества, уступающее даже осоковым сенокосам. Осоковая ассоциация (*Carex stenophylla*) отличается от маймановой более низким травостоем и хорошо выраженной ярусностью. В первом ярусе встречаются: пырей, майман, акманник, житник, во втором ярусе преобладают плодоносящие стебли осоки, ажрека и полыни, третий ярус наиболее густой — вегетативные стебли и листья осоки, ажрека, *Lepturus panonicus*, *Crypsis acculeata* и др. Большой интерес представляет встречающаяся среди осоковых лугов ассоциация злака *Lepturus panonicus*, являющаяся кормовой травой хорошего качества (см. анализа табл. 36, стр. 128)).

Повышенная полоса лугов недостаточного увлажнения по своей границе несет знаки прибойного материала из сухих остатков растений, и здесь обычно можно наблюдать своеобразную растительность, среди которой преобладают однолетники: казот (*Crypsis acculeata*), донник (*Melilotus dentatus*), подорожник (*Plantago tenuiflora*), иногда здесь же можно встречать и солянки (*Salsola nitraria*, *Petrosimonia grassifolia*) и наконец местами встречаются участки, вовсе не покрытые растительностью. Повидимому, внедрению устойчивых ассоциаций многолетников здесь препятствуют значительные, из года в год меняющиеся, колебания водного режима.

Преобладающей растительностью лугов недостаточного увлажнения являются полынные и ажрековые луга. Используются эти луга главным

<sup>1</sup> На этих лугах нами была собрана впервые указываемая для Средней Азии гвоздика (*Dianthus Cyri Fisch. et Mey*), см. С. А. Никитин о *Dianthus Cyri Fisch. et Mey* и ее нахождении в Туркестане. Изв. Главн. ботанического сада, т. XXIX, вып. 5—6, 1930.

образом под пастбища и только небольшая часть их подвергается выбо-  
рочному кошению в участках с более густой растительностью.

Луга с общим преобладанием полыни имеют большое распространение в районе урочищ: Уш-кемпир, Карапаш-куль, Шажа, Кзыль-куль, Бахче-куль и др.

Как и в остальных луговых районах Каспийской низменности, огромные площади солончаков с марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*) приурочены к более повышенным участкам речной долины, а также к окраинам луговых массивов, занимая здесь старые луга, совершенно вышедшие из сферы заливания. Наибольшее распространение такие со-  
лончаки имеют в Муйнак-Кзыл-калинском районе по старому руслу  
р. Эмбы, Кур-джим, сплошь занимая его долину.

## 2. Краткая характеристика комплексных лугов

В вышеизложенном очерке мы проследили растительность и почвы долины р. Эмбы от низких заболоченных лугов с нюнькой до лугов, вы-  
шедших в настоящее время из сферы заливания и занятых солончаками. В этом описании мы нарочно касались только таких типов растительности и почв, которые, встречаясь в сплошном распространении, обра-  
зуют более или менее однородные угодья. Однако, такая однородность луговых площадей и последовательность перехода одного типа в другой значительно нарушается, при развитии микрорельефа речной долины, обусловливающего неодинаковое увлажнение отдельных участков ее уже на небольшом протяжении, что определяет пестроту (комплексность) ра-  
стительного и почвенного покрова. В таком случае мы можем наблюдать на расстоянии нескольких десятков метров целый ряд полос и пятен различ-  
ных ассоциаций или вернее их фрагментов.

При разбивке угодий такие комплексные луга пришлось относить в группы смешанных лугов с преобладанием какого-нибудь одного типа растительности, например, злаков, кислых трав (нюнька, осока, майман), двудольного разнотравия (солодка, софора, горчак), солянок и так далее. Приведем описание поперечника через левую часть долины р. Эмбы на ЮЗ, между ур. Муйнак и Ак-мечетью 10 VI 1927 г.

Пологий склон междуречья, занятый песчаной полынно-ерековой (*Artemisia terrae albae*, *Agropyrum sibiricum*) степью местами с разбитыми участками с чагыр (*Artemisia arenaria*) и кияком (*Elymus giganteus*). Отметка по нивелировке точки № 1 (вершина водораздельного холма) над уровнем Каспийского моря 7.353 м, над уровнем р. Эмбы 4.123 м. Длина склона до начала луга — 119.4 м.

Голое пространство с редкими вехами однолетних солянок *Petro-  
simonia grassifolia*, *Salsola crassa*, *S. nitra* и др. Местами здесь видны  
остатки старого прибойного материала. Верхняя граница (над уровнем  
р. Эмбы) 1.521 м, нижняя — 1.07 м. Ширина этой полосы — 49 м.

Полоса донника (*Melilotus dentatus*) образует довольно густые за-  
росли. В пlessинках встречаются пятна *Crypsis acculeata*, *Pulicaria prostrata*,  
*Plantago tenuiflora*. Донник очень правильно повторяет границу совре-  
менной прибойной полосы. Почва с поверхности серая, с растрескав-  
шейся корочкой. Верхняя граница (над р. Эмбой) — 1.07 м, нижняя —  
0.92 м. Ширина полосы с донником 27.7 м.

Слегка повышенное пространство с марза-суран, *Halocnemum strobi-  
laceum*, сидящим на кочках от 35 × 50 см до 1 кв. м диаметром. В обе  
стороны от профиля *Halocnemum* довольно скоро выклинивается, замещаясь  
майманово-осоковым (*Juncus Gerardi*, *Carex stenophylla*) лугом. Верхняя гра-  
ница (над р. Эмбой) — 0.92 м, нижняя — 0.78 м, ширина — 31.8 м.

Луг с преобладанием *Juncus Gerardi* вытянут непрерывной лентой  
вдоль берегового вала, местами встречается *Carex stenophylla*. Верхняя  
граница луга с *Juncus* (над р. Эмбой) — 0.78 м, нижняя — 0.68 м. Ширина  
этого луга — 30.6 м.

Начало повышения у берегового вала с полынью (*Artemisia maritima-  
salina*). Эта растительность сохраняется в виде узенькой полоски в не-  
сколько метров по валу на большом протяжении. Местами здесь встре-  
чаются отдельные кусты джингила (*Tamarix Pallasii*) и *Nitraria Schoberi*.  
Начало полосы с *Artemisia maritima salina* 0.68 м, затем опускается до 0.59 м.  
Общая ширина этой полосы — 28.4 м.

Склон берегового вала к реке, занятой ажреком, среди которого  
встречаются отдельные экземпляры нюньки (*Scirpus maritimus*) и камыша  
(*Scirpus Tabernaemontani*). Наивысшая точка — 0.60 м, наименее — 0.52 м,  
ширина — 11.7 м.

Последняя четверть склона берегового вала к реке занята нюнькой,  
сперва с подседом из ажрека, а у верхала воды с примесью тростника.  
Ширина склона с нюнькой равна 9.3 м (нюнька опускается до самой  
воды). Уровень р. Эмбы над Каспийским морем равен 3.23 м.

Растительность этого участка луга попала при разбивке в сме-  
шанный луг с преобладанием кислых трав (маймана и осоки).

Наибольшего своего выражения узкополосность ассоциаций дости-  
гает у подошвы отдельных водораздельчиков и грив, включенных среди  
лугов.

Заканчивая характеристику отдельных типов луговой раститель-  
ности, необходимо упомянуть о ряде других, менее распространенных  
группировок. Так, в условиях солончаковых местообитаний встречаются  
площади с преобладанием джингила *Tamarix laxa*, *T. hispida*, *T. Pallasii*, *Obione-  
terrucifera*, *Atriplex pedunculata*, *Rumex Marschallianus*, *Chenopodium rubrum*,  
*Stipa splendens* и др. На лугах среднего уровня встречаются участки  
с преобладанием: *Plantago maritima*, *Scorzonera parviflora*, *Atropis distans*,  
*A. convoluta*, *Agropyrum cristatum*, *Calamagrostis Epigeios*, *Stipa splendens*, *Le-  
pidium latifolium*, *Hordeum brevisubulatum*, *Heleocholo schoenoides*, *H. alopecuroides*.  
Наконец на опесчаненных участках речных долин — *Glycyrrhiza aspera*.

*G. Korchinskyi*, *Sophora alopecuroides*, (джантак) *Allagi camelorum* и адраспан (*Pedalium harmala*). Последние два растения, свойственные уже сухим песчаным местообитаниям, встречаются в речной долине только по краям. Значительные площади в Кзыл-кульском районе занимает горчак (*Astro-philon picris*), встречаясь часто вместе с редкостойным пыреем.

Вся перечисленная растительность в настоящее время имеет небольшое хозяйственное значение. Однако, после орошения большая часть этих растений даст несомненный эффект как полезная примесь к преобладающей массе кислого и злакового сена.

### 3. Заключение по Нижне-Эмбенскому району

Из вышеизложенного очерка следует, что наиболее пригодным для лиманного орошения является Муйнак-Кзыл-калинский луговой подрайон, в то время как земли в устьях р. Эмбы (подрайоны Бийбитский и Приморский), благодаря своей сильной засоленности, требуют более сложных мелиораций.

По преобладающей укосной массе первый подрайон может быть назван июньковым (*Scirpus maritimus*), так как одни июньковые луга дают больше половины всего сена. На втором месте после июньки стоят луга с преобладанием злаков, причем главную укосную массу в этой группе дает пырей. На третьем месте стоят все остальные луга (табл. 11, стр. 53).

По проекту Урало-Эмбенской экспедиции, орошению в Эмбенском районе подвергается правобережье р. Эмбы в районе уроцищ Бахче-куль, Кзыл-куль, Шажа, Карапша-куль с пропуском части вод в район протоков Беа-мурга в левой части долины для орошения лугов вплоть до границ уроцища Исен-берды. Мелиорацией будет захвачено около 14 000 га луговых земель.

Правобережье р. Эмбы, в пределах названных уроцищ, характеризуется преобладанием лугов недостаточного увлажнения, состоящих главным образом из полыни, ажрека, низкостойкой июньки и маймана (*Juncus Gerardi*). Район уроцищ Аще-куль и Кыл-джар характеризуется при отсутствии значительных площадей мало увлажняемых лугов, занятых двудольным разнотравием с присутствием пятен низкостойких пырейников, переходящих в сторону ур. Куру-джим в солончаки с марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*). Значительные площади солончаков имеются в районе уроцища Шажа, а также вдоль серии водоразделов на юг от уроцища Кыл-джар до Исен-берды, которые сливаются с почти сплошными солончаками по протоку Куру-джим.

Из общей площади затопления на неудобные земли (табл. 11, стр. 53) с солончаками приходится около 3771 га (27% от всей луговой площади). Прибавка сенокосов после мелиорации будет равняться 4392 га при общей площади сенокосов 10 392 га. Продукция лугов после мелиорации выводится нами из средних современных запасов 2729 кг с гектара,

исходя из чего прибавка сухой массы будет равняться 11 985 768 кг (730 837 пуд.), а вся мелиорируемая площадь дает 28 359 768 кг (или 1 729 899 пуд.).

Необходимо отметить, что эмбенские луга имеют значительные перспективы по превращению низких в кормовом отношении июньковых лугов в пырейные. Несомненно, что процесс замены июньки пыреем начнется уже в ближайшие годы после мелиорации. Интенсивность этой смены будет находиться в прямой зависимости от размеров дренажной сети и совершенства способов ее проведения и поддержания.

Сенокосами Муйнак-Кзыл-калинского района пользуется население Эмбенской и Эмбо-Атравской волостей, хозяйственная характеристика которых приводится в нижеследующей таблице (по опросам 1927 г.).

Таблица 14

Название бывш. волостей	Число душ	Число хозяйств	Площадь в гектарах	Всего скота
Эмбенская . . . . .	14 025	2990	1 790 825	88 687
Эмбо-Атравская . . . . .	7 000	1220	509 808	35 515
Итого . . . . .	21 025	4210	2 300 133	124 202

Исходя из материалов обследования Урало-Эмбенской экспедиции (о чем более подробно излагается в главе V), средний стойловый период на всякую голову в стаде равняется 92 дням при размере суточного пайка сена 4.13 кг (10.35 ф.), а в среднем за стойловый период на всякую голову выходит 389 кг (23.7 пуда).<sup>1</sup> Потребность в сене по двум волостям, из расчета обеспечения среднего стойлового периода, равняется 48 314 578 кг (2 954 687 пуд.), что на 230% превышает современную производительность Муйнак-Кзыл-калинского лугового массива (16 643 463 кг) и на 170% производительность его после мелиорации (28 359 768 кг).

К сожалению, в наших работах не удалось произвести обследования сенокосов, принадлежащих Эмбенской волости в Приморском районе и сенокосов Эмбо-Атравской волости в уроцищах, расположенных выше по р. Эмбе (ур. Муйилде, Бокачи и др.).

По опросам, Муйнак-Кзыл-калинский луговой массив отличается наибольшей производительностью по сравнению с остальными сенокосами этих волостей.

<sup>1</sup> Необходимо отметить, что по данным И. В. Ларина (см. И. В. Ларин. Растиельность почвы и с.-х. оценка Чижинских разливов. Изд. Академии Наук, 1927 г.), установленным им для более северных хозяйств Чижинско-Сламихинского района Уральского округа, средняя норма потребления в стойловый период (95 дней) на всякую голову равняется 495.2 кг (30.2 пуд.). Исходя из этих расчетов, необходимый сеной запас для Эмбенской и Эмбо-Атранской волости будет равняться 61 504 880 кг.

## Описание лугов Уильского района

Пространство земель в низовьях р. Уила и его протоков, находящееся в пределах бывших Кыл-кугинской и Кара-кульской волостей Турьевского округа, и б. Казбекской волости Адаевского округа, можно разбить на следующие районы:

1. Район урочищ: Миалы, Ерали-карасу и Майман-карасу по р. Уилу, между северной границей песков Тайсуган и юго-восточной границей песков Бийрюк, характеризуется житняково-полынными, в большей своей части укосными, лугами.

2. Район протоков Кусьдагара, в юго-западной части песков Бийрюк, характеризуется полосками и пятнами пырейных и полынных лугов, чередующихся с понижениями озер с тростником и камышем.

3. Песчаный район по рр. большому и малому Джарчыканам, среди песков Тайсуган, с преобладанием псаммофитной растительности.

4. Пространства земель по р. Куру-уйлу, а также между западной границей песков Тайсуган и урочищем Кара-куль по протоку Кара-узек, характеризуется обширными пространствами старых лугов, теперь сплошь покрытых полынико-солянковой растительностью.

5. Район протоков Карабау от с. Кыл-куга до Саркульских озер характеризуется: тростниковыми, камышевыми, юньковыми и ажревковыми лугами, при большом развитии солончаков.

6. Саркульский озерный район — глубокие водоемы озер с зарослями тростника и камыша.

7. Каракульский луговой район, в низовьях р. Куру-уйла, характеризуется большими площадями пырейных укосных лугов.

8. Западный район Прииндерских лиманов характеризуется старыми неорошающимися в настоящее время лугами.

Первый район, в связи с особенностями строения речной долины, характеризуется преобладанием полынико-житняковых лугов недостаточного увлажнения. Река Уил течет здесь в высоких крутых берегах, ширина реки около 40—60 м при глубине от 1 до 3—4 м. Высокая насыпь берегового вала затрудняет проход воды на луга даже при высоком уровне весной, каковой происходит только в редких местах, где вал размыт, или по искусственно вырытым канавам. Субстрат вала представляет тонко слоистый лессовидный нанос, то более суглинистый, то более супесчаный. Под толщей наноса в двух случаях были вскрыты погребенные почвы. Пространство повышенного берегового вала характеризуется и своеобразной растительностью с преобладанием полыни морской (*Artemisia maritima*), полыни-чернобыльника (*Artemisia dracunculus*) и додарции (*Dodartia orientalis*). Здесь же, в большем или меньшем количестве, встречаются: кияк узкоколосый (*Elymus angustus*), софора (*Sophora alopecuroides*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), чий (*Stipa splendens*), солодка (*Glycyrrhiza glabra*), горчак (*Acropiton picris*), подмареник (*Galium*

*cerum*), житняк (*Agropyrum cristatum*), костер, осока мелкая (*Carex stenophylla*), лапчатка (*Potentilla bifurca*), ерек (*Agropyrum sibiricum*) и многочисленная другая растительность, встречающаяся реже.

В сторону от реки, по ясно выраженному склону, начинаются полынико-житняковые луга, занимающие большое пространство (см. учеты, табл. 40, стр. 136). По характеру растительности эти луга можно разбить на две части — верхнюю с преобладанием полыни и нижнюю с преобладанием житняка и разнотравия.

Полынико-житняковая полоса в урочище Миалы, распространенная вдоль берегового вала, замыкает с обеих сторон луга по протокам Ерали-карасу и Майман-карасу, переходя незаметно в чисто полынные старые луга по р. Куру-уйлу.

Преобладающим растением полынико-житняковой полосы является луговая и белая полынь (*Artemisia maritima*); вместе с которыми встречаются житняк (*Agropyrum cristatum*), полынь австрийская (*Artemisia austriaca*), ковылок (*Stipa Lessingiana*), типчак (*Festuca sulcata*), солодка осина (*Glycyrrhiza aspera*), грудница (*Linosyris glabrata*, *Linosyris* sp.), лапчатка (*Potentilla bifurca*), ромашник (*Pyrethrum achilleifolium*), конурбас (*Poa bulbosa*), осока мелкая (*Carex stenophylla*), тимелейя (*Thymelaea passerina*) и др. Большой процент преобладания полыни (40—60%) обесценивает эти луга; и они обычно косятся только лишь в небольших участках с преобладанием злаков. Почвы здесь аллювиальные, солонцевато-карбонатные, суглинистые: (см. анализ разреза 55, табл. 7, стр. 36).

Ниже, по склону от реки, полынико-житняковая растительность замещается житняково-разнотравными лугами, причем переход в последний тип лугов происходит весьма постепенно и незаметно. Житняково-разнотравные луга, имея в общем сходный основной список растительности, приведенный для полынико-житняковой полосы, отличаются еще большей разнотравностью и большим распространением злаков: житняка, костра, пырея и типчака.

Многочисленное разнотравие на этих лугах обусловливает и большое разнообразие группировок растительности. Из наиболее распространенных здесь ассоциаций отметим: житняковую, житняково-пырейную, житняково-костровую, житняково-полынную, житняково-типчаковую, житняково-солодковую, житняково-тимелеевую (*Thymelaea passerina*).

В отношении распределения эти ассоциации можно разбить на две группы: злаковые ассоциации (табл. 40, стр. 136) приурочиваются к нижней границе этого типа лугов, а остальные — к средней и верхней части. Большое значение в распределении ассоциаций имеют также явления микрорельефа на этих лугах.

Для характеристики разнотравно-житняковых лугов приведем описание нескольких квадратных метров (таблицы 15 и 16).

Почвы на разнотравно-житняковых лугах весьма близки к почвам под полынико-житняковой растительностью.

Кв. м № 25, 8 VIII 1928 г., житняково-типчаковая ассоциация

Таблица 15

Фаза вегетации	Высота растения в см	Название растения	Вес массы в г	
			сырой	сухой
+	55	<i>Agropyrum cristatum</i> (житняк)	101.0	80.0
—	42/10	<i>Artemisia maritima</i> (полынь белая)	12.0	9.0
(	30/10	<i>Artemisia austriaca</i> (полынь австрийская)	7.5	4.0
#	20	<i>Polygonum arenarium</i> (птичья гречиха)	1.0	0.5
# —	83	<i>Astragalus virgatus</i> (астрагал)	—	1.8
# —	45/15	<i>Festuca sulcata</i> (типлак)	14.5	11.0
+○	32	<i>Thymelaea Passerina</i> (тимелей)	6.5	3.5
—	27	<i>Glycyrrhiza aspera</i> (солодка)	13.0	7.5
# +	18	<i>Potentilla bifurca</i> (лапчатка)	4.0	3.0
# +	18	<i>Carex stenophylla</i> (осока мелкая)	—	2.0
# —	87/18	<i>Pyrethrum achilleifolium</i> (ромашник)	15.0	10.5
#	24	<i>Poa bulbosa</i> (конурбас)	—	1.5
# —	31	<i>Stipa Lessingiana</i> (ковылок)	4	3.5
+	16	<i>Medicago lupulina</i> (люцерна)	>1.0	<1.0
Итого . . . .			179.5	138.8

Запас сухой массы при пересчете на гектар составляет 1888 кг.

Таблица 16

Кв. м № 28, 7 VIII, 1928 г., житняково-осоковая ассоциация

Фаза вегетации	Высота растения в см	Название растения	Вес массы в г	
			сырой	сухой
-+ ⊥	60	<i>Agropyrum cristatum</i> (житняк)	186.0	152.5
⊥ #	27	<i>Carex stenophylla</i> (осока мелкая)	—	30.0
) —	35	<i>Artemisia maritima salina</i> (полынь луговая)	21.0	12.5
- ⊥	20	<i>Pyrethrum achilleifolium</i> (ромашник)	1.5	1.0
-	37	<i>Glycyrrhiza aspera</i> (солодка)	10.5	4.5
)	22	<i>Polygonum arenarium</i> (птичья гречиха)	1.0	<0.5
# +	88	<i>Agropyrum repens</i> (пырей)	20.5	15.5
#	85	<i>Seratula nitida</i> (серпуха)	2.0	<2.0
Итого . . . .			242.5	218.5

Запас сухой массы при пересчете на гектар 2185 кг.

Пологий склон от реки, занятый вышеописанными полынно-житняковыми лугами, заканчивается плоской низиной, идущей параллельно реке на значительном расстоянии и, через протоки Ерали-карасу и Майман-карасу, соединяющейся с притоком Кусьдагара в юго-западной части песков Байрюк. Находясь в более благоприятных условиях увлажнения, эта низина имеет наиболее высокие по качеству пырейные сенокосы. Пырейные луга по низине дают запасы кормов от 3000 до 5200 кг на гектар. В более пониженных участках с застаивающейся водою к пырею примешивается кугажай (*Heleocharis palustris* s. a.), июнька (*Scirpus maritimus*); реже встречаются кули с камышом (*Scirpus lacustris*). Наибольшее количество заболоченных лугов отмечено нами в районе могилы Сугурбай. Почвы под пыреем темносерые солонцевато-солончаковые с признаками подтопления грунтовыми водами. Грунтовые воды на глубине около 1 м. На грядках, а также на границе с пырейными лугами почти всегда встречаются узкие полоски в несколько десятков метров лириною, с полынно-ажрековой, акмамыковой и полынно-маймановой (*Juncus Gerardi*) ассоциациями. Почвы под этой растительностью более засолены и могут быть названы серыми сильно солончаково-солонцеватыми. Грунтовые воды на глубине 1.5—2 м.

Отдельные участки низины, находящиеся в условиях недостаточного увлажнения, несут пырейно-арамчингиловые (*Poa arundinacea* + *Agropyrum repens*), а на часто встречающихся здесь залежах и вейниковые сенокосы. Такая растительность особенно характерна для отдельных боковых ответвлений от низины и наибольшим распространением пользуется в районе ур. Кок-мечеть.

Повышенные места среди этих лугов несут три типа растительности: полынно-ковыльную (*Stipa capillata*, *Artemisia maritima incana*), полынно-житняково-тимелеевую (*Artemisia austriaca* + *Agropyrum cristatum* + *Thymelaea passerina*) и ковыльно-типчаковую. Первый тип характеризует вовсе незаливные бугры и прилежащие участки степи. Почвы бугров песчаные, светлокаштановые, слабо солонцеватые. Грунтовая вода в разрезе 46 оказалась на глубине 3.30 м.

Второй и третий типы растительности характеризуют переходную полосу, вышедшую в настоящее время из сферы заливания. Выкапывается эта растительность только выборочно в местах с преобладанием злаков. Квадратный м № 31, заложенный под житняково-тимелеевой ассоциацией (*Agropyrum cristatum* + *Thymelaea Passerina*), дал при пересчете запас сухой массы 1398 кг на гектар.

Почвы под этой растительностью аллювиальные, слабо солонцеватые. Приведем описание почвенного разреза 48:

A<sub>1</sub> 0—5.51 см, серо-палевый, глинистый, с легкой слоеватостью, сухой, пористый;  
B<sub>1</sub> 5.5—23.5 „ супесчаный, серо-каштановый, плотный с редкими трещинами; сухой, имеет способность делиться вертикально на глыбы; встречаются желтые и белые пятна, изредка белые точки солей (карбонаты);

C 23.5—110 см, плотная, буро-палевая, белесая песчаная глина; C 110—210 „ буро-желтый песок, который на глубине 200 см переходит в бурожелтую песчаную глину.

Вскапание у этой почвы с поверхности. Грунтовая вода на глубине 210 см пресная. Во многих случаях такие почвы распахиваются под посевы проса.

Дальше на З, продолжение протока Кусьдагара пересекает юго-западную часть песков Бийрюк и разветвляется здесь на массу плоских и узких лощинок и низин, перемежающихся с повышенными незаливаемыми участками бугристых песков.

Растительность этого района можно разбить на следующие основные типы: камышевые, июньковые, пырейные, пырейно-арамчингиевые (*Agropyrum repens*, *Poa arundinacea*), разнотравно-пырейные, вейниковые, полынино-житняковые луга, полынные с примесью псаммофитной растительности и, наконец, чагырники (*Artemisia arenaria*) в бугристых песках. Вся вышеупомянутая растительность распределается полосами от центральной части низин вверх к незаливаемому пространству песков.

Пырейные луга занимают узкие полоски протоков-низин, орошающиеся весенними водами и только в местах расширения этих низин, по кулем, наблюдаются более обширные площади пырейных сенокосов. Такие луга отмечены нами: в Кунгур-куле, Курайли-куле, Куба-куле, Балыкты-куле и Кур-кякке. По окраине этих кулей и в менее увлажненных участках низины к пырею примешивается в большом количестве: арамчинги (*Poa arundinacea*), вейник (*Calamagrostis epigeios*) и костер (*Bromus inermis*). В переходной полосе к незаливаемым пространствам песков преобладает полынная (*Artemisia austriaca*) ассоциация. Растительность прилегающей части бугристых песков представлена тремя ассоциациями: чистыми чагырниками (*Artemisia arenaria*), чагырниками с включением ерека (*A. arenaria* + *Agropyrum sibiricum*) и чагырниками с кияком (*Elymus giganteus*). Большим распространением здесь пользуются и вейниковые сенокосы по котловинам среди бугристых песков<sup>1</sup> (табл. 17).

По широте урочища Камыст-куль характер рельефа, а в связи с этим и растительности, несколько меняется. У оз. Батикен-куль с севера полоса бугристых песков прекращается и луга замыкает полынино-ерековая степь *Artemisia maritima incana*, *Agropyrum sibiricum*, переходящая западнее в полынино-исигековую (*Artemisia maritima incana*, *Anabasis arphilla*). Все это пространство занято глубокими впадинами озер (Батикен-куль, Катыл-куль, Тын-куль и др.), соединенных протоками. В озерах стоит довольно глубоким слоем вода (см. анализ табл. 35, стр. 128), а по окраине густые заросли тростника и камыша. Озеро Тайн-куль и расположенные с ним рядом небольшие участки пырейных лугов являются последними

<sup>1</sup> Интересно отметить, что население для увеличения площади сенокосов проводит канавы от протоков в пониженные участки среди бугристых песков, орошение которых дает хорошие вейниковые и разнотравно-пырейные сенокосы.

Таблица 17  
Кв. м № 23, заложенный в котловине под вейником — 23 VIII 1928 г.

Фаза вегета- ции	Высота ра- стения в см	Название растения	Вес массы в г	
			сырой	сухой
+	100	<i>Calamagrostis epigeios</i> (вейник) . . . . .	611.0	340.0
0	40	<i>Artemisia austriaca</i> (полынь) . . . . .	43.5	19.8
0 +	17	<i>Polygonum patulum</i> (птичья гречиха) . .	21.0	9.5
Итого . . . . .			675.5	369.8

Перечет сухой массы дает 3698 кг на гектар.

пунктами, в которых заканчивается, в настоящее время, ход воды из притоков Кусьдагара. Западнее начинается обширное пространство теперь незаливаемых и неукосных лугов Аппак-катыл-куль. По распросам населения вода из Кусьдагара в прежние годы шла через Аппак-катыл-куль дальше на З через ур. Сексембай, Бегей, Кацб, Садг-кудук, Саспань, орошая здесь большие площади лугов.

Луга по протокам Кусьдагара находятся в пользовании 6, 7 и 8 аулов б. Каракульской волости.

#### 1. Описание земель по р. Джарчикану

Не доходя несколько до северной границы песков Тайсуган, р. Уил делится на три протока: Куру-уил, Аще-кара (следует параллельно первому протоку на З) и Джарчикан, пересекающий восточную часть песков. По последнему протоку и происходит в настоящее время сброс воды р. Уила через проток Карабау в систему Саркульских озер.<sup>1</sup> Проток Джарчикан, в районе песков Тайсуган, имеет ширину 30—40 м при сильно колеблющихся глубинах от 2 до 0.5 м; в месте ответвления этот проток имеет особенно крутые берега, часто более 2 м над уровнем воды. По протоку идет хорошо выраженный береговой вал из насыпанного, слабо задернованного растительностью песка. Долина шириной 1.5—3 км представляет песчаную с поверхности террасу, занятую, главным образом, псаммофитной растительностью. Луговые участки встречаются отдельными площадями у границы бугристых песков, приурочиваясь к старицам. Наибольшие массивы пырейных лугов отмечены в Камыст-куле, Шабенды-куле, а также в урочищах Наурсбай, Ак-мула, Арстынбай, Муздугулак и др.

<sup>1</sup> У поселка Кыл-куга р. Джарчикан разветвляется на два протока — Кыл-арык и Карабау.

В 15 км не доходя поселка Кзыл-куга, от р. Джарчикана отвествляется проток малый Джарчикан, который, пересекая юго-восточную часть песков Тайсуган, впадает в Саркульские озера. По опросам, вода по малому Джарчикану идет только весною. Общая ширина сплошь песчаной долины этого протока, с двумя плохо выраженнымми террасами, лишенными лугов, около двух километров. Восточнее (на 4—5 км) за полосою бугристых песков идет старое русло Джаман-аша-сай<sup>1</sup> в настоящее время вовсе не функционирующее.

## 2. Описание земель по протокам Куру-уилу и Кара-узеку

Проток Куру-уил отвествляется от р. Уила недалеко от северной границы песков Тайсуган. Русло протока в месте отвествления загорожено барьером из нанесенного песка шириной 20—30 м и высотою над меженем вод в р. Уиле около 0.2—0.3 м. Ширина русла метров 10—14, глубина 1.5—2 м. В нескольких стах метрах ниже отвествляется второй проток Аще-кара (или Аще-уил), следующий параллельно Куру-уилу на З. У могилы Садирь происходит соединение протока Аще-кара с р. Куру-уилом.

Выше широты могилы Матен-кужа, в ур. Кутырган, от р. Куру-уила отвествляется русло протока Кара-узек, идущее вдоль западной границы песков Тайсуган на Ю. Кара-узек представляет собою ряд сильно меандрирующих протоков глубиною 1.5—3 м и шириной от 6 до 12—15 м, иногда с плюсами соленой воды (см. анализ табл. 35, стр. 128). Обширная плоская равнина, пересекаемая протоками Кара-узек и Куру-уил, с В окаймлена песками Тайсуган, с З примыкает к ур. Кара-куль. Преобладающая растительность равнины — полынно-солянково-исигековая и полынно-камфоросмовая. В районе Матен-кужа, по Куру-уилу, отмечен повышенный массив полынно-кокпековой (*Atriplex canescens*) растительности, а южнее ур. Ак-туба — большие площади солончаков с марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*).

Приведем описание почвенного разреза 64, заложенного под ассоциацией *Salsola brachiatia* + *Anabasis arphylla* в ур. Байбул.

- А<sub>1</sub>. 0—0.6 см, палево-белесая, сухая глинистая корочка, пористая, сплошная;
- В<sub>1</sub>. 0.6—12.6 „ серый с буриной и трещинами, сухой, пористый, распадается на отдельности, которые рассыпаются в крупку;
- В<sub>2</sub>. 12.6—36.6 „ бурый, очень плотный, пористый, сухой; распадается на отдельности очень широкого диаметра, 8—5 см и неопределенной формы;
- ВС. 36.6—56.6 „ желто-бурая, плотная глина без структуры, вся сплошь в крапинках солей;
- С. 56.6—66.6 „ желтый, мелкий, глинистый песок с пятнами солей, чуть свежий;

<sup>1</sup> В этой части песков встречаются и другие, менее выраженные, русла протоков.

66.6—114 см бурая свежая глина с редкими пятнами солей и с некоторой примесью песка. Вскапывание в этой почве с поверхности. Грунтовые воды на глубине 280 см, соленые.

Как показывает анализ (табл. 10, стр. 47, разрез 64), эта почва является сильно влаголюбивой за счет наиболее вредных для растительности натровых солей. По общему характеру морфологических и химических признаков, мы определяем эту почву как бурый корковый солончаковый солонец.

На голых такырообразных поверхностях встречаются редкие пышно развитые кусты *Salsola clavifolia*, *S. nitraria* и, наконец, местами встречаются порядочные площади, где к полынно-солянковой растительности привешивается большое количество караматая (*Camphorosma monspeliacum*). На слегка пониженных участках, где караматай особенно преобладает, можно встретить отдельные вегетативные всходы пырея и здесь же на поверхности встречаются пресноводные ракушки.

Почвы под *Camphorosma* мы определяем (табл. 32, стр. 118, разрез 66) как солонцевато-солончаковые.

Повышенное содержание гумуса (табл. 34, стр. 124), встречаемость пресноводных ракушек и ржавые пятна указывают на иные условия водного режима у этой почвы раньше.

Протоки Кара-узека прослежены нами на Ю до ур. Карабау, а на 103 до ур. Еркебай, представляющего восточную окраину ур. Кара-куль. Последнее урочище имеет наибольшие в районе площади пырейных лугов (около 4000 га). Эти луга были просмотрены нами лишь проездом.

По собранным сведениям площадь сенокосов урочища Каракуль находится в пользовании 2 и 4 аулов б. Каракульской волости. Последние годы площади сенокосов начали сокращаться вследствие недостатка орошения: река Куру-уил из года в год пропускает меньшие количества воды.

Большие площади старых, теперь также неукосных, лугов имеются по распросам, западнее урочища Кара-куль по направлению на Индерское озеро.

Перейдем теперь к описанию Карабауского и Саркульского районов.

## 3. Описание Карабауского подрайона

Характерная особенность лугов Карабау заключается в узкополосности луговых площадей, вытянутых вдоль многочисленных протоков и образующих своей совокупностью значительные площади (см. список угодий табл. 19, стр. 73). В связи с этим находится и резко выраженная комплексность растительности и почв, идущих вдоль протоков полосами от нескольких метров до нескольких десятков и сотен метров. По самому руслу протоков и по их расширениям — кулям располагаются заросли тростника, рогоза (*Typha*) и камыша (*Scirpus lacustris*, *S. Tabernaemontani*), находящиеся в наиболее благоприятных условиях увлажнения. Почвы под

камышом иловато-болотные солончаки мощностью около 80 см. Грунтовые воды под камышами находятся на глубине около одного метра. Вторая разность камышников, находящаяся в местах ответвления протоков и по кулям, получающим в настоящее время очень мало воды, отличается меньшим ростом, около 1—1.5 м, более редкостойна и имеет почти в два раза меньшую укосную массу. По краям протоков, кулей и отдельным понижениям располагается следующий тип угодий — юньковые луга (*Scirpus maritimus*).<sup>1</sup> Наконец, значительная часть этих лугов имеет очень разреженную, низкорослую (до 50 см) юньку, часто с подседом из однолетних солянок, развивающихся во вторую часть лета.

В качестве примера приведем следующее описание:

Таблица 18.  
Кв. метр 19.VII 1927 г., юньковая ассоциация

Фаза вегета- ции	Название растения	Высота ра- стения в см	Число расте- ний	Вес массы в г	
				сырой	сухой
# Т	<i>Scirpus maritimus</i> . . . . .	40	109	—	44.0
—	<i>Salicornia herbacea</i> . . . . .	6	>1000	95.0	25.0
—	<i>Suaeda Kossinskyi</i> . . . . .	4	20	8.0	2.0
+ Т	<i>Plantago tenuiflora</i> . . . . .	8—5	5	—	1.0
—	<i>Chenopodium rubrum</i> . . . . .	8	1	2.5	<0.5
+ #	<i>Alisma plantago aquatica</i> . . . . .	12	2	4.0	<0.5
 Итого . . . . .		1187	109.5	73.0	

При перечислении на гектар площади растительная масса определяется в 780 кг.

Почвы под юнькой солончаковые заболоченные, часто с признаками оглеения, мощность их около 40 см. Грунтовые воды находятся на глубине 125—150 см.

Следующим типом луговых угодий, занимающим на Карабау до 50% от всей площади лугов, являются луга с преобладанием ажреека (*Aeluropus littoralis*). Ажрековая растительность занимает часть лугов, получающих или небольшое увлажнение весенними водами, или совершенно вышедших в настоящее время из сферы залиивания. Луга с преобладанием ажреека можно разделить на следующие разности: ажреково-юньковые, ажреково-разнотравные с кугажаем и майманом, чисто ажрековые и ажреково-кермеково-солянковые (см. списки, табл. 37, стр. 130).

Первая разность ажреково-юньковых лугов представляет нижнюю часть ряда, характеризуя вновь занятые ажреком площади вымирающей юньки. Почвы под этой разностью лугово-солончаковые оглеенные, мощностью в среднем 28—30 см.

Под разнотравными ажрековыми лугами мы понимаем такую растительность, где вместе с преобладающим ажреком (50—60%) встречаются:



Фиг. 18. Заросли рогоза *Typha latifolia* на мокрых лугах вокруг озера в ур. Карабау.

Фото С. А. Никитина. 1927.

всегда — майман (*Juncus Gerardi*), күгожай (*Heleocharis uniglumis* s. a.), а реже — акмамык (*Atropis*) и полынь. В большинстве случаев эта растительность распределяется диффузно, а иногда в виде отдельных пятен и полосок, настолько небольших, что выделение их на карте не представляется возможным. Средняя укосность ажрековых и ажреково-разнотравных лугов определена нами равной 1052 кг с га (70 пуд. с десятины).

Наконец, на границе прибойной полосы лугов и за ее пределами можно почти всегда встретить ажреково-кермеково-солянковую полоску, отличающуюся присутствием кермека (*Statice Gmelini*) 15—20%, и однолетних солянок около 10—20%. Эта полоска имеет незначительную ширину — 10—20 м, расширяясь местами и до более значительных площадей. Описанная растительность является переходным звеном между собственно луговыми площадями и большими массивами солончаков, окаймляющих со всех сторон первые. Правда, в этом случае необходимо отметить еще одно промежуточное звено, менее пространственно выраженное, именно площади, занятые однолетними солянками, и участки ажрековых лугов с преобладанием солянок: *Salsola crassa*, *S. soda*, *S. mutica*, *S. lanata*, *Petrosimonia crassifolia*, *P. glaucescens*, *Suaeda maritima*, *S. setigera*,

<sup>1</sup> На Узле это растение называется кугой.

*S. linifolia*, *S. heterophylla*, *Salicornia herbacea*, *Ofaiston monandrum*, среди которых встречаются: *Atriplex pedunculata*, *A. littoralis*, *Obione verrucifera*, *Chenopodium rubrum*, *Frankenia hirsuta*, *F. pulverulenta*, *Plantago tenuiflora*, *Crypsis acculeata*, *Spergularia* sp., *Senecio coronupifolius*, *Rumex Marschallianus*, *Lepidium perfoliatum* и др. Эти смешанные ажреково-солянковые участки, характерные для гравий и микротеррас, лучшим образом свидетельствуют о прогрессивном засолении Карабауских лугов. Пухлые солончаки с многолетней солянкой — марза-суран — занимают в Карабау большие площади, приурочиваясь ко всем возвышенным участкам лугов — гравиям, микротеррасам,<sup>1</sup> и занимают полоску контакта склона междуречий с лугами, замыкая их сплошным кольцом. Почвы под марза-суран имеют под тонкой корочкой (меньше одного см) пухлый горизонт мощностью в 5—10 см, богатый солями. Ниже начинается темносерый бесструктурный горизонт с пятнами легкорастворимых солей мощностью 20—30 см. Подпочвой является часто синевато-серый суглинок — обычна подпочва для Карабауских лугов. Грунтовые воды на глубине двух метров обнаружены не были.

Последние четверти склонов водоразделов к протокам занимает кызыл-кокпековая полоса (*Statice suffruticosa*), граничащая с марза-сурановыми (*Halocnemum strobilaceum*) площадями. В этой полосе часто встречается марза-суран, пятна однолетних солянок и реже кокпек (*Atriplex canescens*), черная полынь (*Artemisia pauciflora*) и биоргун (*Anabasis salsa*), причем последние три растения начинают встречаться в тех случаях, когда кызыл-кокпек распространяется по склонам междуречий. Почвы под *Statice suffruticosa* — бурые солонцеватые солончаки мощностью около 40 см, с большим количеством солей. Материнскими породами этих почв являются желто-бурые суглиники.

Заканчивая характеристику растительности Карабау, необходимо остановиться на остальной луговой растительности, имеющей меньшее пространственное выражение. К ней прежде всего относятся пырейные луга. Они характеризуются солонцевато-солончаковатыми почвами средней мощностью в 60 см. Сравнительно мало выражена и луговая полынь, часто встречающаяся вместе с ажреком. Участки лугов с кугажаем (*Heleocharis*) и майманом (*Juncus Gerardi*) редко образуют самостоятельные полосы, встречаясь небольшими отдельными пятнами среди юньки и ажрека. Наконец, на песчанистых почвах встречаются джантаковые полоски (*Alhagi camelorum*). Это растение образует большие заросли на песках, встречаясь здесь вместе с адрапаном (*Peganum harmala*).

В заключение приведем для Карабауского района сводную таблицу, характеризующую площади луговых угодий и их производительность на 1927 год.

Таблица 19  
Площади и запасы луговых угодий Карабауского подрайона

Номер угодий	Название угодий по преобладающей растительности	Общая площадь в га	Не укосных	Укосных	Средний запас с га в кг	Количество сухой массы с укосной площади в кг
1	Пырейные ( <i>Agropyrum repens</i> ) . . . . .	489	54.3	484.7	8000	1 304 100
2	Полынные ( <i>Artemisia maritima</i> ) . . . . .	176	118.5	62.5	902	56 875
8	Джантаковые ( <i>Alhagi camelorum</i> ) . . . . .	86	86	—	—	—
5	Смешанные рогозово-камышевые с тростником (виды рода <i>Typha</i> и <i>Scirpus Tabernaemontani</i> ) . . . . .	1794	1526	268	7518	2013 484
6	Тростники высокостойкие ( <i>Phragmites communis</i> ) . . . . .	719	4.6	714.4	7518	5 367 287
7	Тростники низкостойкие . . . . .	815	206.2	108.8	9000	826 400
8	Юньковые ( <i>Scirpus maritimus</i> ) . . . . .	157	89.5	67.5	2708	182 790
9	Ажреково-юньковые ( <i>Aeluropus littoralis</i> , <i>Scirpus maritimus</i> ) . . . . .	186	60.8	125.2	1502	183 050
10	Рязаново-ажрековые ( <i>Aeluropus littoralis</i> ) . . . . .	2008	1526.4	481.6	1052	506 648
11	Ажрековые . . . . .	987	787	150	1052	157 800
12	Ажреково-кермеково-солянковые ( <i>Aeluropus littoralis</i> , <i>Statice Gmelini</i> , <i>Salsola</i> ) . . . . .	1082	1082	—	—	—
Итого		7899	5486.8	2412.7		10 102 929 (616 277 пуд.)
4	Места, лишенные растительности . . . . .	1408	1408			
13	Смешанные солянково-ажрековые с преобладанием солянок . . . . .	260	260			
14	Однолетние солянки . . . . .	283	283			
15	Многолетние солянки, марза-суран ( <i>Halocnemum strobilaceum</i> ) . . . . .	4811	4811			
Всего . . . . .		14 111	11 698.8	2412.7		10 102 929

<sup>1</sup> Эти образования часто измеряются высотами всего в несколько сантиметров.

Общая площадь лугов ур. Карабау 14 111 га распадается на две группы: собственно луговые угодья 7899 га и солончаки с марза-сураном и однолетними солянками 6212 га. Укосные угодья составляют 2412.7 га, т. е. 17% от всей площади, их запасы в 1927 г. равнялись 10 102 929 кг или 606 176 пуд.

Рассматривая соотношение отдельных луговых площадей Карабау, мы можем, с полным основанием, назвать этот район, по состоянию современного его хозяйственного использования, тростниковым. Общая площадь тростника (*Phragmites communis*), камыша (*Scirpus*) и рогоза (виды рода *Typha*) равняется 2828 га. Из этой площади 1091.2 га укосных тростников составляют около 45% от всей укосной площади и дают массу 7 707 171 кг, т. е. 76% от всего запаса.

На втором месте по кормовому значению в Карабау стоят пырейные и июньковые (*Scirpus tabernae montani*) луга, дающие около 1 486 890 кг и на третьем месте ажрековые луга, дающие 852 493 кг.

На рисунке 14 изображена нижняя часть протока реки Уйла-Карабау, расположенного вблизи плотины. На рисунке видна широкая зона заливных лугов, покрытых водой, с обрывами берегов и заросшими тростником островками.

Фиг. 14. Низовой проток р. Уйла-Карабау у плотины.

Фото С. А. Никитина. 1928.

Вышеупомянутое описание характеризует состояние лугов Карабауского района на лето 1927 г. В конце этого года на р. Джарпчикане по инициативе местного населения была сооружена глухая плотина для орошения лугов. В связи с этим сброс воды р. Джарпчикана в Саркуль прошел через Карабауские протоки, обусловив интенсивное заболачивание лугов. По недостатку времени мы не могли произвести детальный осмотр этого района в 1928 г., ограничившись рекогносцировочным обездом лугов. Однако и на осмотренном участке картина растительности сильно изменилась по сравнению с 1927 годом. Значительно увеличили свои площади тростник, камыш *Scirpus Tabernaemontani*, и рогоз (виды рода *Typha*). Отмечено появление июньки и кугажая на бывшем пырейном лугу. На заливных водою солончаках с однолетними солянками появилась июнька и редкий камыш. На заливных солончаках с марза-сураном никаких изменений растительности не отмечено. Улучшение сенокосов произошло лишь в окраинных полосах ажрековых лугов. Обилие воды на лугах Карабау мешало производству косьбы еще в августе месяце.

Саркульский район, осмотренный нами в частях, прилежащих к Карабау, представляет собою систему довольно глубоких многоводных озер,



заполненных уильскими протоками. Эти озера южнее соединяются с системой соров, в которых в полноводные годы протекает вода. По окраине озер имеются небольшие площади сильно заболоченных лугов с зарослями: тростника, камыша, рогоза, июньки и реже ажрека. Полоски этих лугов не имеют значительной ширины и часто сменяются большими массивами солончаков с кустарниковой солянкой марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*).

#### 4. Пески и их хозяйственная характеристика

Большое значение для населения Уильского района имеет растительность песков. Огромные пространства песков Тайсуган и Бийрюк, общей площадью более 0.5 млн га, окаймляющих и пересекающихся с многочисленными протоками р. Уйла, исторически представляют собой производные гидрографической сети, являясь аллювиальными образованиями, отложенными в древней дельте этой реки в один из периодов Каспийской трансгрессии.

Если же мы примем во внимание хозяйственное значение песков, обеспечивающих возможность существования многочисленного местного населения, то необходимость знакомства с ними становится на первый план. Мы не сомневаемся в том, что если сопоставить цифры хозяйств населения аулов быв. Каракульской, Кзыл-кугинской и Казбекской волостей, а также кочевых хозяйств Ракушинской и Саркульской волостей, пользующихся кормами в песках, с количеством хозяйств, имеющих кормовыми ресурсами растительность заливных лугов, то вряд ли эти цифры будут сильно различаться, особенно по отношению к пастбищным запасам. Наше обследование песков Тайсуган и Бийрюк выяснило, что пространства их не представляют однородных образований и делятся на следующие основные группы: 1) бугристые пески (чагыр)<sup>1</sup>, 2) волнисто-холмистые пространства (кунгурлык), пересекающиеся с бугристыми песками, 3) пересекающие пески с севера на юг низины старых русел (кокто) с частыми выходами на поверхность глинистого субстрата, 4) песчаные степи (кумаки и бираты) и 5) островки мелких песков с частыми мелководистыми останцами дефляции в окраинной части массивов.

Бугристые пески упомянутых массивов по преобладающей растительности можно разбить на чагырные и кияковые. В господствующем типе бугристых песков преобладает чагыр (*Artemisia arenaria*), с которой в большем или меньшем количестве встречается ерек (*Agropyrum sibiricum*) и такие растения, как *Achillea Gerberi*, *Euphorbia Gerardiana*, *Syreneasiliiculosa*, *S. angustifolia*, льнянка (*Linaria odora*), асперулла (*Asperula Danilevskiana*), караканбак (*Salsola pellucida*), кулан-куйрюк (*Eremosparton aphyllum*),

<sup>1</sup> Барханные пески в описываемых массивах имеют небольшое распространение.

гелиотроп (*Heliotropium argusoides*) и др. Местами по склонам бугров можно встретить овсяницу пеочанную (*Festuca Beckeri*), *Scorzonera ensifolia*, астрагал (*Astaragalus karakugensis*), *Jurinea cyanoides* и др. Преобладающей растительностью котловин в этих песках являются: вейник, судырь (*Equisetum ramosissimum*), солодка (*Glycyrrhiza glabra*), арам-чингил (*Poa arundinacea*), песчаный камыш (*Scirpus Holoschoenus*), софора (*Sophora alepecuroides*), кичим (*Gypsophila paniculata*), осока (*Carex ligerica*), ерек (Agropyrum sibiricum), донник (*Melilotus albus*) и др.

Кияковые пески с *Elymus giganteus* отличаются меньшей заросленностью бугров, где, наряду с пионерной травянистой растительностью, можно изредка встретить и кустарники: джузгун (*Calligonum aphyllum*), шилек (*Salix rosmarinifolia*), кулан-куйрюк (*Eremopartum aphyllum*), ак-тал (*Salix caspica*) и реже шелюга (*Salix acutifolia*).

В этих песках, имеющих более глубокие котловины с грунтовыми водами около 1 м, чаще встречается вейник с включением луговой растительности: мятыка (*Poa pratensis*), костра, пырея и др. Иногда здесь же встречается и джингил (*Tamarix Pallasii*). Бугристые пески перемежаются с пространствами так называемых кунгурлыков. Кунгурлыки представляют собою почти ровные, с волнисто-холмистой поверхностью, пески, хорошо задернованные растительностью с развитым покровом песчаных почв. Преобладающей группировкой этих песков является чагырно-ерековая (*Artemisia arenaria*, *Agropyrum sibiricum*), с сопровождающими растениями: полынью австрийской (*Artemisia austriaca*), солодкой (*Glycyrrhiza glabra*), ковылем (*Stipa Joannis*) и многими другими растениями. Довольно часто здесь можно встретить заросли солодки, приуроченные к местам заготовок ее корней, что в большой степени способствует вегетативному размножению этого растения. Котловины на кунгурлыке вовсе отсутствуют, им соответствуют мелкие впадинки, часто с зарослями солодки, арам-чингила (*Poa arundinacea*), камыша песчаного (*Scirpus Holoschoenus*) и вейника. Грунтовые воды находятся на глубине 1,5—3 м. Пески с ровной поверхностью особенно характерны для так называемых „кокто“, представляющих собою долинообразные понижения, пересекающие бугристые пески, преимущественно в меридиональном направлении (с С на Ю). Довольно часто здесь можно встретить выходы на поверхности глинистого субстрата с солончаками. Иногда здесь встречаются соры и плоские лощинки. При исследовании групп „кокто“ в нескольких случаях было отмечено чередование песчаных и глинистых аллювиальных про-слоев. В одном случае (Кара-кудук-кокто) встречены пресноводные ракушки. Ширина „кокто“ самая разнообразная, от нескольких сот метров до нескольких км; в длину их можно проследить, с небольшими перерывами, на несколько километров, а иногда и на десятки километров, например, Кинг-кокто, которое пересекает пасквиль Тайсуганы и по которому идет дорога из с. Кызыл-куги в г. Уил. Если пересекать пески Тайсуган с В на З, то полосы бугристых песков и кунгурлыков ширин-

юю от 2—3 до 5—6 км будут последовательно перемежаться с кокто; наконец, в северо-западной части Тайсуганов нами было осмотрено кокто „Куг-узек“, в настоящее время совершенно изолированное от р. Куру-ула полосой бугристых песков. Куг-узек имеет хорошо выраженное плоское русло, заканчивающееся сором в ур. Ак-куль у могилы Катча. По рассказам населения, очень давно Куг-узек соединялся с р. Куру-улом. Таким образом все вышеприведенное заставляет рассматривать кокто как старые русла реки Ула.



Фиг. 15. Колодец у зимовки в котловине бугристых песков Тайсуган.

Снимок С. А. Никитина. 1927.

По западной границе песков Тайсуган, по протокам р. Кара-узека, а также и по р. Куру-уллу и у песков Бийрюк наблюдается большое количество пятен и полос песков, перемежающихся с глинистыми пространствами. Эти пески характеризуются мелким слоем рыхлого песка (подстилаемого глиной), с частой встречаемостью суглинистых и супесчаных столбов-останцов, иногда достигающих высоты 3 м. Встречаемость в этих останцах каспийских раковин указывает на принадлежность этих образований к каспийским отложениям.

Как мы уже упоминали, в районе Тайсуганов находятся зимовки и пастбища 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10 и 12 аулов Кызыл-кугинской волости 3, 4 и часть 2 аула Каракульской; в песках Бийрюк — часть 9 аула Казбекской волости, 6 и 7 аулы Каракульской волости и часть 8 аула той же волости. Кроме того, в этих же песках нами были встречены летовки граждан Саркульской и Ракушинской волостей. Сенокосами, в песках является растительность котловин: судырь (*Equisetum ramosissimum*), донник (*Melilotus albus*), арам-чингил (*Poa arundinacea*), вейник, солодка (*Glycyrrhiza glabra*) и др., а на повышенных местах — кияк и более густые

участки с еркеком (*Agropyrum sibiricum*). На глинистых низинах "кокто" изредка встречаются сенокосы луговой растительности, главным образом, акмамыка, ажрека и реже пырея и июньки. В качестве примеси, луговая растительность входит в сенокосы котловин. Из пастбищных растений заслуживают внимания, кроме перечисленных: синбрыв (*Eragrostis minor*), конурбас (*Poa bulbosa*), жильек (*Tragopogon Dubjanskyi*, *T. ruthenicum*),<sup>1</sup> ак-сельу (*Aristida pannata*), осока песчаная (*Carex ligerica*, *C. supina*), сагыз (*Chondrilla ambigua*, *C. runciniflora*), овсяница песчаная (*Festuca Beckeri*), ковыль (*Stipa Joannis*), астрагал (*Astragalus karakugensis*).<sup>2</sup> Корма в бугристых песках, не уступая по своим питательным свойствам луговым, отличаются грубостью сена и большим процентом непоедаемого отхода. Защищенность котловин в бугристых песках от заноса снегом дает возможность использовать их как пастбища и зимою. Кроме того пески обеспечивают населению подсобный заработок от добычи солодкового корня (*Glycyrrhiza glabra*). Большое распространение солодки и легкость добычи ее корня в песках ставит Уильский район на одно из первых мест по этой продукции, которая при надлежащих мероприятиях может быть значительно расширена. Значительное распространение чагыра (*Artemisia arenaria*) в песках обеспечивает население топливом. Имеется еще целый ряд растений, правда, слабо изученных, которые могут быть использованы как техническое и лекарственное сырье. Наконец, близкий уровень грунтовых вод в котловинах обеспечивает пронизрастание в песках древесных, пород: крушины, лоха, джингила, тополя, древовидной ивы (*Salix alba*), которые выращиваются населением как строительный материал для зимовок. Нужно отметить также, что песчаные почвы являются в этом районе наиболее удобными угодиями для земледелия.

### 5. Заключение по Уильскому району

Из данных гидротехнических изысканий Урало-Эмбенской экспедиции в Карабауском районе низовьев р. Уила следует, что постройка главной плотины у Чили-арык и устройство ряда дополнительных подпорных сооружений и водораспределительных каналов в остальном районе даст площадь затопления, равную 8100 га. Общая прибавка сенокосов за счет, главным образом, лугов недостаточного увлажнения по ур. Карабау будет равняться 3950.3 га. Продукция сухой массы, после мелиорации, выводится нами из средних запасов современных лугов, т. е. 1813 кг с гектара, исключая тростники. Исходя из этого, прибавка массы после мелиорации будет равняться 7180024 кг (444575 пуд.), а вся площадь карабауских лугов (6373 га) даст 17282953 кг или 1054257 пуд.

<sup>1</sup> С. А. Никитин. К систематике песчаных рас рода *Tragopogon*. Известия Главного Ботанического сада, т. XXIX, вып. 5—6, 1980 г.

<sup>2</sup> В качестве сена для верблюдов используется джантак (*Alhagi camelorum*) и камбак (*Salsola pellucida*).

Из общей площади затопления 3727 га не дадут сенокосов, так как они приходятся частью (1526 га) на прибрежно-волную растительность из камыша и рогоза, не имеющих кормового значения, а частью на солончаки с солянками, места, лишенные растительности, и другие неудобные земли, которые, если и могут дать луговые угодья, то только после ряда лет орошения.

Таким образом, улучшение современных заболоченных тростниково-камышевых лугов требует дополнительных работ по устройству дренажной сети и водоспуска в плотине. Большого же расширения луговых площадей ждать нельзя в связи с сильной засоленностью почв по окраине. Значительные трудности для мелиорации представляет и район Саракульских озер. Наличие глубоких водоемов, часто окаймленных солончаками, делает мелиорацию этого района мало рентабельной, несмотря на сильную нуждаемость населения Саркульской волости в сенокосах. Большие площади мало засоленных полынно-житняковых лугов имеются в ур. Миалы, Майман-карасу и Ералы-карасу (свыше 10000 га). В настоящее время полынно-житняковые луга имеют весьма различную продукцию: 1630—3260 кг на гектар. Орошению этих лугов препятствует плотинность русла р. Уила, затрудняющая доступ паводка даже в годы с высокой водой. Углубление существующих каналов и протоков, прорезывающих береговой вал, значительно повысило бы производительность этих лугов. Проток Кусь-дагара соединяет упомянутый район с лугами в юго-западной части песков Бийрюк, сбрасывая часть воды по оврагу Саркрама в р. Куру-уил. Луга этого района, в восточной части, представляют собою узкие полоски среди бугристых, хорошо заросших песков.

Увеличение сенокосов здесь может произойти только после проведения сети каналов в отдельные котловины среди песков, что весьма удороожит работы и может быть осуществлено только силами самого населения, причем для этого района нужно учесть и те замечания, которые сделаны нами по вопросу о мелиорации песков. Западная часть района характеризуется, с одной стороны, наличием глубоких озер, а с другой — площадями неукосных пырейных лугов (Аппак-каткыл-куль). Орошение Аппак-каткыл-куля можно достигнуть даже при современных условиях водоснабжения спуском воды из озер на прилежащие луга. Земли по протоку Куру-уил и ответвляющемуся от него протоку Кара-узек, между западной границей песков Тайсуган и ур. Кара-куль, имеют большие площади (около 3000 га) старых полынно-солянковых лугов с сильно засоленными почвами и солеными грунтовыми водами. В южной части района отмечены порядочные площади пухлых солончаков с кустарниковой солянкой марза-суран *Halocnemum strobilaceum*. Засоленность грунтов, несмотря на благоприятные условия для орошения в связи с равнинностью местности, дает основание отнести мелиорацию этого района ко второй очереди.

Большие площади земель, около 14 000 га, находятся в низовьях р. Куру-уил и в ур. Кара-куль. В настоящее время сенокосы Кара-куля сокращаются благодаря нерегулярности и недостаточности орошения, так как р. Куру-уил подает из года в год меньшие количества воды, благодаря растущему углублению русла р. Джарчикана. Луга Кара-куля, по рассказам, непосредственно граничат с обширными площадями старых лугов Индерского района. В связи с этим мы склонны считать Каракульский район и прилегающую к нему часть Индерских лиманов как площади, наиболее рентабельные для орошения.

Освоение мелиоративных фондов первой очереди около 60 тыс. гектар<sup>1</sup> в Уильском районе мы мыслим следующим образом: по р. Уилу, в месте его разветвления на протоки Джарчикана и р. Куру-уил, устанавливается плотина-регулятор, для того чтобы обеспечить пропуск воды в оба протока. Большая часть паводка направляется в р. Куру-уил для орошения Кара-кульского района. С другой стороны, подпруженная вода в русле Уила поступает на луга урочища Миялы и, оросив их через протоки Майман-карасу, Ералы-карасу и Кусь-дагар, попадает на луга в юго-западной части песков Бийрюк, и оттуда, через озера, на луга Аппак-катыл-куля. В этом районе, помимо работ по спуску озер, необходимо устройство заградительного вала на овраге Саркрама, впадающем в р. Куру-уил. По Куру-уилу необходимо произвести обследование места ответвления от него протока Кара-узек для полной его изоляции. По протоку Джарчикана вода пропускается для орошения Карабауского района. В этом районе желательно поставить опытные работы по орошению песков из р. Малого Джарчикана, который совершенно бесполезно сбрасывает воду в Саркуль. В Карабауском районе необходимо произвести работы по осушению заболоченных лугов, а также устроить водоспуск в плотине. Наконец, произвести работы для более равномерного орошения лугов у пос. Кыл-куга.

Приведем некоторые ориентировочные цифры, по имеющимся у нас опросным сведениям, характеризующие хозяйства, заинтересованные в мелиорации этого района (табл. 20).

На основании опросов и наших расчетов количество собранного сена по трем первым волостям можно с весьма приблизительной точностью определить в 60—70 тыс. т. Исходя из средней дачи сена, зимой на всякую голову стада 389 кг (23.7 пуда) при среднем стойловом периоде в 92 дня, получим запас сена, необходимый для перезимования скота по трем волостям, равный 91 867 т (5 597 063 пуд.). Сравнивая эту цифру с имеющимися запасами сена, получаем нехватку 31 867 т, в связи с чем население обычно принуждено сокращать нормы дачи сена и использовать пастища в песках и зимою.

<sup>1</sup> В эти подсчеты не входят луговые площади по р. Уилу выше песков Тайсуган, которые не были нами осмотрены.

Характеристика хозяйств Уильского района (по опросу) Таблица 20

Бывш. волости	В гектарах					Коли- чество душ	Коли- чество скота
	Общая площадь земель	Посевов	Сенокосов заливных и незаливн. в 1927 г.	Пастбищ и неудобн.	Количе- ство хозяйств		
Саркульская	606 683	267	31141	608 802	8021	12 412	89 676
Кыл-Кугин- ская	621 505	840	17 126	604 089	2722	12 456	79 564
Каракульская	434 566	974.5	14 877	418 715	2558	10 894	72 923
Итого	1 662 754	1581.5	35 117	1 626 056	8301	35 762	236 163

#### IV. Луговые районы южной части Уральского округа

##### Описание Калдыгайтинского района

Начинаясь в окраинной (западной) части Подуральского плато, р. Калдыгайты принимает здесь ряд притоков: Джарлы, Урбай, Баянас и др.; ниже в пределах Каспийской низменности действующие притоки вовсе отсутствуют. При общей длине этой реки 150—180 км, ее бассейн определяется в 3500 кв. км, расход воды по определениям в средней части течения около 0.2 куб. м в секунду. Заканчивается р. Калдыгайты в Предуральской низине, образуя здесь ряд озер и соров. Пресную воду р. Калдыгайты в низовьях имеет только весною и в начале лета, в остальной промежуток лета и осени воды настолько засолоняются, что становятся непригодными для питья. Пресную, годную для питья воду, имеет большинство более глубоких озер в долине этой реки, заполняющихся во время паводка. Характерной особенностью р. Калдыгайты являются развитие совершенно незаливаемых береговых валов.

Долина р. Калдыгайты была просмотрена нами от северо-восточной границы песков Кугузук-кум, по широте левого притока Джарлы, и до низовьев р. Калдыгайты.

Весь упомянутый район по характеру строения речной долины и растительности может быть разбит на три части:

1. Долина р. Калдыгайты от р. Джарлы до широты несколько южнее поселка Кара-тюба (район песков Кугузук-кум).
2. Район ур. Кыль-куль, Суналы, Жира-сай (луговой район).
3. Район низовых озер, где русло реки представлено отдельными протоками, теряющимися в низинах соров и озер.

<sup>1</sup> По бывш. Саркульской волости площадь незаливных сенокосов осталась неизменной.

Первый район представляет собою пограничную полосу в месте стыка Подуральского мелового плато с Каспийской низменностью. Строение речной долины р. Калдыгайты представлено хорошо выраженным тремя речными террасами. Первая терраса выражена только местами и покрыта песчаными наносами большей частью в виде отмелей рыхлого, плохо задернованного песка с подбелом (*Petasites tomentosus*), вейником и донником. Изредка на всхолмленных участках можно встретить и киник (*Elymus giganteus*) вместе с другой песчаной растительностью. Ширина первой террасы несколько сот метров, обычно же река течет в круtyх обрывах второй террасы, возвышающихся над меженем воды на 1—2 м.

Постоянно выраженная, широкая (1—3 км) вторая терраса имеет заливные луга по многочисленным ответвлениям старца. Ровная песчаная поверхность этой террасы нарушается всхолмлениями дефлированного песка и узкими полосами песчано-глинистого аллювия по старицам. Преобладающей формой рельефа этого пространства являются волнисто-холмистые, хорошо задернованные пески, с растительностью песчаных местообитаний: вейник, софора, *Elymus angustus*, ерек (*Agropyrum sibiricum*) и др. Луговая растительность представлена в виде узких полосок по понижениям старца. Основной ряд ассоциаций по старице можно представить таким образом: по дну плоского русла, где застаивается вода, заросли тростника, рогоза (*Typha*) и камыша (*Scirpus lacustris*), реже — ивняков. По дну менее увлажненных отрезков русла встречаются осока (*Carex gracilis*) и кугажай (*Heleocharis palustris* sp.). По самому борту русла полоса белой полевицы (*Agrostis alba*). Выше полоса осоково-бобовой ассоциации (*Carex diluta*, *Trifolium pratense*, *Ononis hircina*). Еще выше луговая овсяница (*Festuca arundinacea*), дикий ячмень (*Hordeum brevisubulatum*) и майман (*Juncus Gerardi*). Окрайну заливной полосы занимает костер (*Bromus inermis*).

Выше субстрат становится уже совершенно песчанным и здесь преобладают вейник, софора, густые заросли киляка узкоколосого (*Elymus angustus*), песчаный камыш (*Scirpus holoschoenus*), арам-чингил (*Poa arundinacea*), пятна метлицы (*Apera spica-venti*) и отдельные кусты чия (*Stipa splendens*). И наконец, описанную растительность заканчивает песчаный пырей (*Agropyrum sibiricum*), причем вся вышеупомянутая растительность может быть представлена на пространстве нескольких сотен и даже десятков метров, в связи с чем ассоциации имеют вид полосок и пятен.

Эта растительность, свойственная району песков Кугузюк-кум, характеризует более северный тип лугов, совершенно отсутствующий в пределах Каспийской низменности.<sup>1</sup> Для того чтобы закончить описание растительности второй террасы, необходимо отметить совершенно особенную растительность солончаковых местообитаний. В этом случае наиболее

<sup>1</sup> С. А. Никитин. Очерк растительности песков Кок-джида, Кара-тугай и Джагабулак по рр. Темиру и Эмбе. Материалы Комиссии экспедиционных исследований Академии Наук, вып. IV, 8, 1928 г., Ленинград.

пониженнную часть таких мест занимает акмамык (*Atropis convoluta*), а выше: *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Lepidium crassifolium*, *Obione verrucifera*, *Saussurea turgaiensis* и др.

### 1. Описание песков Кугузюк-кум

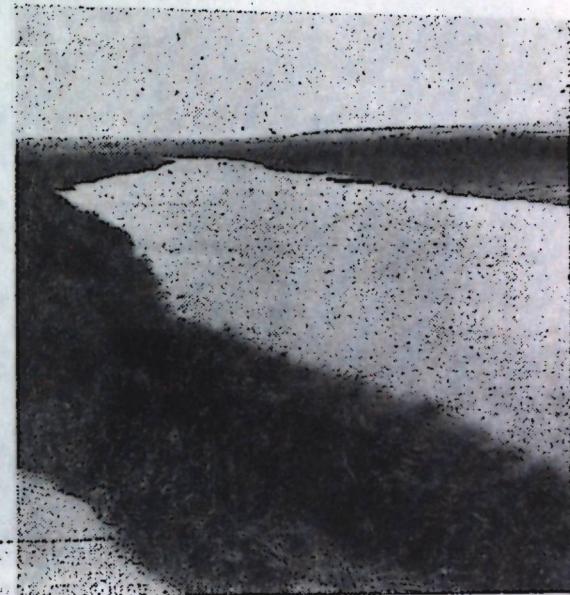
Пространства песков Кугузюк-кум, распространенных на древней террасе р. Калдыгайты, по характеру поверхности можно разбить на три основных типа: собственно бугристые пески, волнисто-холмистые пески (кумаки и кунгурлыки), понижения с частыми выходами глинистого субстрата и лиманы.

Преобладающей растительностью бугристых песков является ассоциация песчаной овсяницы (*Festuca Beckeri*), которая распространяется с бугров и в более мелкие котловины. Основными компонентами этой ассоциации являются: *Koeleria glauca*, *Stipa Javanica*, *Achillea Gerberi*, *Jurinea cyanoides*, *J. polycolors*, *Artemisia arenaria*, *Potentilla arenaria*, *Alyssum desertorum* и др.

Чрезвычайно характерна встречаемость в бугристых песках кустарников: таволга (*Spiraea hypericifolia*), шилек (*Salix rosmarinifolia*), ракитник (*Cytisus biflorus*), роза (*Rosa cinnamomea*, *Rosa* sp.), крушина (*Rhamnus cathartica*), бобовник (*Amygdalus nana*), реже береза (*Betula* sp.). В одном случае встречен лох (*Elaeagnus angustifolia*) и тополь (*Populus suaveolens*).

Густые заросли этих кустарников приурочиваются к более глубоким котловинам (2—5 м), отличающимся серым гумусированным с поверхности песком; грунтовая вода на глубине 0.5—0.75 м. Центральную часть таких котловин занимает густой покров травянистой растительности с преобладанием: вейника (*Calamagrostis Epigeios*), песчаного камыша (*Scirpus Holoschoenus*), костра и донника (*Melilotus albus*), а также другой, лугового типа, растительности. В самой низкой части котловин, с влажной поверхностью почвы, растут тростник (*Phragmites communis*) и осока (*Carex gracilis*).

Сporadически, среди господствующего типа бугристых песков с *Festuca Beckeri* отдельными полосами и пятнами встречаются дефлированные пески с пионерной растительностью: *Elymus giganteus*, *Artemisia arenaria*,



Фиг. 16. Р. Калдыгайты в районе песков Кугузюк-кум.

Фото С. А. Никитина. 1928.

а также *Cotispermum laxiflorum*, *Chondrilla pauciflora*, *Ch. filifolia*, *Ch. ambigua*, *Colligonum aphyllum*, *Salix caspica*, *Tragopogon Dubjanskyi*, *Agriphyllum arenarium*, *Linaria odora*, *Carex ligerica*, *Aristida pennata* v. *minor*, *Salsola pellucida*, *Aperula Danilevskiana* и реже *Salix acutifolia* и *Juniperus Sabina*.<sup>1</sup> Можжевельник иногда гарастает сплошь бугры, образуя гигантские шапки.



Фиг. 17. Погруженные на верблюда корни солодки для сдачи их в заготпункте.

Фото С. А. Никитина. 1928.

Особенно часто дефлажрованные пески можно встретить в окраинной полосе, где иногда попадаются и отдельные барханчики. Окаймляющие и перекрывающиеся с бугристыми песками более ровные волнисто-холмистые пространства песков преобладающей растительностью имеют ерек (*Agropyrum sibiricum*) и ковыль перистый (*Stipa Joannis*). Супесчаные почвы этих пространств хорошо уплотнены, имеют с поверхности каштановую окраску и вскипают с  $\text{HCl}$ , грунтовые воды на глубине 1.5—2 м. В условиях более пересеченного рельефа вышеупомянутую растительность замещают *Festuca Beckeri*, *Artemisia arenaria*, *Bromus tectorum*, *Secale fragile*, *Carex ligerica* и т. д., а иногда и кустарники, характерные для бугристых песков. По плоским, еще заметным понижениям густые заросли *Sophora alepescuroides*, *Calamagrostis epigeios*, *Glycyrrhiza glabra*, *Scirpus holoschoenus* и др. Эти пространства песков ранее интенсивно использовались под посевы, в связи с чем имеют большое количество залежей с вторичными группировками растительности, вроде *Euphorbia Gerardiana*, *Artemisia austriaca*, *Poa arundi-*

<sup>1</sup> *Eremosparton aphyllum* в этих песках не встречается.

насса и почти чистые заросли ерека (*Agropyrum sibiricum*). Последнее растение дает прекрасные сенокосы — 800—1500 кг с гектара. В местах контакта кунгурлыков с бугристыми песками часто встречаются низины с глинистыми почвами (ур. Сибирь, Кин-аше-куль, Джаман-куг-зек). Такое же понижение окаймляет пески Сынтырын-чагыл со стороны западной окраины.

Эти низины, вытянутые с С на Ю на значительное расстояние, рассматриваемые нами как древние русла р. Калдыгайты, обычно имеют небольшую ширину — несколько сот метров; бессточность этих участков способствует скоплению атмосферных осадков в наиболее низких местах и благоприятствует развитию солончаковой и луговой растительности: акмамыка (*Atropis concolor*), костра (*Bromus inermis*), *Poa arundinacea* и реже *Scirpus maritimus* и *Agropyrum repens*. Грунтовые воды находятся на глубине около 1 м. Большая же площадь низин несет песчаную растительность с частой встречаемостью белой полыни. Значительно отличается растительность лимана в ур. Кос-куль, представляющего довольно глубокий водоем, в центре с зарослями: тростника, рогоза, осоки (*Carex aristata*) и *Glyceria aquatica*, а по окраинам луга — с акмамыком, белой полевицей и пыреем.

Соленые впадины ур. Кара-сор, примыкающие к Кос-куль, почти лишены луговой растительности. Низина Ак-куль, по западной границе песков Караганды-кум, также имеет сор и большую площадь чиевников (*Stipa splendens*).

Таков в общих чертах характер растительности первого района р. Калдыгайты. Ниже поселка Карабуба долина реки утрачивает отчетливую выраженность речных террас. Река течет в высоких песчаных берегах и изобилует песчаными отмелями по руслу. Замыкающее русло песчаное пространство несет белую полынь, а в развеянных участках — на буграх псаммофитную растительность.



Фиг. 18. Песчаная степь с ковылем (*Stipa Joannis*).

Фото С. А. Никитина. 1925.

2. Описание луговых угодий мелиоративного товарищества „Кзыл-куль“

В урочище Кзыл-куль у плотины начинается большой луговой массив, идущий параллельно реке по низине.

Эта низина в районе ур. Суналы разветвляется на две части: одна идет через ур. Темир-бек к. р. Бульдурте, а другая через проток на Шункур-куль соединяется с лугами ур. Жира-сай по р. Калдыгайте.

Основным сенокосным угодьем земель мелиоративного товарищества „Кзыл-куль“ являются пырейные луга в ур. Джары-камыс. От реки эти луга отделяются повышенным пространством берегового вала с луговой полынью и солнякками. Средняя высота пырейников урочища 110—118 см.

Приведем их описание:

Таблица 21

Кв. метр № 10, заложенный на пырейном лугу 1 VII 1928 г.

Название растений	Средняя высота в см	Фаза вегетации	Число растений	Вес массы в г	
				сырой массы	сухой массы
<i>Agropyrum repens</i> (пырей) . . . . .	118	+	1803	1259.5	600.0
<i>Inula britanica</i> (ибула) . . . . .	47/17	○	186	187.6	42.7
<i>Nasturtium brachycarpum</i> (настурция) . . . . .	50	+	42	15.6	2.0
<i>Veronica Anagallis</i> (вероника) . . . . .	82	-	79	24.7	4.0
<i>Alisma plantago aquatica</i> (частуха) . . . . .	11	○	1	2.5	<0.5
<b>Всего . . . . .</b>				<b>1611</b>	<b>1489.9</b>
				<b>649.2</b>	

Пересчет сухой массы на гектар дает 6492 кг или 431 пуд на десятину. Заложенный кв. метр среди почти чистого густого пырея дал при пересчете на гектар 7008 кг или 465 пуд. на десятину. Однообразие обширных плоских пространств лугов ур. Джары-камыс, орошающихся при помощи расположенной здесь плотины, нарушается небольшими грибами и легкими плоскими низинками с *Scirpus lacustris*. На грибах обычно развиты солончаки, а в понижениях пырейный сенокос имеет, в качестве примеси, растительность заболоченных местообитаний: камыш (*Scirpus lacustris*), бекмания (*Beckmannia eruciformis*), кугажай (*Heleocharis crassa*, *H. uniglumis* s. a.). Почвы под этими лугами лугово-солончаковые с признаками заболоченности.

Луга урочища Джары-камыс соединяются с пырейными сенокосами в урочищах Истеке и Сарбидак. Восточная часть урочища Истеке и примыкающее к нему урочище Кара-куга имеют уже иной характер лугов, благодаря большой примеси к пырею растительности заболоченных

местообитаний, главным образом кугажая, камыша и бекмании (*Beckmannia eruciformis*) (см. списки табл. 39, стр. 134). В момент нашего посещения на этих лугах, почти сплошь мелким слоем, 13—17 см, стояла вода.

Сенокосы на этих лугах представлены сравнительно низкими по своему качеству пырейно-кугажайными и пырейно-бекманиевыми ассоциациями (см. списки табл. 39). Количество пырея в среднем 40—50% при высоте около 70 см. Приведем описание участка заболоченного луга.

Таблица 22

Кв. метр № 15, заложенный на пырейно-кугажайном лугу в урочище Кара-куга  
7 VII 1928 г.

Фаза вегетации	Высота в см	Название растений	Вес массы в г	
			сырой	сухой
+	52	Кугажай малый ( <i>Heleocharis uniglumis</i> ) . . . . .	271.0	88.5
-	55	Инула ( <i>Inula britanica</i> ) . . . . .	70.0	20.5
○	90	Сусак ( <i>Butomus umbellatus</i> ) . . . . .	29.0	6.5
+	50	Кугажай больш. ( <i>Heleocharis crassa</i> ) . . . . .	0.8	0.2
+	85/45	Пырей ( <i>Agropyrum repens</i> ) . . . . .	416.0	241.5
+	85	Бекмания ( <i>Beckmannia eruciformis</i> ) . . . . .	78.8	25.0
	85	Василек солончаковый ( <i>Leuzea salina</i> ) . . . . .	9.8	3.0
-	7—10	Вероника ( <i>Veronica Anagallis</i> ) . . . . .	1.1	{ 0.6
+	87	Настурция ( <i>Nasturtium brachycarpum</i> ) . . . . .	0.9	
<b>Всего . . . . .</b>			<b>877.4</b>	<b>285.6</b>

Пересчет сухой массы на гектар дает 3856 кг или 256 пуд. на десятину. Обращает на себя внимание наличие большого количества вегетативных стеблей пырея. Почвы на этом лугу солончаковые заболоченные, средней мощности 60—80 см. Грунтовые воды на глубине меньше одного метра. При копании яму заливает водой. В более пониженных участках к вышеописанной растительности примешивается большое количество камыша (*Scirpus lacustris*), еще большее обесценивающего сенокосы. Наоборот, на более повышенных и менее заболоченных участках луга характеризуются пырейно-бекманиевыми сенокосами. Укос квадратного метра № 13 на таком лугу дал при пересчете сухой массы на гектар 5325 кг. В местах контакта этих лугов с грибами и незаливаемыми пространствами, по окраине, наблюдаются большие изменения в составе растительности уже на небольших расстояниях. Здесь пырейно-кугажайная (*Heleocharis*) ассоциация замещается сперва чисто пырейной, а выше-

пирейно-маймановой (*Juncus Gerardi*); еще выше, по границе с прибойной полосой, идет полоска акмамыка, которая за прибойной полосой смениется солончаками с лебедою (*Obione verrucifera*) и многочисленными однолетними солянками. Однако, удельный вес этой разнотравной окраинной части лугов имеет ничтожное значение. Урочище Кара-куга с севера примыкает к озерам Суналы и Бурулут-куль, отделяясь от них гривой с солончаками. С юго-восточной стороны к этим озерам примыкает небольшой массивчик пирейно-июньковых лугов. Озера имеют небольшую глубину и по окраине заросли камышом.

По северной стороне ур. Суналы расположены большие площади, несколько тысяч гектаров, полынных неукосных лугов (ур. Серрой, Кокто). Такой же характер имеют и левобережья р. Калдыгайты в районе Малтабар-сая.

В западной полынно-степной части ур. Токтобай находится небольшой (250 га) участок лугов Шунуш-куля. Этот лиман представляет собою низину по старице, идущей от ур. Кара-куга на Шункур-куль. Низина вся сплошь занята высокопродуктивным пиреем, дающим около 7400 кг сухой массы на гектар.

По выходе из Шунуш-куля старое русло реки Калдыгайты имеет очень крутые отвесные берега от 1,5 до 3 м, по руслу плесами стоит солоноватая вода с зарослями камыша, тростника и июньки (*Scirpus maritimus*). Через 4—5 км от Шунуш-куля это русло прерывается второй низиной Сабак-узек и озером Шункур-куль. Это озеро представляет собою довольно глубокий водоем, площадью около 300 га, сплошь заросший тростником (*Phragmites communis*).

### 3. Заключение по землям мелиоративного участка „Кыл-куль“

Произведенное обследование лугов на землях мелиоративного товарищества „Кыл-куль“, около 11 000 га, позволяет сделать следующие выводы. Основными сенокосными ресурсами товарищества являются пирейные луга в урочище Джары-камыс и прилегающих частях урочищ Истеке, Крныма и Сарбидак. Несмотря на свою сравнительно высокую производительность, 4400—6000 кг сухой массы с гектара, эти луга в отдельных участках характеризуются развитием растительности заболоченных местообитаний — камыша и кугажая, значительно понижающих качество сена.

Западный район земель мелиоративного товарищества, в урочищах Кара-куга, Истеке и части ур. Токтобай, имеет значительную площадь заболоченных пирейно-кугажайных и пирейно-бекманиевых лугов, средних запасов около 3300—4900 кг с гектара, и никакого кормового достоинства. Причиной заболоченности этих лугов является отсутствие стока воды, застаивающейся здесь большую часть лета. Стоку воды в р. Калдыгайту препятствует плотинка на Кара-сае, лишенная водоспуска. Устрой-

ство водоспуска на этой плотине, а также устройство водоотводных каналов в сторону протока на Шунуш-куль в короткий промежуток времени улучшило эти луга. Что же касается пирейно-июньковых лугов у озера Суналы, то существование их тесно связано с этим водоемом, а поэтому улучшить их без более сложных мероприятий по осушению озера невозможно. Мелиоративным фондом для этого района мы считаем, прежде всего, земли на СЗ от оз. Суналы, около 2000 га, и земли по левому берегу р. Калдыгайты в устьях Малтабар-сая. Вывод воды из этого оврага на плоское пространство полынных лугов с аллювиальными серыми слабо засоленными почвами может благоприятствовать развитию здесь хороших пирейных и житняковых разнотравных лугов.

### 4. Описание земель мелиоративного товарищества „Жана-талап“ в низовьях р. Калдыгайты

Земли мелиоративного товарищества „Жана-талап“ (быв. 8 аул Байгуинской волости) начинаются от вышеописанного ур. Шунуш-куль и орошается плотиной на овраге Жира-сай, препятствующей сбросу вод в реку. Пирейные луга в районе плотины имеют площадь около 220—270 га. Далее, вниз от плотины, луга распространены следующим образом: вдоль берегового вала р. Калдыгайты располагаются отдельные низины лиманов, чаще с заболоченными лугами (ур. Шункур-куль, Сантак-куль, Конраулы и др.), а с С к ним примыкает обширное пространство сухих разнотравных лугов, сливущих под общим названием Жанама. По характеру преобладающей растительности эти луга можно разбить на следующие три группы: полынно-житняковые, житняково-разнотравные и пирейно-разнотравные. Преобладающий тип — это разнотравно-житняковые луга (табл. 40 стр. 136), отличающиеся большим богатством разнотравия с запасами 2300 кг кормов на гектар. Почвы под разнотравно-житняковыми лугами солонцеватые с признаками осолождения. Грунтовые воды на глубине 2 м и ниже.

Вторая разность разнотравных лугов — полынно-житняковые — занимают менее увлажненные участки, часто перемежаясь с разнотравно-житняковой ассоциацией. Отличаются они большим преобладанием полыни, от 30 до 50%, и меньшей величиной покрытия растительностью поверхности почвы. Почвы под этими лугами имеют еще более резко выраженные черты солонцеватости, при более светлой окраске почвенного профиля. Эти луга выкашиваются выборочно в участках, где преобладает житняк. Средняя укосность их не более 600—900 кг на га.

Наконец третий вариант разнотравных лугов — пирейно-разнотравные (табл. 41, стр. 138) приурочиваются к отдельным понижениям, более увлажняемым. Почвы здесь, сохранив в общем морфологию серых солонцеватых (иногда с признаками осолождения), имеют почти всегда

черты заболоченности, в виде ржавых пятен, связанные с более близким уровнем грунтовых вод.

Запасы этих лугов более 3200 кг сухих кормов с гектара. Общая площадь вышеописанных разнотравных лугов от плотины до ур. Ногай-уткиль около 750 га. Эти луга в сторону реки граничат с серией понижений — котловин, занятых заболоченными пырейно-кугажайными лугами. К ним относятся Шункур-куль — 76 га, Сантак-куль — 27 га, Конраулы — 87 га и Кумар-чумек — около 11 га. Почвы на этих лугах темносерые, торфянистые, солончаковые, сильно заболоченные. Ржавые пятна отмечены с глубины верхнего горизонта, соли — с глубины 30 см., грунтовые воды около одного метра.

Сенокосы мелиоративного т-ва „Жана-тала“ оканчиваются в ур. Ногай-уткиль (около 500 га), представляющем место, где весенние воды, прошедшие длинный путь по лугам от ур. Кзыль-куль через Суналы, Шункур-куль, Жира-сай, сбрасываются по понижениям берегового вала в реку Калдыгайту. Преобладающая здесь растительность — полынь с редким низкостойким житняком (20 см) и пятнами степной растительности. Грунтовые воды ниже 2,5 м. Почвы светлосерые, солонцеватые, близкие по своей морфологии к почвам под полынно-житняковыми лугами.

Ниже обширного ур. Ногай-уткиль русло реки Калдыгайты под названием Бердалы-сай впадает в оз. Тюлень-куль. В районе этого урочища имеются площади неорощаемых теперь лугов. За оз. Тюлень-куль начинаются заболоченные низины с солончаками по окраине: Сулу-куль, Алма-куль, Кара-камыс и др., площадью в несколько сот гектаров, соединяющиеся протоками. В последнюю низину сбрасываются и воды р. Джаксыбай. Далее начинается обширная (более 1000 га) низина Богудты. В многоводные годы, по распросам, паводковые воды рр. Джаксыбай, Калдыгайты, Булдурты и Уленты проходят далее на юго-запад в ур. Кара-куга, Джамсор, Май-куга, Байбарак, Байчурек и др., заливая здесь обширные, в несколько тысяч гектаров, площади. Характерным для этих низин является большое распространение заболоченных пространств, превращающихся в сухие годы в солончаки и соры. Заканчиваются эти низины на западе повышением, идущим вдоль р. Урала, а на юге Индерской возвышенностью.

### 5. Заключение по мелиоративному участку „Жана-тала“ и низовьям р. Калдыгайты

Обследованные нами луга мелиоративного товарищества „Жана-тала“ (около 1800 га) можно разбить на две группы: орошающиеся луга — около 1100 га и старые, теперь вовсе не орошающиеся, 760—870 га. Орошающие земли в свою очередь делятся на луга избыточного, среднего и недостаточного увлажнения. Пырейные луга среднего увлажнения имеют небольшую площадь, располагаясь по оврагу — Жира-саю. По отношению будущему этих лугов необходимо отметить возможность дренажа.

растущими отвершками оврага Жира-саю, что сильно понизит их уклонность.

Основной луговой фонд товарищества составляют разнотравные луга в ур. Жанама, испытывающие недостаточность увлажнения, благодаря быстрому стоку весенних вод в рядом расположенные низины с заболоченными лугами. Более равномерное распределение воды в этом районе способствовало бы улучшению сенокосов. Наконец, в качестве мелиоративного фонда первой очереди мы считаем неорошаемые земли в районе урочищ Сабак и Жилангас-куль. Постройка двух валов, одного в районе Жилангас-куля, а другого в районе Сабак, даст прирост сенокосов около 270—430 га. Таким же мелиоративным фондом можно считать земли около 300—400 га в ур. Ногай-уткиль. Орошение их даст разнотравные луга с преобладанием житняка.

Наконец, значительные мелиоративные фонды, несколько тысяч гектаров, имеются и ниже урочища Ногай-уткиль. Создание сенокосов в этой части долины потребует обваловывания р. Калдыгайты по понижениям берегового вала, устройство водораспределительных валов и плотин с предохраняющей сброс паводковых вод в нижележащие озера.

Таким образом, общая площадь мелиоративных фондов в средней описанной части низовьев р. Калдыгайты равняется 18—20 тыс. га. Огромные пространства земель, в порядке нескольких десятков тысяч гектаров в Предуральской низине, куда сбрасываются воды системы рр. Калдыгайты, Булдурты, Уленты и Джаксыбая, относятся нами к мелиоративным фондам второй очереди. Освоение этих земель потребует больших затрат в связи с наличием значительных площадей глубоких озер, соров и солончаков, и дополнительных исследований в связи с учетом водного режима упомянутых рек, до сих пор еще совершенно не изученного.

### Описание лугов по рекам Булдурте и Аще-саю

#### 1. Описание земель мелиоративного товарищества „Жана-конус“ по р. Булдурте

С растительностью лугов Булдуртинского района нам пришлось познакомиться на основании исследований земель мелиоративного товарищества „Жана-конус“, общей площадью около 3000 га, расположенных в низовьях р. Булдурты.

По характеру растительности и степени орошения, земли мелиоративного товарищества можно разбить на следующие группы: пырейные луга, пырейно-маймановые (*Juncus Gerardi*) с преобладанием маймана; полынно-разнотравные; заболоченные пырейные луга с примесью кугажая (*Heleocharis*) и сусака (*Butilus umbellatus*), вовсе не заливаемые пространства с полынно-коктековой (*Artemisia maritima* + *Atriplex canescens*) растительностью. Все упомянутые группировки находятся в тесной связи с условиями орошения и сменяются полосами, от более повышенных точек лугов

к наиболее пониженным. Окраинную полосу лугов, а также повышенные пространства среди них занимают полынино-разнотравные луга. Преобладающими растениями этой полосы являются: полынь луговая (*Artemisia maritima salina*), осока мелкая (*Carex stenophylla*), пырей (*Agropyrum repens*), акмамык (*Atropis distans*, *A. convoluta*), житняк (*Agropyrum cristatum*), костер (*Bromus inermis*) и острец (*Agropyrum ramosum*). Запасы сухой массы на последних лугах по учету кв. метра № 6 дали 3586 кг на гектар.

Наиболее распространенным здесь типом почв являются луговые с признаками осоложения.

Приведем описание почвенного разреза № 3, заложенного в ур. Кунен-кокто-куль 22 VI 1928 г. (см. анализ водной вытяжки табл. 7 и 8, стр. 37 и 38).

1. 0—6 см, серый слоеватый, силошь пронизан корнями пырея;
2. 6—15 " серо-белесый, делится на отдельности 2—5 см высотою, внутри более темного цвета, легко раздавливается и пыль;
3. 15—35 " темнобурый, разбит трещинами, по которым дает отдельности 8—10 см высотою и 8—5 см шириной, при раздавливании получаются очень плотные орешки;
4. 35—60 " буровато-желтый, очень плотный, кое-где пятнышки солей;
5. 60—127 " светлобурая глина с пятнами и жилками гипса;
6. 127—169 " более песчанистая глина, влажная;
7. 169—201 " бурая глина, комковатая, с ржавыми пятнами и друзьями гипса. Грунтовая вода — горькосоленая.

Пырейно-разнотравные луга по нижней границе имеют также хорошо выраженные знаки прибойного материала и замещаются полосой пырейно-маймановых (*Agropyrum repens* — *Juncus Gerardi*) лугов. Отличительной особенностью этих лугов является сильное развитие микрорельефа в виде хорошо выраженных гравийных гряд, которые окольцовывают низины кулей. В связи с этим и растительность представлена двумя ассоциациями — пырейной и маймановой, последняя и приурочивается к гравийным грядам (см. списки табл. 38, стр. 132). Из другой растительности здесь нужно отметить иногда встречающийся акмамык (*Atropis distans*).

Почвы гравийных гряд с майманом (*Juncus Gerardi*) можно охарактеризовать как сильно солонцевато-солончаковые, иногда заболоченные. Характерной особенностью их генезиса является осоление верхних горизонтов благодаря боковому подтоку воды из прилежащих низин кулей:

Приведем сводную характеристику почв под майманом из 5 разрезов, заложенных на гравийных грядах в районе Кунен-кокто-куля.

1. 0—8 см, темносерый, глинистый, силошь с дерниной;
2. 8—18 " глинистый, сухой (иногда чуть влажный), светлый, пористый, с плохо выраженной слоеватостью. Часто отдельными ржавыми пятнами и пятнышками солей, а иногда выцветы;
3. 18—83 " серебристый, пятнистый, плотнее предыдущего, свежий комковатый, пористый, всегда пятна солей и ржавые пятна. Переходит вино-постепенно, часто карманами и затеками;

88 см и ниже — бурая глина, влажная или мокрая, с большим количеством пятен солей и ржавыми пятнами, часто с затеками и более темными пятнами. Средняя мощность почвы 40 см. С HCl происходит бурное вскипание. Грунтовые воды в разрезе 8 на глубине 125 см — горькосоленные.

Пырейно-маймановые луга имеют запасы сухой массы на гектар около 3000—3900 кг. Сено отличается низким качеством и вследствие этого плохо поедается скотом.

Луга с пыреем разбиты нами на два типа: чисто пырейные, занимающие меньшую площадь, и заболоченные пырейные луга наиболее пониженной части лиманов, где вода застаивается большую часть лета. Почвы пырейных лугов темносерые солонцевато-солончаковые. Второй тип почв характеризует пониженные участки лугов и может быть назван: лугово-солонцевато-солончаковыми заболоченными почвами.

## 2. Заключение по мелиоративному участку „Жана-конус“

Луга мелиоративного участка „Жана-конус“ в большей части своей площади представлены пырейными и пырейно-разнотравными сенокосами хорошего качества при запасах сухой массы, в среднем около 4400—5900 кг на гектар. В отдельных участках чисто пырейные луга имеют запасы максимальные, по сравнению с известными нам пырейными лугами Джамбейтинского и Гурьевского районов, достигающих 7400 кг на гектар при высоте пырея 135 см. Эти участки приурочиваются к дренированным канавами лугам. Увеличение дренажной сети для спуска воды из низких лиманов значительно повысит качественную и количественную производительность Булдуртинских лугов. Наиболее нуждающимися в дренаже являются лиманы ниже широты урочища Ак-куль, а также отдельные лиманы, расположенные выше.

К числу отрицательных характеристик лугов товарищества относится распространение маймановых лугов, весьма плохих в кормовом отношении. Однако существование их связано главным образом с условиями микрорельефа, что весьма затрудняет мероприятия по отношению к ним.

## 3. Описание земель мелиоративного товарищества „Брлик“ на р. Аще-сай

Луга мелиоративного товарищества „Брлик“ (8 аул Аще-сайской волости) находятся по р. Аще-сай, притоку р. Уленты, по лиманам: Жарык-куль, Талас-куль, Марсагар-сор и др. (см. карту, фиг. 19).

Руководствуясь этим, растительность земель мелиоративного участка можно разбить на следующие угодья (см. карту): 1) Полынные степи прилегающей части междуречий. 2) Переходная полоса в месте контакта

лугов с вышеупомянутой растительностью. 3) Пырейные низкостойкие луга с пятнами луговой полыни, подвергающиеся выборочному кошению. 4) Пырейные низкостойкие луга укосные. 5) Пырейные высокостойкие луга, укосные. 6) Заболоченные участки со смешанной растительностью: заросли рогозы, ионики, камыша, маймана и т. д. 7) Солончаки с соланиковой растительностью (ур. Марсагар).

Основными сенокосными угодьями участка являются луга низкостойкого пырея, занимающие почти весь Жарык-куль и части Сувалы и Мекеш-куля. Средняя высота пырея равняется 45—50 см. В большей части эти луга представлены почти чистым пыреем (70—90%) со включением: осоки мелкой (*Carex stenophylla*), батальчика (*Aleurus ventricosus*) и костра. В пограничной полосе процент разнотравия значительно возрастает. Здесь часто встречается и луговая полынь (*Artemisia maritima salina*). Представление о составе травостоя и о его массе может дать ниже следующее описание.

Таблица 32

Кв. метр № 1, заложенный 18 VII 1928 г. в ур. Жарык-куль

Название растения	Средняя высота в см.	Фаза вегетации	Вес массы в г	
			сырой	сухой
Пырей ( <i>Agropyrum repens</i> ) . . . . .	45	С О	364.0	197.0
<i>Ceratocephalus orthoceras</i> . . . . .	5	#	—	—
<i>Kochia hyssopifolia</i> . . . . .	4	—	—	—
Итого . . . . .			364.0	197.0

Пересчет учтенной массы дает 1970 кг на гектар (131 пуд на десятину).

В почвенном отношении луга низкостойкого пырея характеризуются серыми, солонцеватыми, с признаками осолождения, почвами.

Вторыми по своему укосному значению в участке являются угодья разнотравно-пырейно-полынных лугов, находящиеся еще в более недостаточных условиях увлажнения. Преобладающими растениями этой полосы являются: пырей — средняя высота 40 см, луговая полынь, острец (*Agropyrum ramosum*) и осока мелкая. В большинстве случаев пятна с пыреем перемежаются пятнами луговой полыни.

Значительно меньшие площади занимают угодья с высокостойкими пырейниками. Эти площади приурочиваются к участкам (см. карту, фиг. 19, контур 5), получающим более интенсивное увлажнение, и по своему грунтефу представляют легкие понижения с чистым пыреем (90%) около

100 см высотою. Заложенный здесь кв. метр № 2 дал при пересчете на гектар около 6800 кг сухой массы.

Еще меньшее значение в хозяйственном отношении имеет ковыльно-полынная растительность, занимающая место контакта лугов с незаливающимися склонами междууречий.

#### Описание лугов Джаксыбайского района

Река Джаксыбай образуется тремя протоками — Куагаты, Лай-саим и Чешли-джаксы — в пределах Подуральского плато. Общая площадь бассейна этой реки около 1900 кв. км; расходы по определениям гидротехника Пономарева в 1927—28 гг. 0.4—0.9 куб. м в секунду при максимальном расходе около 52 куб. м в секунду. Средняя и нижняя часть системы р. Джаксыбая находится в пределах Каспийской низменности и совершенно лишена действующих притоков. Заканчивается река в Предуральском понижении, куда сбрасываются воды рр. Калдыгайты, Булдурты и Уленты.

Пространства земель по р. Джаксыбаю были просмотрены нами от широты восточной границы песков Караганды-кум до низовьев, где происходит соединение системы р. Джаксыбая с р. Калдыгайты, т. е. на протяжении около 100 км.

Река Джаксыбай в районе песков Караганды-кум имеет весьма углубленное русло (от 1.5 до 2.5 м), замыкающееся крутым обрывом древней (третьей) террасы. Левые берега реки замыкает полынная степь, местами прорезанная старыми углубленными протоками: Кара-узек, Аксай, Кум-саим и др. По руслу их встречаются отдельные узкие полоски песков. В районе ур. Сасык-куля, Аксая и Кум-саим, по сведениям, полученным опросом населения, имеются небольшие площади лугов. Левобережье р. Джаксыбая в этом районе находится в границах б. Казбекской волости Адаевского округа. Вышеописанный характер имеет река и ниже песков Караганды-кум до места ответвления от нее старых русел Джарчикиана и Аще-саим в ур. Коржин (см. карту). Здесь между Джарчикианом и Аще-саим начинаются старые, теперь вовсе не орошающие луга, идущие до устьев Итмурун-саим в ур. Ак-бакай. Преобладающей растительностью этих лугов является полынь, перемежающаяся с полосами и пятнами полынно-изыл-кокпековой (*Statice suffruticosa*) и полынно-соланиковой растительности на более повышенных участках и неукосными пыреем, костром и житняком по низинам.

Прорезающие это пространство старые русла Джарчикиана и Аще-саим в северной части имеют вид оврагов с неширокими руслами от 5 до 20 м, сильно меандрирующими. Пространство между ними изрезано большим количеством плоских лощинок, иногда идущих на значительное расстояние. При движении на юг русла обеих стариц становятся более углубленными и широкими. В низовьях Аще-саим плесами стоит горькосоленая вода.

Луговой район урочища Ак-коз, площадью около 7000 га, делится по характеру растительности и степени орошения на следующие части: а) заболоченные пырейно-кугажайные луга по Кара-саю, б) пырейные луга в южной и средней части урочища, в) полынико-пырейно-кермековые (*Statice Gmelini*) луга в северо-восточной части урочища. Кара-саем называется плоская неширокая низина, являющаяся продолжением хода воды из р. Джаксыбая. Русло реки, до этого времени идущее в высоких берегах, сразу теряется и по плоской лощинке, являющейся, повидимому, старой канавой, соединяется с низиной Кара-сая. Направлению хода воды по низине Кара-сая способствует повышенная, вовсе не заливаемая, грядка, идущая вдоль этого сая с восточной стороны.

Наиболее пониженная часть лугов Кара-сая, около 500 га, имеет растительность болотных местообитаний: камыш (*Scirpus lacustris*), нюнька (*Scirpus maritimus*) и кугажай (*Heleocharis palustris* s. a.). Такой же характер имеет растительность и северной части лугов в урочище Жайрма (около 200—250 га). Преобладающая здесь растительность: кугажай, нюнька, майман иногда с примесью ажрека и пятна камыша. Остальное пространство пырейно-кугажайных лугов дает плохие по качеству сенокосы, благодаря примеси к пырею от 20 до 40% кугажая. Почвы на этих лугах, будучи сходными по общей морфологии с почвами пырейных лугов урочища Ак-коз, отличаются от них более близким уровнем грунтовых вод, от 90 до 150 см, а в связи с этим — более резко выраженными признаками заболоченности. В некоторых случаях было отмечено и более высокое залегание горизонта солевых скоплений. Вода на этих лугах стоит большую часть лета и для осуществления сенокошения населению приходится запруживать русло р. Джаксыбая и направлять воду по другому арыку в сторону. Окраинная же часть лугов этого района имеет хорошие пырейные луга, часто даже большей производительности (около 5900 кг с гектара), чем остальные луга по ур. Ак-коз.

Средняя и южная часть ур. Ак-коз, находясь в более умеренных условиях орошения, несет пырейные сенокосы. Наиболее распространенным типом почв на пырейных лугах в ур. Ак-коз являются луговые солонцеватые и луговые солонцевато-солончаковатые почвы. Уровень грунтовых вод на глубине двух метров. Приведем описание почвенного разреза 105, заложенного на лугу между овр. Культен и ур. Бис-оба.

1. 0—7 см, серый с буриной глинистый, плотный, изредка ржавые пятна и пресноводные ракушки. Вскапывает с соляной кислотой, чуть заметно. Переходит вниз резко;
2. 7—17 „ углистый во влажном состоянии, темносерый при подсыхании, легко глинистый, рыхлый зернистый мягкий. Вниз переходит карманами и затеками, однако граница резкая. С соляной кислотой не вскипает;
3. 17—29 „ серо-белесый суглинистый рыхлый, темносерые затеки из верхнего горизонта. Встречается много ржавых пятен и бобовин. Иногда плотные черные бобовники. С соляной кислотой не вскипает;

4. 29—46 см, темнобурый, глинистый, плотный, разбит трещинами, по которым дает отдельности — призмы 6—8 см × 4—5 см, изредка ржавые пятна. Внизу пятна солей. Вскапывает с HCl. Имеет темные затеки и карманы сверху; бурый, плотный, отдельности меньше выражены и приближаются по форме к комкам. Пятна солей. Вскапывает с HCl;
5. 46—92 „ бурая глина, плотная, с многочисленными пятнами солей. Грунтовые воды пресные.

Растительность этого участка: пырей 95 см выс. — 60%, кугажай (*Heleocharis uniglumis* s. a.) 40 см — 10%, осока мелкая (*Carex stenophylla*) 25 см — 5%, кермек (*Statice Gmelini*) 75 см — 7%, майман (*Juncus Gerardi*) — 3%, бекмания (*Beckmannia eruciformis*) — 3%, инула (*Inula britanica*) — 4%, настурция (*Nasturtium brachycarpum*) — 1%, (*Alisma plantago*) — 1%, *Pulicaria prostrata* — 2%, *Lythrum salicaria* — 1%, *Polygonum arenarium* — 1%. Запас на этом лугу определен нами около 3750 кг с гектара.

Таким образом, растительность пырейных лугов в ур. Ак-коз имеет довольно пестрый характер. В качестве примеси к пырею, в более пониженных местах наблюдаются такие травы, как кугажай, бекмания, а в более повышенных — кермек и майман. Частая встречаемость кермека особенно характерна для этих лугов. Все отмеченные травы сильно понижают качество сенокосов. Пестроту растительности увеличивает большое количество плоских повышений-гривок, занимающих около 10—15% площади лугов. Почвы грив лугово-солончаковатые, занимающие более пониженные гривы, и луговые солончаки — на более повышенных участках. Первый тип почв является наиболее распространенным.

В восточной части ур. Ак-коз находится большой массив полынико-пырейно-кермековых лугов, недостаточного увлажнения. Эти луга используются населением выборочно в местах с преобладанием пырея. Выкашиваются около 40—50% площади. Орошается эти луга по канавам из нового русла Джаксыбая. Однако, попадающая на эти луга вода быстро сбрасывается в отвершки оврагов Джаман-аше-сая, пересекающие многочисленной сетью эти луга. В южной части урочища Ак-коз ограничено хорошо выраженным естественным валом, прорезанным в западной части оврагом Культен.

За валом начинается обширное пространство около 2000 га в ур. Аблай, Каужин и др., почти сплошь занятое пухлыми солончаками с кустарниковой солянкой марза-суран (*Halospetum strobilaceum*). Приведем описание почвенного разреза 81, заложенного в этом районе:

1. 0—6 см, серобурый, глинистый, чуть влажный, очень рыхлый, с многочисленными пятнами солей, переходит вниз постепенно. Вскапывает с HCl;
2. 6—17 „ серобурый, влажный, весь расщеплен солями;
3. 17—29 „ желтый, глинистый, с пятнами и прожилками солей и темными затеками переходит вниз постепенно;

4. 22—87 см, желтая, песчанистая глина с выглами солей. Произведенный анализ двух верхних горизонтов обнаружил большое количество хлористых и сернокислых солей (табл. 9, стр. 44).

Эта почва является наиболее засоленной по сравнению со всеми остальными почвами Джаксыбаевского района. Равнина с пухлыми солончаками местами варунается низинами соров с соленой водой и сплошной солевой коркой по краю. Наличие хорошо выраженного естественного вала, ограничивающего этот район с северной, западной и южной сторон, образовавшегося за счет прибойного материала, заставляет предполагать, что эта равнина с пухлыми солончаками раньше представляла плоский водоем, наполнившийся р. Джаксыбаем, остатками которого являются рядом расположенные озера Сулукуль (732 га) и Чеганкуль (350 га), наполняющиеся и теперь водою из русла р. Джаксыбай, которое здесь прекращается. Окраина этих озер заросла тростником и только центральная часть несет свободное зеркало воды. Вода в кулях пресная большую часть года и только к осени становится солоноватой (табл. 85, стр. 128).

В южной части озера Сулукуль берега его, до этого довольно резко очерченные, становятся плоскими и здесь вода имеет естественный выход полых вод в южнее расположенные луга урошиц Барык-карасу и Акбакай, площадью около 400 га.

Таким образом, вода из Сулукулья, оросив небольшие участки лугов, сбрасывается по протокам Барак-Карасу и Шекобай в следующую систему озер: Ала-куль, Сасык-куль и Кара-камыс, площадью около 500 га. Эти озера представляют собою плоские водоемы с застаивающейся и высывающей к концу лета водою.<sup>1</sup> Преобладающая растительность: камыш, нюнька, тростник, перемежающиеся пятнами с соленым грунтом, не покрытым вовсе растительностью. По окраине, в большинстве случаев, полоски солончаков.

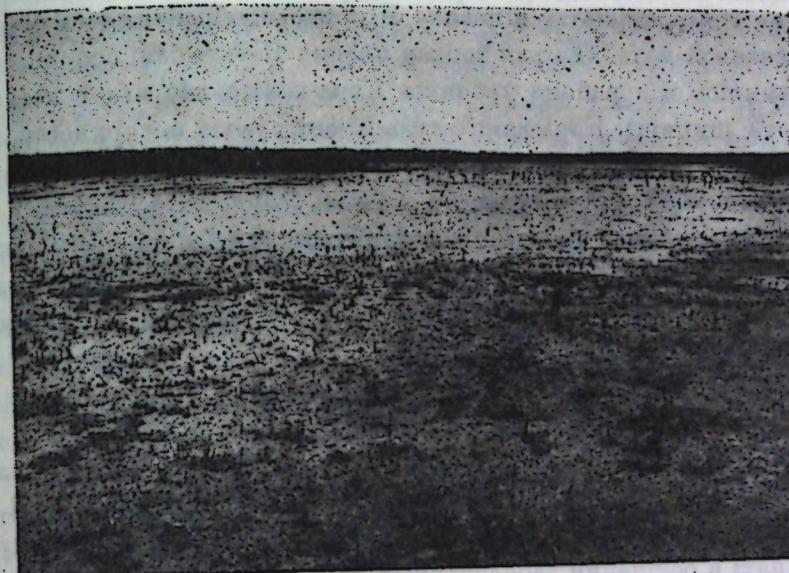
С В к вышеупомянутой системе озер примыкает ур. Кос-куль, через которое происходит соединение системы Джаксыбая с системой протока Джамансая, соединяющейся в свою очередь с низовыми озерами (Жетыкуль) р. Джиккенды.

Растительность этого района — белая полынь с пятнами пырея (*Agropyrum repens*) и арам-чингила (*Poa arundinacea*). Местами к полыни примешивается большое количество однолетних солянок и кермека (*Statice Gmelini*); по окраине идет полынно-кыл-кокпековая полоса, переходящая выше в кокпек (*Atriplex canum*).

От ур. Сасык-куль начинается большое ур. Узек, идущее на расстоянии 30—40 км до низовых озер в месте соединения системы р. Джаксыбай с системой р. Калдыгайты. По характеру поверхности Узек представляет плоскую долину от 2 до 4—5 км шириной, незаметно сливающуюся с прилежащими пространствами междуречий. На этом про-

<sup>1</sup> В более многоводные годы эти озера имеют воду все лето.

странстве выделяется один главный проток с таким же плоским неразработанным руслом и пологими задерненными берегами, глубиною меньше 1 м, при ширине от 10 м до 80—100 м. Периодически этот проток, входя в пониженные участки долины (кули), теряется в них и затем снова возобновляется при выходе. От главного протока отделяются небольшие проточки, окаймленные повышениями-гривками и теряющиеся в низинах:



Фиг. 20. Общий вид низины лимана, залившего паводковыми водами в низовьях р. Джаксыбай.

Фото С. А. Никитина. 1928.

В большем или меньшем количестве здесь встречаются пырей (*Agropyrum repens*), острец (*A. ramosum*), житняк (*A. cristatum*), акмамык (*Atropis convoluta*, *A. distans*), ажрек (*Aeluropus littoralis*). Местами встречаются участки, где к полыни примешиваются однолетние солянки, а иногда и кыл-кокпек (*Statice suffruticosa*). Наконец, кое-где имеет большое распространение нехворощь (*Bassia sedoides*). Такая же полоса с преобладанием полыни замыкает долину с обеих сторон, причем здесь часто встречается и кыл-кокпек. Выше полыни замещается кокпеком (*Atriplex canum*), который по склонам междуречий сменяется полынной степью. Русло протоков и центральные части низин (кулей) несут почти чистый пырей средней высоты 40—60 см, в большинстве же случаев к пырею до 40—60% травостоя примешивается арам-чингила (*Poa arundinacea*) средней высоты 50—60 см. Пырейно-арам-чингиловая растительность и представляет наиболее распространенный тип сенокосов ур. Узек.

Грунтовые воды на лугах в низинах находятся на глубине меньше двух метров. В остальной части долины грунтовые воды на глубине 4 и более метров, солоноватые на вкус, так что населению некоторых урошиц приходится возить годную воду для питья со стороны.

Обширный район низовых озер был просмотрен нами, главным образом, в месте соединения систем рр. Калдыгайты и Джаксыбая. Район низовых озер резко отличается своей заболоченностью и большим развитием солончаков. Подойдя к кулю Шектыбай, русло реки Калдыгайты имеет ширину 20—30 м с солоноватой водой, глубиною меньше метра, течения нет. Высота карниза берега над уровнем воды около метра. Русло замыкает кокпековая степь. Затем русло быстро уплощается и, делая многочисленные петли, теряется в низине Шектыбая, образуя здесь небольшое озеро с соленой водой. Сырая топкая низина Шектыбая вся сплошь заросла камышом и в районе урочища Кара-камыс достигает нескольких километров ширины. Кара-камыс-куль имеет сухую поверхность с зарослями низкостойкого тростника, камыша и рогоза. Пятнами встречаются белые от выпотов солей участки с всходами *Salsola soda*. Такую же характеристику имеет и следующая низина Чулак-камыс, еще более широкая. По окраине кулей идет полоса солончаков с кустарниковой солянкой *Halocnemum strobilaceum* и многочисленными однолетними солянками.

### Заключение по Джаксыбаевскому району

Основным сенокосным районом в низовых реки Джаксыбая являются луга ур. Ак-коз (7000 га), которые используются населением 1, 3 и 4 аулов б. Джаксыбаевской волости. Эти луга нуждаются в следующих улучшениях: в осушении заболоченных лугов района Кара-са; в дополнительном орошении северо-восточной части Ак-коз с мало укосными в настоящее время пырейно-полынно-кермековыми лугами; в укреплении и предупреждении дальнейшего роста отвершков оврагов в этом районе, так как интенсивный рост их не только способствует увеличивающейся из года в год площади иссушенных лугов, но и грозит в будущем совершенно изменить картину современного орошения ур. Ак-коз. Особенно нужно обратить внимание на отвершки оврага Джаман-Аще-сая.

Что же касается солончакового района Каужин-Жант-сор и др., то не вызывает сомнения предположение о полном изолировании этих площадей. Как показывают анализы, почвы здесь принадлежат к числу наиболее засоленных в Джаксыбаевском районе. Незначительное хозяйственное значение имеет и район озер Сулу-куля, Ала-куля и Кара-камыс-куля. Заросли камыша, рогоза и тростника на этих озерах дают только топливный материал. Отрицательное значение этих озер увеличивается еще больше, если принять во внимание то огромное количество воды, которое бесполезно задерживают эти водоемы.<sup>1</sup> С этой точки зрения является вполне целесообразной возможность обходного пуска воды из р. Джаксыбая на ур. Узек, минуя озера. Наконец, мелиоративным фондом в Джаксыбаевском районе являются, во-первых, земли с полынными

лугами на восточной стороне ур. Ак-коз по протокам Джарчикану и Аще-саю и, во-вторых, низовые луга по Узеку. Как показывают анализы, аллювиальные слабо солонцеватые почвы этих двух районов сравнительно мало засолены и в ближайшие годы после орошения дадут хорошие сенокосы.

Первый район выигрывает (около 4000 га) благодаря компактности своего расположения, находясь рядом с уже орошающимися площадями, что, повидимому, значительно облегчает осуществление технических мероприятий. Наоборот, район Узека при сравнительно небольшой ширине отличается своей протяженностью (30—40 км) и удаленностью от источника орошения — реки Джаксыбая. Однако, если мы примем во внимание экономическую сторону вопросов, то необходимость орошения Узека становится на первый план.

Постараемся осветить этот вопрос на основании собранных нами материалов. Путем опроса председателей аулов и населения 7 и 5 аула б. Джаксыбаевской волости и 7 аула б. Байгутинской волости выяснено: количество хозяйств ур. Узек 716, количество душ 3261, сенокосов 3063 га, лошадей 526, верблюдов 94, крупного рогатого скота 5114, мелкого рогатого скота 18231. Наличность скота по трем аулам определяется цифрой 23965 голов.

Средняя укосность лугов ур. Узек принимается нами равной 1180 кг с гектара, исходя из расчета, что гектар пырейно-арам-чингиловых сенокосов дает от 1300 до 2060 кг, а остальные сенокосы 590—720 кг. Количество сена, заготовляемого по трем аулам, будет равняться 3615 т. Исходя из средней нормы дачи сена, для обеспечения стойлового периода в 92 дня, на всякую голову стада 389 кг, получим количество сена, необходимое для прокормления всего скота — 8323 т.

Для пояснения критического состояния хозяйства на Узеке, приведем данные по 4 аулу, пользующемуся лугами ур. Ак-коз: 253 домохозяйства, 4 аула, 1180 душ, на 5500 голов скота имеют 1962 га сенокоса, что при средней укосности 3690 кг с гектара даст около 7239.78 т или 1316 кг на голову.

Общая площадь лугов на Узеке, включая сюда теперь неукосные луга, около 5728 га.

Эта площадь после орошения должна дать около 17184 т из расчета 3000 кг на гектар сухой массы. Приведенный материал вскрывает картину катастрофического положения хозяйства ур. Узека, благодаря нехватке сенокосов. Недостающее сено население принуждено покупать в ур. Ак-коз или заменять суррогатами сена, покосами в низовых озерах. Здесь нужно отметить и большую тягу населения к организации мелиоративной артели.

Картина технических мероприятий на Узеке мыслится нами таким образом, что должен быть устроен ряд водораспределительных каналов и подпрудных валов для более равномерного распределения воды. В ур. Узек необходимо сооружение плотины для регулирования сброса

<sup>1</sup> Так, одно оз. Сулу-куль задерживает около 10 млн. куб. м воды.

воды в низовые озера. Мелиорация урочища Кос-куль не может стоять на первой очереди, благодаря большому развитию здесь солончаков с одной стороны, а также благодаря такому неопределенному источнику орошения, каковым является овр. Джамансай, который вряд ли сможет орошать Кос-куль регулярно.

Общая площадь луговых сенокосов в низовьях р. Джаксыбая после указанных мелиоративных мероприятий будет равняться 16—18 000 га.

#### V. Хозяйственная характеристика луговых районов Зауралья в связи с вопросами их мелиорации

По пятилетнему плану мелиоративных работ в пустынных районах центрального Казахстана подлежат устройству лиманного орошения около одного миллиона гектаров, обводнению — 14 млн. га, правильному орошению — 14 тыс. га, мелиорации песков — 80 тыс. га. Из этой площади в пустынных районах западного Казахстана между рр. Уралом и Эмбой намечаются следующие площади первой очереди под лиманное орошение: по р. Уилу — 72 тыс. га, по р. Эмбе — 48 тыс. га, по р. Чегану — 18 тыс. га, по р. Уралу — 200 тыс. га, в низовьях р. Сагиза у нефтепромыслов Макат — 4 тыс. га, р. Джаксыбаю — 16 тыс. га, р. Калдигайтэ — 18 тыс. га.<sup>1</sup> К сожалению, мы не располагаем данными о площадях, пригодных под лиманное орошение по рр. Булдурте и Уленте. Ориентировочно можно полагать во всех районах не менее 400 тыс. га земель, пригодных под лиманное орошение.

Таким образом, на Гурьевский и соседние с ним части Уральского и Адаевского округов приходится около 40% площади лиманного орошения, намечаемого пятилеткой по центральному Казахстану.

Гурьевский округ занимает территорию 84 340 кв. км, с редким казацким населением, 173 449 душ, при 885 000 голов скота.<sup>2</sup>

Промыслы в нашем крае развиты чрезвычайно слабо и носят, преимущественно, сезонный характер. Приложение труда местное население находит на предприятиях Рыбреста и треста Эмбанефть. Некоторый приработка населению дают охота и добыча солодкового корня.

Земледелие в южной части нашего края (Гурьевский округ) имеет характер подсобного занятия, что видно из ниже приводимой табл. 24.

Возделывается почти исключительно просо; характерно также нарастание посевов в северных песчаных волостях Гурьевского округа. Неполивные посевы производятся, главным образом, ранние — в конце апреля и в начале мая. Средняя урожайность проса по данным экономического обследования Урало-Эмбенской экспедиции — 4—6 ц с гектаром.

<sup>1</sup> И. И. Фолимонов. Перспективы мелиорации в центральном Казахстане. Сборник „Баксайский район“, вып. I, Уральск, 1931.

<sup>2</sup> Гурьевский округ и его районы. Изд. Уральского губгипна. Уральск. 1928.

Таблица 24

Процент населения, занятого сельским хозяйством (1927 г.).

Бывш. волость	Количество хозяйств	Процент занятых сельским хозяйством	Количество	
			плугов	борон
Эмбенская . . . . .	2990	0.18	свед. нет	свед. нет
Эмбо-Атравская . . . . .	1222	1.64	1	—
Саркульская . . . . .	8021	8.88	87	83
Кыл-Кугинская . . . . .	2722	12.53	71	18
Каракульская . . . . . (Уральский округ)	2553	88.96	свед. нет	свед. нет

тара. Таким образом, около 10% хозяйств обследованных волостей обеспечивают себя хлебными продуктами. Остальные хозяйства принуждены покупать хлебопродукты в северных районах каштановой зоны.

Природные условия края: малое количество осадков, засоленность грунтов Каспийской низменности на 90% площади не пригодной для земледелия определяют исторически сложившиеся формы полукочевого и кочевого пастбищно-скотоводческого хозяйства.

Кочевое хозяйство, являясь наследием прошлого, имеет все черты экстенсивного хозяйства и преобладает в юго-восточной части Гурьевского и соседнем с ним Адаевском округе.

Значительные запасы подножных кормов на обширных пространствах Прикаспийских и Аральских степей отличаются почти в два раза большей продуктивностью, чем корма более северных районов, где около 5 месяцев приходится содержать скот на сене.

Однако, благоприятные предпосылки для развития животноводческого (мясо-шерстного) хозяйства в крае ограничиваются непреодолимыми для экстенсивного кочевого хозяйства препятствиями в связи с полной беззащитностью населения и с неблагоприятными природными явлениями. Затяжные зимы, бураны и гололедица, необеспеченность водопоями, выгорание кормов в сухие годы при полном отсутствии запасов сена, хронические эпизоотии вызывают огромную убыль скота. Наиболее сильные джуты за последний период лет по опросам наблюдались в 1891—1892, 1903—1904 г., 1910—1911 г., 1918—1919 г., 1920—1921 г., 1925—1926 г. и 1927—1928 г. Участившиеся за последние годы джуты, повторяющиеся через каждые три года, объясняются сокращением лето-вок и необходимостью оставаться в более южных слабо обводненных территориях в связи с ростом числа мелких бедняцких и середняцких хозяйств, не способных на отдаленные кочевья. Анализ статистических данных о движении скота по Адаевскому округу за ряд лет дает ясное

представление о последствиях джути, когда убыль скота достигает 20—40% всего стада.

Эти обстоятельства являются причиной ничтожного использования кочевым хозяйством своей продукции.

Правда, кочевое скотоводческое хозяйство имеет способность к быстрого восстановления — в 3—4 года. Так, например, после джути 1891—1892 г. количество скотапало с 854 680 голов до 627 068 голов, а в 1895 г. достигло исходной цифры 872 985 голов.

Несколько иной характер имеет полукочевое пастбищно-скотоводческое хозяйство, преобладающее в Гурьевском округе. При этом способе хозяйства население имеет опорные пункты — зимовья, главным образом по рекам, в местах, обеспеченных водою и сенокосами, где устраиваются жилища и загоны для скота. Исторически этот тип хозяйства является позднейшим видоизменением кочевого хозяйства, начавшего развиваться с момента вытеснения кочевника из благоприятной в климатическом отношении зоны каштановых ковыльных степей, в связи с развитием там земледелия. Попав в более трудную для перезимовывания обстановку полупустынной и пустынной зоны, кочевник принужден был выбирать наиболее благоприятные для зимних остановок места: по рекам, цекам, в приморской полосе, что и обусловило в дальнейшем возникновение наиболее характерной особенности полукочевого хозяйства — сенокосения. Препятствием росту этого оседания по рекам, в дальнейшем, послужило отсутствие свободных для сенокосов площадей и захват их более сильными байскими хозяйствами. Скот полукочевников также большую часть года пользуется подножным кормом, тебенюю в пределах района. Зимою же, в неблагоприятные периоды (бураны, гололедицы), скот получает сено, что и предохраняет хозяйство от катастрофических потерь и обеспечивает возможность относительно более рационального использования продукции скотоводческого хозяйства (мясо, молоко, шерсть, кизяк и т. д.).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Менее характерным для нашего края является третий тип скотоводческо-земледельческого хозяйства. Этот тип оседлого хозяйства распространен в более северном Карагубинском районе Уральского округа, в пределах исследованных нами пр. Джаксыбай, Калдыгайты и Булдуруты (см. Уральский округ и его районы, вып. VI, 1929).

Таблица 25

Колич- ство душ	Число хозяйств	Плот- ность на- селения на 1 кв.км	Площадь посевов в гектар.	Колич- ство скота	% лошадей	% крупного рогатого скота	% верблю- дов	% овец и коз
84 072	7919	8.21	16 703	225 612	8.6	88.9	0.8	56.7

Вышеприведенные цифры показывают значительные отличия в структуре оседлого хозяйства. На одно хозяйство приходится 2.1 га посевов и 8 головы коров. Весьма

Однако, и в условиях полукочевого хозяйства наблюдаются катастрофические потери скота, заставляющие население создавать страховые фонды из части поголовья, препятствующие промышленной реализации продукции животноводческого хозяйства.

Критическое состояние полукочевого хозяйства подчеркивает и усилившаяся тяга населения к оседанию, которому препятствует отсутствие удобных для оседания мест, обеспеченных сенокосными угодьями.



Фиг. 22. Бахчи в песках Тайсуган, ур. Муздугулак. На заднем плане бугристые пески.

Фото С. А. Никитина. 1927.

Представление о полукочевом пастбищно-скотоводческом хозяйстве дают нижеприведенные цифры, характеризующие районы обследованных экспедицией волостей Гурьевского округа (на 1927 г., см. табл. 26, стр. 106).

По данным экономического обследования экспедиции около 60% хозяйств этих волостей кочуют не далее 50 км от своих зимовок (см. табл. 27). Приняв, для большей наглядности, за 100% каждую волость, имеем следующую картину по аульных кочеваний в процентах (см. табл. 28). Наиболее длинные кочевки, более 100 км, дают самые необеспеченные сеном хозяйства (волости Эмбо-Атравская — 32%, Саркульская — 23%). Наибольший процент почти оседлых падает на северо-западные волости, что хорошо иллюстрируется соотношениями видов скота в стаде (см. табл. 29, стр. 107). Процент коров в стаде подымается с 4.4% до 22.8%, а процент верблюдов в стаде падает с 15.7% до 2.3% при движении на СЗ.

Показательным для этого хозяйства является незначительный процент поголовья верблюдов и лошадей, в то время как весьма распространенным видом рабочего скота являются полы. Среди кормов породичная роль принадлежит отходам от земледелия.

представление о последствиях джути, когда убыль скота достигает 20—40% всего стада.

Эти обстоятельства являются причиной ничтожного использования кочевым хозяйством своей продукции.

Правда, кочевое скотоводческое хозяйство имеет способность и быстрого восстановления — в 3—4 года. Так, например, после джути 1891—1892 г. количество скотапало с 854 680 голов до 627 068 голов, а в 1895 г. достигло исходной цифры 872 985 голов.

Несколько иной характер имеет полукочевое пастбищно-скотоводческое хозяйство, преобладающее в Гурьевском округе. При этом способе хозяйства население имеет опорные пункты — зимовья, главным образом по рекам, в местах, обеспеченных водою и сенокосами, где устраиваются жилища и загоны для скота. Исторически этот тип хозяйства является позднейшим видоизменением кочевого хозяйства, начавшего развиваться с момента вытеснения кочевника из благоприятной в климатическом отношении зоны каштановых ковыльных степей, в связи с развитием там земледелия. Попав в более трудную для переименования обстановку полупустынной и пустынной зоны, кочевник принужден был выбирать наиболее благоприятные для зимних остановок места: по рекам, цескам, в приморской полосе, что и обусловило в дальнейшем возникновение наиболее характерной особенности полукочевого хозяйства — сено-кошения. Препятствием росту этого оседания по рекам, в дальнейшем, послужило отсутствие свободных для сенокосов площадей и захват их более сильными байскими хозяйствами. Скот полукочевников также большую часть года пользуется подножным кормом, табаком в пределах района. Зимою же, в неблагоприятные периоды (бураны, гололедицы), скот получает сено, что и предохраняет хозяйство от катастрофических потерь и обеспечивает возможность относительно более рационального использования продукции скотоводческого хозяйства (мясо, молоко, шерсть, кизяк и т. д.).<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Менее характерным для нашего края является третий тип скотоводческо-земледельческого хозяйства. Этот тип оседлого хозяйства распространен в более северном Карагатбинском районе Уральского округа, в пределах исследованных нами рр. Джаксыбай, Калдыгайты и Буздурты (см. Уральский округ и его районы, вып. VI, 1929).

Таблица 25

Количество душ	Число хозяйств	Плотность населения на 1 кв. км	Площадь посевов в гектарах	Количество скота	% лошадей	% крупного рогатого скота	% верблюдов	% овец и коз
84 072	7919	8.21	16 703	225 612	3.6	88.9	0.8	56.7

Вышеуказанные цифры показывают значительные отличия в структуре оседлого хозяйства. На одно хозяйство приходится 2.1 га посевов и 8 головы коров. Весьма

Однако, и в условиях полукочевого хозяйства наблюдаются катастрофические потери скота, заставляющие население создавать страховые фонды из части поголовья, препятствующие промышленной реализации продукции животноводческого хозяйства.

Критическое состояние полукочевого хозяйства подчеркивает и усилившаяся тяга населения к оседанию, которому препятствует отсутствие удобных для оседания мест, обеспеченных сенокосными угодьями.



Фиг. 22. Бахчи в песках Тайсуган, ур. Муздугулак. На заднем плане бугристые пески.

Фото С. А. Никитина. 1927.

Представление о полукочевом пастбищно-скотоводческом хозяйстве дают нижеприведенные цифры, характеризующие районы обследованных экспедицией волостей Гурьевского округа (на 1927 г., см. табл. 26, стр. 106).

По данным экономического обследования экспедиции около 60% хозяйств этих волостей кочуют не далее 50 км от своих зимовок (см. табл. 27). Приняв, для большей наглядности, за 100% каждую волость, имеем следующую картину поаульных кочеваний в процентах (см. табл. 28). Наиболее длинные кочевки, более 100 км, дают самые необеспеченные сеном хозяйства (волости Эмбо-Атравская — 32%, Саркульская — 23%). Наибольший процент почти оседлых падает на северо-западные волости, что хорошо иллюстрируется соотношениями видов скота в стаде (см. табл. 29, стр. 107). Процент коров в стаде подымается с 4.4% до 22.8%, а процент верблюдов в стаде падает с 15.7% до 2.3% при движении на СЗ.

Показательным для этого хозяйства является незначительный процент поголовья верблюдов и лошадей, в то время как весьма распространенным видом рабочего скота являются волы. Среди кормов порядочная роль принадлежит отходам от земледелия.

Таблица 26

Характеристика хозяйств по обследованным волостям на 1927 г.

Бывш. волость	Душ	Хозяйств	Общая площадь в га	Площадь поселков в га	Лошади	Вер- блюды	Крупный рогатый скот	Мелкий рогатый скот	Итого скота
Эмбенская . . . . .	14 026	2 990	1 790 825	5.5	1 793	4 975	9 928	71 991	88 687
Эмбо-Атравская . . . . .	7 000	1 222	509 808	20	1 207	7 626	2 002	24 591	35 516
Саркульская . . . . .	12 412	3 021	606 683	267	1 661	3 805	15 908	62 807	88 676
Кыл-Кутинская . . . . .	12 456	2 722	621 505	840	1 750	3 746	17 701	53 867	79 564
Каракульская . . . . . (Узильский округ)	10 894	2 558	434 566	974.5	1 509	2 084	19 592	49 788	72 928
Итого . . . . .	56 787	12 511	8 962 837	1 608	7 925	22 186	65 211	265 044	360 866

Таблица 27  
Длина поаульных кочеваний от зимовки к летовке в километрах

Бывш. волость	Число аулов	В настоящее время (1927 г.)				До Октябрьской революции			
		0—10 км	11—50 км	51—100 км	За пределы волости	0—10 км	11—50 км	51—100 км	За пределы волости
Эмбенская . . . . .	18	8.70	5.80	7.50	1	1	3	5	9
Эмбо-Атравск.	7	—	1.25	8.50	2.25	—	1	1	5
Саркульская . . . . .	18	5	5	—	8	1	2	—	10
Кыл-Кутинск.	13	4.61	7	1.20	0.19	—	2	—	11
По району . . . . .	51	18.81	19.05	12.20	6.44	2	8	6	85

Таблица 28  
Поаульные кочевания от зимовки к летовке в процентах

Бывш. волость	% поауль-щих аулов	В настоящее время (1927 г.)				До Октябрьской революции			
		0—10 км	11—50 км	51—100 км	За пределы волости	0—10 км	11—50 км	51—100 км	За пределы волости
Эмбенская . . . . .	100	20.6	82.2	41.7	5.5	5.6	16.8	28	49.6
Эмбо-Атравск.	100	—	18	50	82	—	14.8	14.8	71.4
Саркульская . . . . .	100	88.4	88.4	—	23.2	7.7	15.4	—	76.9
Кыл-Кутинск.	100	35.5	58.8	9.2	1.5	—	15.4	—	84.6
В среднем . . . . .	100	28.6	85.6	25.2	15.6	8.8	15.5	10.6	70.6

Таблица 29  
Соотношение видов скота в стаде в процентах

Бывш. волость	% почти оседлых	Лошадей	Верблюдов	Крупного рогатого скота	Мелкого рогатого скота
Эмбо-Атравская . . . . .	—	2.6	15.7	4.4	77.8
Эмбенская . . . . .	20.6	1.9	5.5	8.7	88.9
Саркульская . . . . .	88.4	1.9	5.0	15.0	78.1
Кыл-Кутинская . . . . .	35.5	2.0	4.2	15.7	78.1
Каракульская . . . . .	40	1.6	2.8	22.8	78.8
В среднем . . . . .	30.9	2.0	6.54	18.82	78.14

Теперь, когда 59.2%, т. е. уже большая половина населения, кочует не далее 50 км от своих зимовок, обеспечение поголовья стада кормами на зимний стойловый период будет способствовать полному оседанию этих хозяйств на базе колхознойизации.

Приведем данные о сенном рационе и стойловом периоде по пяти волостям, полученные на основании опросов населения.

Таблица 80

Данные о стойловом периоде и фуражном рационе

Бывш. волость	Дни стойлового периода по видам скота				В килограммах на 1 день по видам скота			
	Лошади	Крупный рогатый скот	Овцы и козы	Верблюды	Лошадь	Крупный рогатый скот	Овцы и козы	Верблюд
Эмбенская . . . . .	111	186	89	123	16.4	9.82	2.74	9.41
Эмбо-Атравская . . . . .	95	115	45	100	9.41	8.59	1.64	9.00
Саркульская . . . . .	112	148	108	137	17.60	11.45	2.25	8.59
Кзыл-Кугинская . . . . .	114	127	95	125	15.13	9.00	2.62	9.00
Каракульская . . . . .	120	120	90	120	16.40	12.27	2.86	12.27
В среднем . . . . .	108	129	85	121	15	10.22	2.42	9.65

Обобщая итоги, получаем:

Таблица 81

Процентные соотношения стада и средние величины стойлового периода

Виды скота	Процентные соотношения стада	Дни стойлового периода	
		в среднем	в среднем
Лошади . . . . .	2	108	
Крупный рогатый скот . . . . .	18.82	129	
Верблюды . . . . .	6.51	121	
Овцы и козы . . . . .	78.14	85	

В среднем для одной головы крупных животных стойловый период равен 121 дню, мелких — 85 дням и для всякой головы в стаде 92 дням. Размер суточного пайка на всякую голову равен 4.44 кг (10.35 фун.), а на весь стойловый период 389 кг (23.7 пуд.). Исходя из этих норм, потреб-

ность в сене по обследованным волостям для обеспечения среднего стойлового периода будет выражаться следующими цифрами:

Эмбенская волость . . . . .	34499.2 т
Эмбо-Атравская "	18815.7 "
Саркульская "	32549.9 "
Кзыл-Кугинская "	31950.4 "
Каракульская "	28367.1 "

Итого: . . . . . 141182.3 т

Значительно труднее определить современную продукцию сеноко-сов по волостям и тем более по округу, так как при наших работах большие площади лугов остались совершенно необследованными. Ориентиро-вочно можно предполагать, что луговые сенокосы в современном состоянии дают 60—70% необходимого запаса сена. Из волостей Гурьевского округа наиболее нуждающимися являются: Ракушинская волость, пользующаяся тростниками сенокосами приморской полосы и имеющая больший процент кочевников; затем идут Саркульская, Эмбо-Атравская и Индерская волости. В южной части Уральского округа наиболее нуждающимися в сенокосах являются Джаксыбаевская волость и некоторые аулы Байгу-тинской и Сабынкульской волостей.

При учете сенных запасов нашего края необходимо также иметь в виду и нужды кочевых хозяйств Адаевского округа, пользующихся степными пастбищами в Гурьевском и Уральском округах, и совершенно необеспеченных сенокосами. Особенное значение в этом отношении имеют средняя и нижняя Эмба, низовья р. Чегана<sup>1</sup> и р. Сагиза, как естественные базы для обеспечения стойловыми кормами переводимых на оседлость кочевых хозяйств. Организацию таких баз, обеспечивающих оседание, должно взять на себя государство с передачей в дальнейшем этих угодий в пользование совхозам, мелиоративным товариществам, артелиям и колхозам.

Наконец, приведенные расчеты необходимых сенных запасов исхо-дят из минимальной нормы обеспечения стойлового периода и, конечно, должны быть значительно повышены при росте и интенсификации форм скотоводческого хозяйства.

Кроме того, в расчеты фуражных запасов нужно ввести корректиры на создание страховых фуражных фондов на случай маловодных лет, когда сенокосы могут дать значительно меньшую против средних уро-жаев продукцию.

Таким образом, неустойчивость кочевого и полукочевого хозяйств, благодаря необеспеченности сенными запасами и отсутствию водопоев для использования пастбищных кормов, дает определенные указания на

<sup>1</sup> И. В. Ларин. Ур. Донгуз-дау и его значение, как кормовой базы в жизни рода Табын-Адаевского уезда. Народное хозяйство Казахстана, № 1, 1928 г.

способы, обусловливающие оседание этих хозяйств — обводнение края, с одной стороны, и орошение, с другой. Под обводнением мы подразумеваем, главным образом, мероприятия по созданию водопоев для обеспечения более продуктивного использования огромных запасов естественных кормов междууречий. К числу этих мероприятий нужно отнести устройство колодцев по главным скотопрогонным маршрутам и устройство запруд для задержания весенних вод. Отсылая для более подробного ознакомления по этому вопросу к работам И. И. Фолимонова и И. В. Ларина,<sup>1</sup> отметим весьма удачный в этом направлении опыт В. А. Дубянского по устройству запруд для снабжения водою населения нефтепромыслов в г. Доссоре.<sup>2</sup>

Чрезвычайная бедность Каспийской низменности водными источниками еще более усугубляется значительной засоленностью грунтовых и артезианских вод. Даже большинство рек этого района, пересыхая во второй половине лета, имеют соленую, часто негодную для водопоя скота воду. Значительный интерес представляет разработка предложенной проф. В. А. Дубянским проблемы мелиорации песчаных массивов западного Казахстана в связи с мелиорацией его пустынных рек. Большинство песков этого района залегает по речным системам и часто пересекается их старыми руслами. Если направить сброс пресных паводковых вод из этих рек в пески, то можно рассчитывать, что большое количество этой пресной воды будет постепенно отдаваться песками в реки, поддерживать их течение летом и предохранять от засоления.<sup>3</sup> Конечно, эта проблема требует постановки специальных исследований в тесной связи с изучением водного режима рек и подсчета расходов, необходимых для мелиорации в связи с лиманным орошением.

Второй задачей мелиорации в нашем крае является обеспечение потребных для развития скотоводческого хозяйства площадей луговых сенокосов путем несложных и недорогих мероприятий лиманного орошения, что даст возможность ежегодно заливать луга речных долин и этим повысить их продукцию во много раз, исходя из средних урожаев орошаемых лугов (2000—4000 кг с га). Необходимо отметить, что и само население издавна делало и делает попытки расширения площадей своих сенокосов путем устройства лиманного орошения. Наиболее распространенный тип применяемого населением орошения заключается в запруживании рек и протоков глухими земляными плотинами с выводом паводковых вод самотеком на прилежащие луга. Обычно такие примитивные сооружения сносятся при первом сильном паводке или вызывают размытие грунта и возникновение нового обходного русла. Наконец, весьма распространено

<sup>1</sup> И. И. Фолимонов ор. сиц. Ищенко, Казбеков, Ларин и Щелоков. Особенности хозяйства Адаевского округа. Мат. КЭИ Акад. Наук, вып. 18 VI 1928.

<sup>2</sup> В. А. Дубянский. Характеристика угодий центрального Казахстана и их народно-хозяйственное значение. Материалы совещания по центральному Казахстану при Академии Наук, 1931.

странено на орошаемых таким способом лугах интенсивное их заболачивание и засоление.

Наиболее рациональный и дешевый способ лиманного орошения, пригодный для [нашего] края, заключается в постройке земляных плотин с насыпкой длинных крыльев, что вызывается равнинностью речных долин и необходимостью доводить крылья до незаливаемых половодьем повышений. В теле плотины устраивается водоспуск. Выведенные из русла реки паводковые воды распределяются по лугам при помощи канал



Фиг. 23. Земляная плотина, построенная местным населением на одном из протоков р. Уила для орошения лугов.

Фото В. Ф. Полякова. 1927.

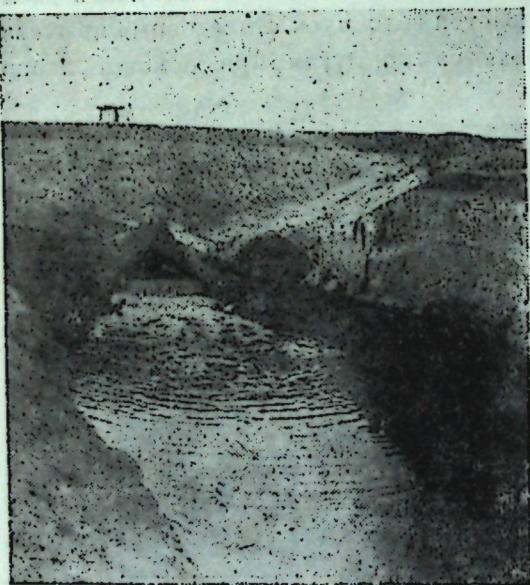
и водонаправляющих валов. С пониженных частей долины вода удаляется канавами в реку или в соседние озера и соры. Эти канавы служат также и дренажем, способствуя стоку части грунтовых вод (верховодки). Подобного типа лиманное орошение с успехом применяется инж. И. И. Фолимоновым в Уральском округе на землях, организованных Окр. зем. упр. мелиоративных товариществ. Работы по лиманному орошению в Уральском районе по данным И. И. Фолимонова обходятся от 10 до 40 рублей на гектар, а с накладными и организационными расходами до 50 руб. на га. По исчислению Урало-Эмбенской экспедиции стоимость лиманного орошения в Муйнак-Кызыл-калинском районе в низовьях р. Эмбы обойдется от 20 до 30 руб. на гектар.<sup>1</sup>

Совершенно очевидно, что затрата по орошению при такой стоимости работ окупится в первые два года эксплоатации сенокосов.

По отношению к реке Уралу, постройка плотины на которой является сложной технически и к тому же тесно связана с вопросами

<sup>1</sup> Ориентировочная стоимость работ по устройству правильного орошения в удаленных от подъездных путей районах составляет около 150—200 руб. на гектар.

рыболовства и судоходства, пригоден другой тип мелиорации, разработанный инж. А. М. Денисовым, обеспечивающий заливание значительных площадей лугов в годы со средним и ниже среднего половодьем. Для этого вода в половодье отводится из реки на луга особыми канавами, прорезывающими береговой вал, который препятствует проникновению паводковых вод в пониженнную луговую часть долины. Другая система канав, в нижней части мелиорируемого участка, должна сбрасывать воду с затопленных лугов в реку после спада воды в последней. Этот тип орошения был применен Урало-Эмбенской экспедицией в уроцище Рытье близ города Гурьева.



Фиг. 24. Водоспуск в земляной плотине, построенной отд. с.-х. мелиораций Уральского Окр. зем. упр. на р. Булдурте для орошения земель мел. тов. „Жана-конус“.

Фото С. А. Никитина. 1928.

знать относительность их сельскохозяйственной оценки и общей характеристики. Большое распространение солончаков и солончаковых разностей почв в южных районах (низовья рр. Эмбы, Уила и Сагиза) обусловливает преобладание специфической растительности галофитов, отличающейся низкими кормовыми качествами по сравнению с растительностью более северных лугов. Так, например, луга с ирисом (Scirpus maritimus), занимающие на юге большие площади, являются здесь источниками кормовых средств, в то время как в Уральском округе они характеризуют неудобные угодья. Тростниковые луга (*Phragmites communis*), занимающие в Карабауском районе 50% площади, также используются как сеноносы, а в северных районах находят употребление только как строительный и топливный материал. Таким образом, луга южных районов отличаются низкими кормовыми качествами и, с общераспространенной точки зрения, в большей части попадают в разряд непригодных для сельскохозяйственной эксплоатации. Конечно, мы не можем рассматривать эти луга с такой точки зрения, так как эти плохие по качеству угодья, являясь единственными, используются

населением как сеноносы, и при мелиоративных воздействиях должны значительно повысить свои кормовые качества. Как мы отмечали и раньше, в задачи наших исследований входило изучение недорогих и несложных по техническому выполнению способов лиманного орошения, доступных силам местного населения. В значительно меньшей степени наша работа касается вопросов коренной мелиорации сильно засоленных лугов Каспийской равнины. Останавливаясь на самобытности нашего района, следует подчеркнуть неизученность многих вопросов, с ним связанных, не имеющих аналогичных precedентов в литературе. Наши выводы, основанные лишь на рекогносцировочных наблюдениях нескольких лет, следует рассматривать лишь как ориентировочные данные, требующие дополнения как более подробным аналитическим материалом, так и постановкой соответствующих опытов.

Так, например, как на рр. Эмбе, Джаксыбае, так и в районе ур. Карабау по р. Уилу имеются значительные площади пухлых солончаков с марза-суран (*Halocnemum strobilaceum*), часть которых будет залита при проведении мелиорации. Нами неоднократно наблюдались примеры образования пухлых солончаков на луговых массивах при прекращении их заливания. Обратный же ход процесса, его скорость, общий характер и вообще вопрос о возможности зачисления этих площадей в мелиоративный фонд, представляется разрешимым лишь при постановке соответствующего опыта. Постановка и проведение опытных наблюдений должны облегчаться сравнительной скоростью почвообразовательных процессов, протекающих в лугах нашего района.

Химический состав почв и грунтовых вод исследованных лугов благоприятен для эволюции солончаковых почв в солонцеватые, т. е. они содержат достаточное количество натровых солей для насыщения ими почвенного поглощающего комплекса. В связи с этим совершенно очевидна рентабельность мелиорации большинства исследованных нами лу-



Фиг. 25 Ветряной двигатель для подъема воды из реки Урала.

Фото В. А. Дубянского.

гов гипсацием. Но нам солонцеватость почвы не представляется особым препятствием, так как многие хорошие кормовые травы района (пирей, житняк, ажрек, акмамык) с ней довольно хорошо мирятся.

Как показывают наши наблюдения, интенсивность сезонного колебания солевого режима луговых почв нашего края обуславливает необходимость достаточного их промывания при заливе, иначе луговая растительность начинает вымирать, уступая свое место солянкам.

При орошении лугов заливанием поверхностными водами нужно различать два момента: 1) толщина слоя воды, которым залиты луга, 2) продолжительность залиивания. Как мы полагаем, толщина водного слоя не имеет существенного значения для лугов и должна определяться, главным образом, расчетами величины заливаемой площади. Продолжительность же залиивания имеет громадное значение. Недостаточное заливание, конечно, дает мало эффекта по выносу солей и общему орошению почвы. Слишком продолжительное — способствует развитию процессов заболачивания и, что является наиболее важным, путем подтопления может способствовать подъему грунтовых вод, что приводит к усиленному вторичному засолению почв. В виду этого, необходимо устройство хотя бы простейшей дренажной сети, которая будет способствовать более усиленному сбросу вод. Исходя из примеров различных паводков, существующих в природе, мы полагаем, что продолжительность затопления должна колебаться в пределах 8—15 дней и, во всяком случае, не должна превышать 20 дней.

Теперь перейдем к некоторым частным вопросам при мелиорации отдельных типов лугов. Луга избыточного увлажнения характеризуются обильным заливанием с застоем воды в продолжении большей части лета. Заболоченные разности солончаковых почв способствуют развитию растительности, приспособленной к этим местообитаниям (тростник, юнька, кугажай). Первая группа — луга тростниковые — характеризуют прибрежно-водную растительность, приурочиваясь к наиболее пониженным местам рельефа речной долины: озера, дно протоков и т. д. Трудно думать, чтобы на таких местах несложными приемами можно было произвести такие изменения дренажа, после которых возможно было бы поселение другой растительности. Поэтому мы считаем, что луга с тростником почти не сократят своей площади. Как показывают наши наблюдения, молодой тростник — курак, до стадии колошения, хорошо поедается всеми видами скота. Большие перспективы имеет употребление тростника как силосного корма, особенно в комбинации с песчаными растениями, не имеющими для процесса силосования достаточной влажности.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Совершенно необходима постановка опытов по силосованию растительности солончаковых местообитаний, например юньки (*Scirpus maritimus*), маймана (*Juncus Gerardi*) и многочисленных представителей семейства солянковых.

Не менее большая группа кислых юньковых и кугажайных лугов приурочена также к участкам речных долин с застаивающейся водой. Однако, дренаж плоских понижений таких лугов является уже вполне осуществимым при помощи несложных земляных работ по прорытию водоотводных каналов, причем сбрасываемая вода может быть направлена в озера и соры. Дренаж юньковых лугов имеет большие хозяйствственные преимущества, так как при помощи его можно достигнуть увеличения площади пирейных лугов.<sup>1</sup> Изучение условий местообитаний пирея показывает, что они, при сходной почвенной характеристике, имеют почти одинаковый уровень грунтовых вод, и отличаются расположением на слегка повышенных местах со свободным сбросом паводковых вод. Пирейные сенокосы и являются наилучшим достижением мелиораций в наших районах, так как имеют высокие кормовые качества при большой производительности 4000—5000 кг в среднем с орошенного гектара.

Наконец, увеличения площади пирейников можно ждать и за счет пограничной с ними растительности лугов среднего увлажнения. Условия, благоприятствующие внедрению пирея на этих лугах, должны сопровождаться увеличением обводнения.

Следующая группа сильно засоленных лугов с майманом (*Juncus Gerardi*) имеет в некоторых случаях перспективы замены его ажреком, акмамыком (*Atropis distans*) и волосенцом (*Elymus aralensis*) — хорошо поедаемыми злаками, выносящими большое засоление почвы.

На лугах среднего увлажнения произрастают ценные в кормовом отношении растения, мирящиеся с порядочным засолением почвы: дикие люцерны (*Medicago falcata*, *M. coerulea*, *Lotus corniculatus*), донники (*Melilotus dentatus*, *M. polonicus* и др.), злаки: (*Lepturus panonicus*, виды рода *Heleocharis*, казот (*Crypsis*), овсяница луговая (*Festuca arundinacea*), *Agropyrum cristatum*, *Cynodon dactylon*, *Hordeum brevisubulatum*, *H. Bogdani* и др.).

Размножение местных рас этих растений на лугах Каспийского края значительно повысит их кормовую ценность. Наибольший эффект, в первые же годы после мелиорации, нужно ожидать от лугов недостаточного увлажнения. Сюда, прежде всего, относятся весьма большие площади ажрековых лугов, в настоящее время в большей своей части неукосных. Как показывают наши наблюдения, в местах, более благоприятных по увлажнению, ажрек, увеличивая свой рост, дает хорошие в кормовом отношении сенокосы. Хорошие сенокосы дадут и полыни и житняково-разнотравные луга, которые при достаточном орошении будут замещены чисто житняковыми, пирейными и акмамыковыми лугами. Наконец к этой группе относятся пирейно-арам-чингиловые (*Agropyrum*

<sup>1</sup> По опытам Урало-Эмбенской экспедиции в низовых р. Урала заболоченные солончаковые почвы лиманов под юнькой оказались после их осушения вполне пригодными для разведения бахчевых, садовых культур и посевов проса, сорго, суданки и люцерны.

*repens* + *Poa arundinacea*) сенокосы Джаксыбаевского и северной части Уильского районов, которые при достаточном орошении совершенно освободятся от плохо поедаемого злака арам-чингил (*Poa arundinacea*).

Как мы упоминали и раньше, значительные сенокосные фонды имеют растительность песков, расположенных в непосредственной близости с речными долинами.<sup>1</sup> Наилучшие сенокосы в песках дает хорошо поедаемый злак — ерек (*Agropyrum sibiricum*), образующий иногда почти чистые заросли на заливах. Из других используемых для сенокоса растений отметим: вейник (*Calamagrostis epigeios*, *C. pseudophragmites*), виды рода *Chondrilla*, ковыли (*Stipa Joannis*, *S. capillata*), овсяница песчаная (*Festuca Beckeri*), хвощ (*Equisetum ramosissimum*), тонконог (*Koeleria glauca*), солодка (*Glycyrrhiza glabra*), кинк (*Elymus giganteus*) и др.

Значительным шагом к рационализации кормодобывания в нашем крае явится введение машинных способов обработки сенокосов.

Что касается большой группы солончаков, покрытых солянками, то мы относим их к неудобным землям, считая, что мелиорация их в ближайшие годы результатов не даст. Однако, исходя из теоретических представлений о равновесносменности процесса засоления и рассоления при промывании почв, — можно полагать, по крайней мере по отношению к площадям с однолетними солянками, что при продолжительном промывании в течение ряда лет, эти площади станут удобными для поселения луговой растительности и, в частности, могут быть освоены под ажрековые луга. Об этом же свидетельствует встречааемость среди однолетних солянок ажрека и недоразвитых экземпляров юньки и ее клубеньков. Фиксировать этот срок эволюции во времени без опытного материала, повторяем, очень затруднительно. Реализация проблемы лиманного орошения в слабо исследованных и специфичных по своим природным условиям луговых районах западного Казахстана является первым шагом к освоению огромных пространств этого района. В дальнейшем, при росте наших технических знаний и материальных средств, значительная часть этих земель может быть использована и под правильное орошение.

Таким образом, разрешение в полной мере проблемы мелиорации в условиях засоленных грунтов Каспийской низменности настоятельно требует постановки стационарных опытных исследований в связи с исследованиями способов физической и химической мелиорации солончаков, водного режима почв, возможностей сохранения пресных вод в реках на все время года путем устройства водохранилищ и сброса паводковых пресных вод в пески; изучения способов лиманного земледелия и травоцехия местных рас солеустойчивых кормовых растений (пырей, ажрек,

дилая голубая люцерна, акмамык, донники, житняк, бермудская трава, волосенец (*Elymus aralensis*) и др.) и широкой интродукции и испытания кормовых трав из других районов. Постановка такого рода исследований обеспечит развитие высокопродуктивного животноводческого хозяйства и облегчит развитие высокопродуктивного животноводческого хозяйства Казахстана.



Фиг. 26. Машинный сенокос совхозом Эмбанефти ажрекового луга (*Deltoporus littoralis*) в низовьях р. Сагиза.

Фото В. А. Дубянского.

Стационарного типа работы по вопросам освоения лиманов Урало-Эмбенского района под сельскохозяйственные и кормовые культуры были впервые организованы трестом Эмбанефть под руководством проф. В. А. Дубянского (1918—1925 гг.). К сожалению, результаты этих удачных по многим темам опытов остались неопубликованными.

В связи с проблемой лиманного орошения в 1928 г. Казакстанской мелиоративной экспедицией в низовьях р. Урала на протоке Баксай был организован опытный участок, который, по сообщению И. В. Ларина, функционирует и в настоящее время.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Как показали опыты Н. А. Салина, на Бухеевском опытном поле в песках нашего края вполне возможна культура таких кормовых растений как ерек, люцерна, донники, а также разведение винограда и древесных пород.

<sup>1</sup> См. по этому поводу интересную статью: Н. В. Орловский. Основные вопросы программы работ Баксайского опытно-мелиоративного поля. Сб. „Баксайский район“, вып. I, Уральск, 1981. — Т. Ф. Пояркова и З. В. Коровник. Почвы и растительность залыси р. Урала. Сб. „Баксайский район“, вып. I. Уральск, 1981.

Таблица 32

Название почвы	Район	Растительность	Максимальная глубина разреза в см	Цвет вытяжки	Просушка при 105° остаток	Прокаленный остаток	Щелочность			CaO	Cl	SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> (10% солянокислой вытяжкой)	Аналитик		
							Поглощённый при 105° остаток	Общая карбонатная в CO <sub>3</sub>	От норм. карбонатной в HCO <sub>3</sub>							
Луговая сильно солонцевато-солончаковая	Ур. Ак-коз, Джаксы-баевский район	Пырейный луг с примесью кураги	97	8—9 10—19 80—98	Бледно-желт. Бесцв. "	0.988 1.524 2.654	0.822 1.811 2.472	0.0188 0.9198 0.1192	Нет 0.0150 0.0141	0.0922 0.0248 0.0051	0.0166 " " " "	Не опред. 0.0820 0.1748	0.0018 0.8194 1.1489	0.0086 " " "	Не опред.	
Луговая солонцеватая	Ур. Арылбай, Джаксы-блевский район	Пырейно-арам-чингиловая ( <i>Poa arundinacea</i> )	68	0—10 11—13 20—50 60—74	Светлобурая Светло-желт. Желтов. Бесцв.	0.152 0.078 0.122 0.201	0.059 0.045 0.076 0.143	0.0147 0.0223 0.0192 0.0167	Нет " " " "	0.0112 0.0098 0.0245 0.0351	0.0085 0.0180 0.0877 0.0846	Не опред. " " " "	0.0021 0.0018 0.0017 0.0118	0.0062 0.0049 0.0025 0.0886	Не опред. " " " "	Тищенко
Солонцевато-карбонатная аллювиальная	Ур. Миали, Уильский район	Разнотравно-пырейная	56в	0—8 8—15 15—80 34—54	Бесцв.	0.1088 0.1480 0.1081 0.1101	0.0582 0.0690 0.0515 0.0554	0.0153 0.0154 0.01618 0.0173	Нет " " " "	0.0842 0.0415 0.0520 0.0441	0.0911 0.0589 0.0296 0.0281	Много Средне " " " "	0.0085 0.0067 0.0084 0.0154	0.0056 0.0078 0.0044 0.0086	Не опред.	Домрачева
	Ур. Миали, Уильский район	Полынино-чернобыл. (по береговому валу)	56а	0—18 18—47	Слабожелт. Бесцв.	0.0750 0.0650	0.0275 0.0230	0.0150 0.0197	Нет " " "	0.0881 0.0282	0.0969 0.0915	Много " " " "	0.0084 0.0029	0.0020 0.0011	Не опред. " " "	
Слабо солонцеватая суглинистая	Ур. Ак-коз, Джаксы-баевский район	Полынная	104а	0—9 10—20 20—84	Слабожелт. " " "	0.081 0.076 0.086	0.026 0.029 0.038	0.0185 0.0451 0.05927	Нет " " " "	0.0878 0.0219 0.0281	0.0207 0.0282 0.0146	Много " " " "	0.0021 0.0021 0.0630	0.0058 0.0052 0.0048	Не опред. " " "	Слухай-Натальченко
	Пески Кугузукум, Калдыгайтынский р-н	Кияковая (першина бугра)	59	3—13	Бесцв.	0.0363	0.0163	0.01817	Нет	0.0146	0.0171	Средне	0.0020	0.0024	Не опред.	
Слаборазвитые почвы песков	Пески Тайсуган, Уильский район	Ерековая	70	С поверхности 25—30	Бесцв.	0.566 " "	0.0800 0.0240	0.01695 0.01817	Нет " " "	0.0157 0.0184	0.0498 0.0183	Много Средне	0.0020 0.0088	0.0032 0.0032	Не опред.	Домрачева
	Пески Тайсуган, Уильский район	Чагырино-ерековая	94	С поверхности 10—18 С поверхности	Желт. Сл. желт. Бесцв.	0.0496 0.0880 0.0688	0.0224 0.0204 0.0800	0.01812 0.01844 0.01837	Нет " " " "	0.0805 0.0244 0.0085	0.0007 не опред. 0.0452	Мало " " " "	Не опред. 0.0046	0.0017 0.0019 0.0026	Не опред.	
Аллювиальный нанос по окраине лимана	Пески Карагандыкум, Джаксыбаевский р-н	Вейниковая (поверхн. котлов. в бугристых песках)	46	С поверхности	Бесцв.	0.069	0.042	0.01499	Нет	0.0856	0.0069	Мало	0.0827	0.0023	Не опред.	
	Ур. Куненкокто-куль, Булдуртинский р-н	Без растительности	15	С поверхности	Бесцв.	0.495	0.869	0.1202	Нет	0.0169	0.0098	Мало	0.1732	0.2078	Не опред.	
Солонцевато-солончаковая	Ур. Караузек, Уильский район	Караматай ( <i>Camphorosma monspeliacum</i> ) (старые луга)	66	4—8 8.5—22.5	Сл. желт. "	0.1150 0.1150	0.0875 0.0425	0.01228 0.01258	Нет " " "	0.0196 0.0196	0.1082 0.1062	Мало " " "	0.0100 0.0108	0.0061 0.0068	Не опред.	" "

Таблица 83

## Механические анализы по Сабанину

Название почвы	Район	Раздел	Глубина, см	Гигрос.	Фракции					Аналитик
					>1 мм	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	<0.01	
Иловато-болотный карбонатный солончак	Ур. Карабау, Уильский район	124	5—10 160—165	5.11 4.42	— 6.0	1.16 9.20	12.45 26.61	30.04 28.88	56.35 29.81	Кузина
	Ур. Карабау, (на 2 км к Ю от Могилы МАН) Уильский район	134	0—5 140—145	4.61 5.66	— 5.0	0.71 2.62	4.40 22.88	17.45 8.86	77.44 61.14	
Тальровидный солончак	Ур. Күнен-кокто- куль, Калдыйгинский район	22	10—18 15—20 27—32 42—50	4.49 5.65 2.87 1.23	— " " " "	0.48 1.78 7.14 1.52	3.87 7.25 12.50 58.62	5.27 11.87 28.81 14.23	90.88 79.60 52.05 80.68	Рыдалевская и Тищенко
	Ур. Исен-берды, Эмбенский район	95	0—5 60—65	6.35 5.06	Нет " " " "	1.36 4.00 1.21	7.07 18.41 40.76	6.66 6.55 13.07	84.89 76.04	
Луговая слабо солон- ченато-солончаковая	Ур. Капп-куль, Эмбенский район	45	0—5 80—85	7.05 2.56	Нет " " " "	0.81 1.21	10.80 40.76	6.68 13.07	82.26 44.96	Кузина
	Ур. Муйнак, Эмбенский район	18	0—5 70—75 11—18	8.63 1.83 1.90	Нет " " " "	4.57 3.05 1.63 0.78 0.80	19.90 46.94 41.36 30.15 12.25	12.14 4.52 19.50 16.62 8.50	63.89 50.67 50.57 53.54 78.45	
Луговая сильно солон- ченато-солончаковая	Ур. Арасан, Джалыбовский район	68	20—50 60—75	2.60 8.69	— " " " "	0.32 0.16 0.80	40.94 30.15 12.25	16.62 16.62 8.50	53.54 52.45 78.45	Тищенко
	Ур. Ак-коз, Джаксыбаевский район	97	10—19 80—98	5.54 5.16	Нет " " " "	0.76 1.10 1.52	9.27 46.00 34.76	6.87 9.25 9.55	88.11 48.65 54.18	
Лугово-солончаковая	Ур. Майдан- карасу, Уильский район	49	5—10 15—30 80—60	4.48 5.12 1.06	Нет " " " "	2.00 1.75 2.75	26.00 28.25 72.50	13.00 12.00 8.75	59.00 58.00 16.00	Шумакова
	Ур. Күнен-кокто- куль, Буддургинский район	8	0—5 7—12 18—30	2.79 2.59 6.06	Нет " " " "	1.03 0.52 0.53	25.40 28.17 19.16	28.84 29.86 25.72	44.72 46.95 54.59	
Лугово-осолончаная	Ур. Карабау, Уильский район	90	20—25 100—105	1.16 2.13	— " " " "	0.78 1.81 3.14	18.98 25.23 44.52	20.80 26.79 19.35	59.44 46.18 31.89	Кузина
	Лугово-осолончаная с признаками историч- ного засоления	55	2—10 15—25 80—40	3.73 4.04 1.96	Нет " " " "	10.41 8.08 25.77	20.87 24.57 14.04	65.20 36.59 57.05	37.00 62.50 64.75	
Аллювиальная солон- ченато-карбонатная	Ур. Миялы, Уильский район	105—115	105—115	2.99	— " " " "	2.75 2.25 4.00 8.25	46.25 22.76 49.75 25.25	14.00 12.50 18.50 6.75	37.00 27.75 27.75 64.75	Шумакова

(Продолжение)

С. А. НИКИТИН И В. Ф. ПОЯРКОВ

Название почвы	Район	Глубина в см	Глубина воды в см	Гигроск.	Фракции					Аналитик
					> 1 мм	1—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01	
Аллювиальные солончаково-карбонатные	Ур. Миллы, Уильский район	56в	0—8 8—15 15—30	4.26 4.79 8.65	Нет " " "	1.00 1.00 1.50	12.50 10.25 22.00	76.50 76.25 28.50	48.00	Шумакова
		56а	0—18 18—47	1.95 0.84	Нет " "	1.50 2.00	17.50 69.00	88.50 19.25	42.50 9.75	
Луговые солончаки	Ур. Карабау, Уильский район	104в	0—5 20—25 30—35 80—85	8.18 Неопредел. 1.66 1.59	Нет " " "	5.99 Неопредел. 9.03 6.58	43.80 89.62 48.90	17.00 11.24 18.47	88.71 Неопредел. 40.11	Кузина
		Ур. Карабау, проток Уазн-арал, Уильский район	109	5—10 180—185	2.84 1.40	Нет " "	1.19 5.61	89.48 46.68	7.83 17.48	62.00 80.44
Пухлый солончак	Джалаксыбаевский район	81	6—17 27—60	—	Нет " "	2.26 2.50	17.50 11.00	23.25 12.50	57.00 74.00	Рыдалевский, Слухай-На- тальченко, Тищенко
		Ур. Жиппая косы, Приморский район	1	0—8 8—15 15—20 60—65	2.81 8.52 0.21 1.04	Нет " " "	8.21 9.58 9.76 12.86	89.84 29.95 85.20 70.60	8.84— 14.77 1.27 3.25	
Солончак солонец	Узгалинский район	195	0—40 36—40	2.65	—	6.14 6.14	41.04 41.04	63.91 11.35	63.91 11.35	Кузина
		Ур. Карагасек, Уильский район	64	0—0.6 0.6—14.6 36—56	2.87 1.9 8.54	Нет " " "	1.75 2.50 3.50	19.50 28.00 24.76	12.25 14.25 13.50	66.50 55.25 58.25
Бурые солончаки (по солонцы)	Пески Калдыгайтинский район	59	8—18	0.44	Нет	4.25	85.00	2.00	8.75	Шумакова
		70 71	С поч. 25—30	0.45 0.49	0.29 0.42	8.50 7.50	82.50 86.00	4.00 2.25	4.71 8.88	
Слабо развитые почвы песков	Пески Тайсуган, Уильский район	94 96	С поч. 10—18	0.48 0.41	4.79 1.90	15.00 14.25	69.75 76.25	2.50 2.00	7.96 5.60	Шумакова
		129	С поч.	0.81	Нет	2.75	90.50	0.25	6.50	
Аллювиальный панос по окраине лимана	Пески Караганчи-кум, Джаксыбаевский р-н	46	С поч.	0.48	Нет	38.18	57.06	0.76	4.05	Шумакова
		15	С поч.	1.26	Нет	1.78	60.68	18.12	19.43	
Солончаково-солонча- коватая почва	Ур. Карагасек, Уильский район	66	4—8 8.5—22.5	8.28 2.96	Нет " "	2.50 2.00	84.00 89.75	12.00 10.75	51.50 47.50	

Аналиты гумуса (по Кипу) и углекислоты в процентах на абсолютно сухую почту

Таблица 94

Название почвы	Район	№ района	Глубина в см	Гумус	CO <sub>2</sub>	Аналитик
Иловато-болотный карбонатный солончак	Ур. Карабау, Уильский район	124	5—10 160—165	9.29 0.69	11.89 Не опред.	Пронеинич Лаборатория Ленинградского университета
	Ур. Карабау, Уильский район	184	0—5	2.9	12.76	
Темиролидий солончак			8—7 10—18 15—20 27—32 42—50	9.20 3.96 5.78 2.44 Не опред.	5.58 9.80 5.84 Не опред. 3.42	
Лугово-солончаковая с признаками заболачивания	Ур. Джары-камис, Калдыгатинский район	23				Рыдалевская, Симаков, Слухай-Натальченко
Лугово-солончаковая с признаками заболачивания	Ур. Исен-берды, Эмбенский район	35	0—5 60—65	1.72 1.07	7.95 6.53	
Луговая слабо солонцевато-солончаковая с признаками заболачивания	Ур. Кызыл-куль, Эмбенский район	45	0—5 80—85	2.08 0.50	8.92 4.78	Пронеинич
Луговая сильно солонцевато-солончаковая	Ур. Муйнак, Эмбенский район	18	0—5 70—75	1.85 0.90	5.98 2.43	Симаков
	Ур. Аргалас, Джалысбаевский район	08	11—18 20—50	1.03 0.95	" 2.09	
Лугово-солончаковая	Ур. Ак-коз, Джалысбаевский район	97	0—9 10—19 80—98	3.72 2.43 Не опред.	10.91 2.76 3.91	Чубаров
	Ур. Майман-карасу, Уильский район	49	15—30 80—60	3.54 0.48	1.85 0.93	
Лугово-осолончевато-солончаковая			0—5 7—12 18—30 40—55 120—127	2.14 1.26 0.97 0.76 Не опред.	0.68 0.17 Не опред. 5.57 0.97	Пронеинич
	Ур. Күнин-жокто-кузя, Булдуринский район	8				
Лугово-осолончевато-солончаковая	Ур. Михали, Уильский район	55	0—5 20—25 100—105 10—25 26—40 105—115	5.92 0.85 0.42 1.69 1.12 Не опред.	0.61 0.42 0.18 1.18 2.82 10.45	Чубаров

(Продолжение)

Название почвы	Район	№ разреза	Глубина в см.	Гумус	CO <sub>2</sub>	Аналитик
Алювимальные солонцеслато-карбонатные	Ур. Мнала, Уильский район	56з	0—8 8—15 15—80	1.68 2.64 2.09	11.54 11.48 1.85	Чубаров
	Ур. Мнала, Уильский район	56а	0—18 15—47	Не опред. "	6.79 8.08	
Луговые солончаки	Ур. Карабау, Уильский район	104в	0—5 20—25	6.09 0.72	3.72 6.81	Проневич
	Ур. Карабау, Уильский район	109	5—10 180—185	1.78 0.70	17.40 4.45	
Пухлый солончак	Ур. Ак-коз, Джамбыловский район	81	6—17 27—60	2.25 1.09	4.62 8.97	Слухай-Натальченко
	Солончак-солонец		0—8 15—20 35—40	1.88 "	4.42 Не опред.	Рыдаловская Проневич
Бурье солончаково-солонцы	Ур. Жылдам Коса, Приморский район	1	9—8 15—20 35—40	0.37	" 0.40 0.19	
	Ур. Караганда-кум, Уильский район	64	0.6—14.6 36—56	2.18 1.85	7.26 6.86 7.11	
Слабо-развитые почвы песков	Пески Тайсуган, песчаная степь, Уильский район	59	8—13 С поверхн. 70	0.52 0.66 0.30	Не опред. 0.21 Следы	
	Пески Караганды-кум, котловина	94 129	С поверхн. С поверхн.	0.88 0.25 0.19 "	Не опред. "	Чубаров
Алювимальная солонцеслатая почва	Ур. Ак-коз, Джамбыловский район	46	С поверхн.	0.69	0.47	
	Место, лишенное растительности, Булдуртинский район	104а	0—9 10—20 20—34	2.09 2.37 1.87	Не опред. "	Слухай-Натальченко
Алювимальный панос по окраине лимана		15	С поверхн.	0.84	3.42	
Солонцеслато-солончаковая почва	Ур. Караганда-кум, Уильский район	66	4—8 8.5—22.5	2.55 1.89	5.45 6.88	Симаков

Анализы почвенных вод

Таблица 35

Место взятия образца	Дата взятия образца	Вкус	Плотный остаток, высушенный при 105°	В граммах на літр				Общая жесткость в немецких градусах	Общая щелочность в $\text{HCO}_3$ на літр	Аналитик	
				Остаток прокален.	Cl	$\text{SO}_4$	CaO				
Р. Эмба у Кызыл-куля . . . . .	4 VII 1927	Солен.	Не опред.	1814	497	8.15	92	60.9	Не опред.	0.1982	Фролова и Филиппова
Р. Сагиз у Камыс-куля . . . . .	8 VII 1927	"	"	2249	1150	2770.0	1026	722	"	0.1531	
Р. Узил, Кызыл-арык у могилы Консырбай . . . . .	15 VII 1927	"	"	850	1515.4	455.0	220	114.2	"	0.4880	
Р. Джарчишан, Уильский район . . . . .	11 IX 1928	"	2280.01	212	920	600.0	Не опред.	Не опред.	45.7	0.2513	
Р. Узил, после дождя . . . . .	6 VIII 1928	"	2190	1010	1000	480.0	"	"	102.8	0.2257	
Проток Кара-узек в районе могилы Кара-мула, Уильский район . . . . .	25 IX 1928	"	11890	1112	500	3600.0	"	"	197.0	0.1880	
Р. Джаксыбай (низовье) . . . . .	4 XI 1928	Пресн.	1420	90	450	800.0	"	"	29.9	0.2922	
Р. Эмба у Усть-такмак . . . . .	14 VI 1927	Солен.	1420	2314	1017.3	889.0	68	149.8	Не опред.	0.8227	
Оз. Тынни-куль, Уильский район . . . . .	25 IX 1928	Пресн.	810	63	300	360.0	Не опред.	Не опред.	84.0	0.1586	
Оз. Сулу-куль, Джаксыбаевский район	11 IX 1928	Солен.	4440	3010	230	540.0	"	"	149.0	0.0665	
Колодец. Ур. Узек, Джаксыбаевский р-н	10 X 1928	"	2700	222	1070	2400.0	"	"	58.8	0.7978	
Грунтовая вода из разреза 4, Булдуртинский район . . . . .	22 VI 1928	"	2188.0	1980	1210.0	800.0	"	"	457.9	0.3318	
Грунтовая вода из разреза 15, Калдыгайтинский район . . . . .	1 VII 1928	"	8057.0	239	7900	1260.0	"	"	815.8	0.5838	
Вода из старицы Кара-су по р. Калдыгайте . . . . .	1 VII 1928	Пресн.	1050	95	900	240.0	"	"	28.8	0.2513	
Грунтовая вода из разреза 78, Джаксыбаевский район . . . . .	29 X 1928	Солен.	2578.0	245	9000.0	825.0	"	"	873.0	0.3487	

Кормовые анализы различных луговых растений

Таблица 36

Название растения	Фаза вегетации	Какая часть растения подверглась анализу	Гигроскопическая влага в процентах	В процентах на абсолютно сухое вещество					Примечания
				Зола	Сырая клетчатка	Сырой протеин	Сырой жир	Алкалоиды	
<i>Polypogon monspeliensis</i> . . . . .	+	Все растение	7.3	12.4	82.00	5.7	2.41	Не опред.	Аналитик Исаакин, лаборант Биохимической лаборатории б. ГИОД
Кермек ( <i>Statice Gmelini</i> ) . . . . .	○	Верхняя часть	9.5	18.1	19.0	8.6	2.38	"	
Нюнька ( <i>Scirpus maritimus</i> ) . . . . .	○(	Соцветие	8.9	5.2	20.4	5.4	2.17	Не обнаруж.	
" "	"	Стебли	7.1	11.0	23.7	7.1	2.61	Не опред.	
" "	"	Клубеньки	7.5	5.2	19.2	2.6	1.15	"	
" "	"	Корневища	7.5	5.2	19.2	2.6	1.15	"	
<i>Lepturus panonicus</i> . . . . .	○	Все растение	7.8	9.3	25.2	8.8	2.98	"	
Кугажай ( <i>Heleocharis uniglumis</i> ) . . . . .	+	"	7.0	16.3	23.9	9.4	2.96	"	
<i>Pulicaria prostrata</i> . . . . .	○	"	7.5	11.6	16.2	11.6	3.91	"	
Ажрек ( <i>Aeluropus littoralis</i> var. <i>dasyphylla</i> ) . . . . .	○	"	6.8	7.8	28.0	5.8	2.48	"	
Майман ( <i>Juncus Gerardi</i> ) . . . . .	+	"	7.3	11.5	24.5	9.6	2.28	"	
<i>Salsola nitraria</i> . . . . .	○	"	5.5	31.7	9.8	16.8	1.52	"	

Таблица 87

Числительность ажрековых лугов

С. А. НИКИТИН И В. Ф. ПОЯРКОВ

ЛУГОВЫЕ РАЙОНЫ ПУСТЫННОГО ЗАУРАЛЬЯ

Наименование растения	Acc. Aeluropetum		Acc. Aeluropeto-Juncosum		Acc. Aeluropeto-Heleocharietum		Acc. Aeluropeto-Artemiosum		Acc. Aeluropeto-staticetum	
	Р. Узл., ур. Карабау 23 VIII 1927	Фаза негации	Высота в см	Степень обилия	Р. Узл., ур. Карабау 18 VII 1927	Высота в см	Степень обилия	Р. Эмба, ур. Канл-канка	Фаза негации	Степень обилия
<i>Aeluropus litoralis</i>	18	+		cop. 3 70%	25	cop. 2 60%	+	cop. 3 50%	cop. 3 80%	
" <i>dasyphylla</i>	85	++ #		sp. 2 6	cop. 16	40	sp. 3 8	+	sp. 2 4	sp.
<i>Juncus Gerardi</i>	20	++ #		sp. 3 5	sp. 3 8	20	cop. 20	-	sol.	sp.
<i>Heleocharis unijugum s. a.</i>				sol.	-	-	-	cop. 18	cop. 3 10	sol.
<i>Artemisia maritima</i>	80	-		sp. 2 4	sp. 2 5	60	sp. 2	0	cop. 3 10	cop. 3 25
<i>Salina</i>	45	++ 0		sp. 2 4	sp. 2 5	40	sol.	+	sp. 3	sol.
<i>Statice Gmelini</i>	80	++ #		sp. 2 2	sp. 2 5	40	sol.	-	sp. 2	8
<i>Atropis convoluta</i>				sp. 2 0	sp. 2 8	sol.	-	-	sp.	sol.
" <i>distantis</i>	18	0		-	-	sol.	-	-	sol.	sp. 3
<i>Seada maritima</i> sp. coll.	20	0		-	-	sol.	-	-	sol.	-
<i>Oftaistonmonandrum</i>				0	+	sol.	sp.	-	sp. 3	-
<i>Statice caspia</i>	11	-		-	-	sol.	-	-	sp. 3	-
<i>Salsola crassa</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Petrosimonia clausescens</i>				-	-	sol.	-	-	sp. 3	7
<i>Polygonum patulum</i>				-	-	sol.	-	-	sp. 3	9
<i>Argyropyrum repens</i>	55	++ #		-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Salsola sp.</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Zizaniopsis miliacea</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Frankenia hirsuta</i>	14	0		+	un.	sol.	sp.	-	sp.	-
<i>Scirpus maritimus</i>	60	#		-	-	sol.	sp. 3 gr.	-	cop. gr.	-
<i>Cyperus acutifolius</i>				-	-	sol.	sp. 3 gr.	-	-	-
<i>Polypogon maritimus</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Eriogonum spicata</i>	17	+		-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Petrosimonia</i> sp.				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Plantago maritima</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Phragmites communis</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Elymus aralensis</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Agrostis alba</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Salsicornia herbacea</i>				-	-	sol.	sp.	-	-	-
<i>Salsurea salsa</i>				-	-	sol.	sp.	-	-	-
<i>Lepidium latifolium</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Nasturtium officinale</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Inula britanica</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Heleocharis schoenoides</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Ovione verrucifera</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Salsola nitriraria</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Tamarix Pallens</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Kaliidium foliatum</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Statice suffruticosa</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Kochia hyssopifolia</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Senecio coronupifolius</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
* <i>Althagi camelorum</i>				-	-	sol.	-	-	-	-
<i>Kaliidium caspicum</i>				-	-	sol.	-	-	-	-

Чтет распытительности маймандов (*Juncus Gerardi*) лугов

Название растения	Acc. Juncetum		Acc. Juncto-Aeluroposum Р. Узун, ур. Уаун- арал, 18VII 1927	Acc. Juncto- Staticetum Р. Булдурта, ур. Емекем	Acc. Junceo- Agropyrosum Р. Калыгайта, ур. Джаркхамыс
	Высота в см	Степень обилия			
<i>Juncus Gerardi</i>	45	cop. 2 75%	cop. 1-2 50%	cop. 2 65%	cop. 40%
<i>Aeluropus litoralis glaber</i>	26	sp. 2 5	cop. 25	—	sp.—3 cop. 15
" " <i>dasyphylla</i>	40-50	sol.	—	sp.	cop. 20
<i>Agropyrum repens</i>	28	sol.	—	sp. 17	sp.
<i>Stipa Gmelini</i>	80	sol.	—	sol.	sp. 5
<i>Heleocharis uniglumis</i> sp. coll.	85	sp.	sp. 6	—	—
<i>Atropis distans</i>	20	sp.	sp.	sp.	sp.
" <i>convoluta</i>	2-5	cop. 2-3 gr.	—	sp. 25	sp.
<i>Crypsis aculeata</i>	80	sp. 8	—	sp. gr.	sp.
<i>Garex stenophylla</i> S. ampl.	8-6	sol.	—	sol.	—
<i>Ptilocaria prostrata</i>	18	sol.	—	un.	—
<i>Polygonum maritimum</i>	—	—	sol.	—	—
<i>Inula britanica</i>	15	sol.	—	sol.	sp.
" <i>caspica scaberrima</i>	—	—	—	—	—
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	60	—	—	—	—
<i>Agrostis alba</i>	—	—	—	—	hol.
<i>Allopecurus ventricosus</i>	—	—	—	—	—
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	—	—	—	—	sp.
<i>Trifolium fragiferum</i>	—	—	—	—	—
<i>Glaux maritima</i>	—	—	—	—	—
<i>Agropyrum cristatum</i>	40	un.	—	—	—
<i>Aster tripolium</i>	—	—	—	sol.	sol.
<i>Hordeum brevisubulatum</i>	—	—	—	sol.	—
<i>Phragmites communis</i>	—	—	—	sp. 2 4	sol.
<i>Nasturtium officinale</i>	—	—	—	sol.	—
<i>Plantago maritima</i>	—	—	—	—	—
<i>Oftaiston monandrum</i>	—	—	—	sp.	—
<i>Suaeda sp. (maritima)</i>	—	—	—	sol.	—
<i>Polygonum arenarium</i>	—	—	—	un.	sol.
<i>Stipa caspia</i>	—	—	—	—	un.
<i>Asparagus purpurascens</i>	—	—	—	—	un.
<i>Medicago lupulina</i>	—	—	—	—	sol.
<i>Lepidium latifolium</i>	—	—	—	—	sol.
<i>Scorzonera parviflora</i>	—	—	—	—	un.
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	—	—

Учет растительности пшерейно-хугажайных (*Heleocharis*) пустын

Название растения	Acc. Heleocharieto-Agropyrosum		Acc. Heleocharieto-Agropyretum		Acc. Heleocharietum		Степень обилия	Степень обилия	Аcc. Heleocharieto-Scirposum	
	Р. Калдигайта, ур. Джарыкчакас, 4 VII 1928	Р. Калдигайта, ур. Каракуга		Ур. Конраулы 18 VII 1928		Р. Нижняя Эмба 18 VI 1927				
		Высота в см	Фаза растения	Степень обилия	Степень обилия	Степень обилия	Степень обилия	Степень обилия		
<i>Heleocharis uniglumis</i> sp. coll.	45	+	cop. 2 30%	cop. 2 25%	cop. 2 87%	+	cop. 3 soc. 60%	sp. 3 20	Acc. Heleocharieto-Scirposum	
" <i>palustris</i> sp. coll.	55	+	sp. 3 4	sol.	sp. 3 6	+	sol.	sol.	R. Нижняя Эмба 18 VI 1927	
<i>Agropyrum repens</i>	80	+	cop. 3 26	cop. 2 80	cop. 2 25	+	-	-	Ур. Конраулы 18 VII 1928	
<i>Beckmannia cruciformis</i>	85	(+)	cop. 15	cop. 17	sp. 8	+ (	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Nasturtium officinale</i>	-	-	-	sp. 3	sp. 5	0 +	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Inula lutea</i>	45	)	sp. 3 5	sp. 3 10	sp. 5	0	sp.	sp.	Ур. Конраулы 18 VII 1928	
<i>Betonica umbellata</i>	100	(+)	sol.	sol.	sol.	C +	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Alisma plantago aquatica</i>	60	+	sp. 3 4	sp.	-	-	sp.	sp.	Ур. Конраулы 18 VII 1928	
<i>Lythrum virgatum</i>	90	0	sp.	sp. 3	sp.	-	sol.	0	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
" <i>salicaria</i>	-	-	-	-	sp. gr.	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Polygonum amphibium</i>	-	-	sp.	-	-	-	-	-	Ур. Конраулы 18 VII 1928	
<i>Scirpus lacustris</i>	110	+	sp.	sp.	sp.	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	85	0 C	sp.	-	sp.	-	sp.	sp.	Ур. Конраулы 18 VII 1928	
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Lyttrum triviale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
" <i>hysopifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Scirpus maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Ranunculus circinatus</i>	2—4	0	sp. 3	-	sp. 2 5	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Leucosia salina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Heleocharis acicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Adonis litoralis glaber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Typha angustifolia</i>	120	-	un.	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Sium lanceifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Juncus Gerardi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Fimix confertus</i>	85	+	sol.	-	sol.	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
" <i>crispus</i>	-	-	-	-	sol.	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Alisma Loiselii</i>	-	-	-	-	sp. 3	sp.	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Damasonium alisma</i>	90	+	un.	-	sp. 3	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Lythrum thymifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Phragmites communis</i>	145	)	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	
<i>Scirpus supinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Р. Калдигайта, ур. Каракуга	

1 Образует русцой на земной полой, но достигает высоты 15 см.

## Название растения

## Acc. Agropyretum substepposum

Р. Калмыцк. Ур. Джары-хамис

8 VI 1928

## Acc. Agropyreto-Caricosum

Ур. Жанома

7 VIII 1928

С. А. НИКИТИН И В. Ф. ПОЯРКОВ

## Acc. Agropyreto-Glycyrhietum

Ур. Миали

	Биогор в см	Фаза вегации	Степень обилия	Фаза нерегуляции	Степень обилия	Степень обилия
<i>Agropyrum cristatum</i>	60	+	cop. 40%	#	cop. 20%	cop. 35%
<i>Carex stenophylla</i> s. a.	25	++	sp. 4	##	sp. 6	cop. 16
<i>Agropyrum repens</i>	70	++	cop. 20	##	sp. 5	sp. 8
<i>Artemisia maritima</i>	45	-	sp. 7	)	cop. 16	sp. 5
" <i>austriaca</i>	40	-	sp. 8	+	sp. 8	sp. 20
<i>Glycyrrhiza aspera</i>	-	-	-	-	sp. 5	sp. 20
<i>Potentilla bifurca</i>	18	-	sp. 10	-	sp. 5	sol.
<i>Bromus inermis</i>	80	+	sp. 2	-	sp. 8	sol.
<i>Festuca sulcata</i>	25	# 0	sp. 10	+	sp. 7	sol.
<i>Galium verum</i>	50	0	sp. 8	0 +	sp. 8	sol.
<i>Statice Gmelini</i>	85	-	sp. 5	-	sp. 8	sp.
<i>Dodartia orientalis</i>	-	-	sp. 8	-	sp. 8	sp.
<i>Thymelaea passerina</i>	-	-	sp. 8	-	sp. 8	sp.
<i>Polygonum achilleifolium</i>	45	-	sp. 3	-	sp. 2	sol.
<i>Linosyris glabrata</i>	80	-	sol.	-	-	-
<i>Poa bulbosa</i>	30	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Juncus Gerardii</i>	40	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Phlomis tuberosa</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Seratula nitida</i>	50	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Stipa Lessingiana</i>	45	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Salvia nemorosa</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Medicago falcata</i>	85	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Agropyrum ramosum</i>	45	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Artemisia fransciscana</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
" <i>Asteraceae</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Palmaria Reticulata</i>	25	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Dianthus Borbasii</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Astragalus virgatus</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Allium lineare</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Potentilla argentea</i>	70	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Pastinaca sativa</i>	40	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Ornithogalum brachystachyum</i>	55	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Poa pratensis</i>	50	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Altropis distans</i>	90	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Alpejceurus ventricosus</i>	50	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Chaerophyllum Prescottii</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Medicago coerulea</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Polygonum perfoliatum</i>	80	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Erihrea spicata</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Stipa capillata</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Seratula seranthemoides</i>	18	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Tulipa sp.</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Chenopodium album</i> var. <i>viride</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Diplomis pungens</i>	50	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Ferula sp.</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Lepidium coronopifolium</i>	40	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Allium caesium</i>	25	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Silene multiflora</i>	45	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	90	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Stenophragma tozophyllum</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Allium paniculatum</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Cuscuta</i> sp. на <i>Artemisia austriaca</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Asperula humifusa</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Tragopogon podolicum</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Acropitilon pieris</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Achillea millefolium</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Eryngium planum</i>	70	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Medicago lupulina</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.
<i>Ephorbia uralensis</i>	-	-	sp. 5	-	sp. 2	sol.

Таблица 41

## Учет распределенности редкотравно-пыреевых лугов

Название растения	Acc. Agropyreto-Calumagrostidetum			Agropyreto-caricosum		
	Р. Калмыцкая ур. Кашлыкуль, 4 VII 1928	Р. Узил, ур. Миалы		Р. Эмба, ур. Кашлыкуль, 21 VI 1927		
		Степень обилия	Степень обилия	Влажность в см	Фаза вегетации	
	Высота в см	Фаза вегетации	Степень обилия			Степень обилия
<i>Agropyrum repens</i>	110	+	cop. 30%	cop. 2 35%	70	+
<i>Carex stenophylla</i> s. amp.	40	+	sp. 3	cop. 10	80	+
<i>Agropyrum cristatum</i>	55	+	sol.	cop. 20	-	cop. 20
<i>Bromus inermis</i>	100	○	sp. 3 cop.	sp. 2 20	-	—
<i>Imula britanica</i>	50	○	sp.	sp. 2 2	60	sp. 2
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	—	—	—	sp.	40	sp.
<i>Atropis distans</i>	60	+	sp. 3	sp.	—	—
" <i>convoluta</i>	—	—	—	sp.	45	—
<i>Calumagrostis epiglottis</i>	110	+	cop. 20	—	—	cop. 10
<i>Poa pratensis</i>	80	#	sp.	—	—	—
<i>Juncus Gerardi</i>	90	+	sp. 3	—	—	—
<i>Polygonum patulum</i>	45	—	sp. 3	—	—	—
<i>Artemisia austriaca</i>	—	—	sp.	—	—	—
<i>Alepeurus ventricosus</i>	100	—	sp.	—	—	—
<i>Statice Gmelini</i>	—	—	sp.	—	—	—
<i>Heuchera uniglumis</i> sp. coll.	—	—	—	—	—	—
<i>Aeluropus littoralis</i> glaber	—	—	—	—	—	—
<i>Actophilion picros</i>	50	—	—	—	—	—
<i>Polygonum</i> sp.	22	—	—	—	—	—
<i>Artemisia maritima</i> salina	—	—	—	—	—	—
<i>Zygophyllum tenuifolium</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sophora alopecuroides</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Agropyrum ramosum</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Glycyrrhiza aspera</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Murexita lutea</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Astragalus sulcatus</i>	45	○	sp.	—	—	—
<i>Vicia sepium</i>	40	○	un.	sp. 4	—	—
<i>Chaerophyllum Prescottii</i>	70	+	un.	sol.	—	—
<i>Elymus dasystachys</i>	85	+	sp. 3	sol.	—	—
<i>Phragmites communis</i>	90	—	sol.	sp.	—	—
<i>Asparagus officinalis</i>	50	—	sol.	—	—	—
<i>Erythrea ramosissima</i>	12	—	sol.	—	—	—
" <i>spicata</i>	—	—	sol.	sp. 3	—	—
<i>Potentilla bifurca</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Polygonum arenarium</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Rumex crispus</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Poa palustris</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Agrostis alba</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Melilotus suaveolens</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Hymenophysea pubescens</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Dodartia orientalis</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Lepidium ruderale</i>	—	—	sol.	sp.	—	—
<i>Echinopspurum</i> sp.	—	—	sol.	gr.	—	—
<i>Asperula humifusa</i>	20	—	sol.	—	—	—
<i>Eryngium planum</i>	60	—	sol.	—	—	—
<i>Rumex Marschallianus</i>	—	—	sol.	—	—	—
<i>Ornithogalum brachystachyum</i>	—	—	sol.	—	—	—
<i>Scorzonera parviflora</i>	—	—	un.	—	—	—

(Продолжение)

Наименование растения	Acc. Agropyreto-Calamagrostidetum		Agropyreto-caricosum	
	Высота в см	Фаза нордации	Acc. Carice-to-Agropyrum	Agropyretum
R. Калдыгайт, ур. Каны-куль, 4.VII.1923	P. Узя, ур. Мила	Р. Эмба, ур. Каны-куль, 21 VI 1927	P. Булдурта, ур. Емекем	
	Степень обилия	Степень обилия	Степень обилия	Степень обилия
<i>Pulicaria prostrata</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Lepturus panonicus</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Spergularia</i> sp.	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Phlomis tuberosa</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Lotus corniculatus</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Pedicularis laeta</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Convoleulus arvensis</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Lythrum tribracteatum</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Medicago lupulina</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
" <i>falcata</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Statice caspia</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Scirpus maritimus</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Polypogon monspeliensis</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Aizisma Loiselii</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Plantago major</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Poa arundinacea</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Elymus arvensis</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Gypsophila stroblosa</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Allium coeruleum</i> var. <i>bulbiferum</i>	sol.	sol.	sol.	sp.
<i>Gypsophila muralis</i> <i>saponaria</i> var. <i>saponaria</i>	sol.	sol.	sol.	sp.

**SUMMARY**

The region of the lower courses of the rivers Emba, Uil, Dzhaksybai, Koldygaity and others, investigated by the authors, is situated between 46°40' and 50° N. Lat. and 52°—54°30' W. Long. from Greenwich.

Geomorphically the investigated region represents a plain, characterised in its southern part by negative heights (down to 26 m) and covered by young, strongly salinised deposits of the Caspian transgression. Beyond the coastal solonchak belt, 8—12 km wide, subject along its border to maritime floods, the landscape of the plain is characterised by numerous systems of closed, flat depressions called „shor“ entirely covered by saline mud and deposits of self-precipitated salt. Northward, in the region drained by river-valleys, the number of „shors“ diminishes, the relief becomes more intersected, presenting a succession of gently sloping hillocks and depressions with smooth takyr surfaces and solonchaks. At the border of the Sub-Ural plateau, in the North, the surface of the plain is strongly dissected by erosion, and outcrops of Tertiary and Cretaceous rocks are met with.

The chief water arteries of the described region, the rivers: Emba, Saghiz, Uil and others, start within the limits of the Sub-Ural Cretaceous plateau, where they have well-formed valleys with three terraces and a great number of tributaries. On entering the Caspian plain, the river valleys become much less marked and are deprived of tributaries. Approaching the flat depressions, the rivers disappear in them and again reappear at the other end of the depression. This phenomenon may be accounted for by the youth of the relief and of the erosional cycles of the Caspian plain. One of the characteristic peculiarities of the rivers in the Caspian plain is their isolation from their natural erosion basis—the sea, as the rivers disappear in the closed declivities of the „shors“ and lakes.

The most frequent type of the river valleys structure is characterised by the existence of a sandy bank raised some 1—6 m above the mean water level of the river. This bank is immediately connected with an elevated tract of the river valley, sloping away from it, and ending by a depression, often of the same height as the mean water-level of the river. In the river valleys with a deep set bed, the high bank hinders the penetration of spring flood-waters into the river valley. The waters penetrate but in a few places, where the bank is lower, or interrupted by a branching-off stream. In this case all the mass of the water is carried into the most distant lower part of the valley, with its shallow depressions („liman“). The higher part of the valley, adjoining the river bed often remains unflooded.

Thus, we can distinguish three different kinds of valleys: valleys of a lower, middle and higher level, differing by the intensity of flooding.

As to the amount of precipitation and the temperature of the vegetative period, the Caspian plain is very much like the neighbouring desert regions of Middle Asia (161 mm in the southern and 193—250 mm in the northern part of the region). Hence the summer-autumn period (May—October) is distinguished by a gradual diminishing of moisture, depending on the aridness of the climate, an almost total absence of precipitation and a maximum development of evaporation.

Already in the beginning of summer (June-July) a considerable decrease of water in the permanent river beds is noticeable, and a total drying of secondary streams and water-basins. In the second part of the summer the current mostly ceases in permanent streams as well. Water remains stagnant in separate ponds along the beds of the streams and is so strongly salted, that it becomes undrinkable in some rivers even for camels. Chlorides often prevail over other salts (see analyses of the river- and ground waters, table 35, p. 128). The best water within the river valleys is to be found in deeper basins, where the fresh water of spring floods is detained.

According to the soil-botanical investigation of the Caspian plain river valleys, three chief factors may be distinguished to which the heterogeneity of vegetation and soil varieties is due, and these are: the water régime of the river valleys, microrelief of the latter and the salinity of the ground. Alluvial sediments—the parent material of meadow soils—are directly connected with the underlying salt bearing deposits of the Caspian transgression. The influence of the subsoil which salinises the soils, and of the ground waters, usually lying in the sphere of the development of intense capillary processes during the hot periods of the year depends largely on the microrelief of the meadows and is tempered by the dissolving action of the spring flood fresh waters. The different duration of surface flooding, as well as the conditions of the run-off frequently determine, as can be observed in the following classification, the main soil varieties of the Caspian plain river valleys.

#### I. Soils of the meadows of excessive moistening,

A. Central parts of the meadows, relief elements, without outlet or with a weak run-off

1. Takyr-like solonchaks
  2. Silty bog carbonatic soils
- B. Bordering parts of meadows
3. Swamped solonchak soils
  4. Meadow-solonchak soils

II. Soils of meadows with an optimal moistening, developing in conditions of a free run-off of flood-waters

5. Meadow weakly solonetsous-solonchakous soils
6. " strongly solonetsous-solonchakous soils

#### 7. Meadow solonetsous soils

8. Solodised soils (partly on meadows with insufficient moistening)

#### III. Soils of meadows with an insufficient moistening

9. Alluvial loamy and light-loamy soils
10. Silty solonchakous-solonetsous soils
11. Meadow solonchaks

#### IV. A. Unflooded meadows

12. Solonchaks, mostly puffed
13. Solonchak-solonets

#### B. The contact zone of meadows and interriver regions

14. Brown solonchakous solonets<sup>1</sup>

Meadows of excessive moistening may be subdivided into two types of habitat: depressions of basins without outlet with stagnant water during all the vegetative period and low swamped meadows with water drying at the end of the summer. The first type is characterised by thickets of *Phragmites communis* Trin., *Scirpus lacustris* L., *S. Tabernae montani* Gmel., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L. This vegetation, having a considerable production, possesses but low forage qualities. Thus, *Phragmites communis* Trin. attains the height of 2—4 m and has a provision of dry mass 100—150 cwt to a hectare. Nevertheless, only a part of this mass may be used for forage and only in the form of silos. The second type of habitat is characterised by the groupings of: *Scirpus maritimus* L., *Heleocharis crassa* Fisch., *H. uniglumis* Schult., *H. palustris* R. Br. s. ampl., *Butomus umbellatus* L. Meadows with *Scirpus maritimus* L. yield hay of but poor forage qualities. Nevertheless, the population stores this plant for hay, for want of other forage. The prevailing soils of these meadows are swamped meadow solonchaks and solonchakous-solonetsous soils. The moist swamped meadows are prevailingly grown with species of the genus *Heleocharis* and *Beckmannia cruciformis* Host. (table 39, p. 134). The first plant has a provision of mass 16—32 cwt. to the hectare and often is not at all mown, thanks to its low forage qualities. Meadows with *Beckmannia eruciformis* Host. generally have an admixture of *Agropyrum repens* P. B., which augments their forage value. The dry mass provision of such meadows is 40—65 cwt to the hectare. Meadows of a moderate moisture are characterised by the existence of run-off of spring flood-waters into the lower lying tracts, therefore the process of solonetsous soil formation is here developed.

According to the conditions of the habitat, these meadows are also subdivided in two types: of optimal (permanent) and of irregular irrigation. The first type is characterised by groupings of *Agropyrum repens* P. B.

<sup>1</sup> See soil analyses tables 5—10 (p. 28—46) and 32—34 (p. 118—124).

of 1 m middle height and a provision of dry mass 49—65 cwt to the hektar. These meadows yield the most valuable forage hay crops. The different varieties of solonetsous soils of these meadows are less swamped.

The second group of meadows of moderate moistening occupies more elevated elements of the relief and is not uniformly irrigated. These meadows are mostly covered with various herbaceous growth, however, with a predominance of *Agropyrum repens* P. B. (see list of vegetation, table 41, p. 138). The ground waters were found on these meadows at the depth of 1.5—2.3 m. Besides, solonetsous and solonetsous-solonchakous soils, here were described solodised soil varieties. On higher tracts of these meadows and along their border are often found more salinised soils with a predominance of the groupings of *Aeluropus littoralis* Parl., *Juncus Gerardi* Loës., *Carex stenophylla* Wahlenb., *Atropis distans* Gris., *A. convoluta* Gris., *Artemisia maritima* L., var. *salina* Keller, *Statice Gmelini* Wild. The provision of the dry mass of these meadows is 25—36 cwt to the hektar.

The prevailing groupings of vegetation on meadows with an insufficient moistening flooded only in the years of high floods, are: *Artemisia maritima* L., *Agropyrum cristatum* P. B., *Aeluropus littoralis* Parl., *Statice Gmelini* Wild., the species of the genus *Salsola*, etc.

On meadows of more northern districts the prevailing groupings are: *Artemisia maritima* L., *Agropyrum cristatum* P. B. (see lists, table 40, p. 136) on alluvial solonetsous and slightly solonetsous soils with ground waters usually lower than 2 meters.

On meadows of southern districts prevail groupings of *Aeluropus littoralis* Parl. (see lists, table 37, p. 130).

This grass yields about 10 cwt to the hektar, but, thanks to its shoots spreading on the earth surface, its hay crop is really much lower. *Aeluropus littoralis* Parl. should be considered for culture purposes, as owing to its high halophyteous qualities, it can live even on puffed solonchaks.

On unflooded meadows with prevailing solonchaks, in connection with intensely developed processes of salt accumulation in conditions of the Caspian plain salinised subsoils, generally prevails a halophyteous shrub *Halocnemum strobilaceum* M. B.

Extensive areas, thousands of hektars of puffed solonchaks with *Halocnemum strobilaceum* M. B., surround meadow tracts in the lower course of the rivers Emba, Uil and Dzhaksybai.

Thus, the vegetation of the investigated meadows in the Caspian plain possesses very low forage qualities, but can, nevertheless, be transformed, when applying very simple methods of amelioration, into highly productive, excellent hay crops. The reclamation of the meadow regions of western Kazakhstan is the foundation necessary for the socialistic recon-

struction of the here existing extensive pasture cattle-breeding semi-nomad economy.<sup>1</sup>

To such meliorative measures belong the problem of water supply in the region, and "liman" irrigation. Under the expression "water supply" we mean chiefly the measures for the creation of drinking-ponds in order to use more productively the immense provision of natural forage in the interriver region. The utmost poverty of the Caspian plain in water springs is augmented by a considerable salinisation of the surface waters as well as of the ground waters. Therefore the means of retaining the fresh water of spring floods acquire a great importance. The most rational and cheap way of liman irrigation, accessible to the local population, provided there be some technical indications, consists in the building of earthen dams across the stream bed. The flood-waters are distributed among the meadows by means of ditches and directing banks.

According to our observations, the intensity of the seasonal variations of the salt-régime in meadow soils requires a sufficient washing during the flooding, for otherwise the meadow vegetation will die out, giving way to salt loving plants.

In the irrigation of meadows by the spring-flood waters the duration of the flooding has the greatest importance. An insufficient flooding has a small effect on the removing of the salts and on the general moistening of the soil, whereas a flooding of too long a duration leads to the development of swamping processes, and a secondary salinisation of the soil. Therefore the flooding must not exceed 8—15 days and should be accompanied by the drainage of meadows. According to observations, instead of the poor crops with *Scirpus maritimus* L. highly qualified hay crops with *Agropyrum repens* P. B. may be obtained on meadows of excessive moistening through draining alone. Such meadows may be created likewise on tracts with an insufficient moistening. In conditions of strongly salinised meadows it is possible to obtain the growth of such salt withstandig grasses as *Atropis convoluta* Grisb., *Elymus aralensis* Rgl., *Aeluropus littoralis* Parl., *Agropyrum cristatum* P. B. Finally attention should be drawn to the wild-growing forage plants, such as *Medicago coerulea*, *M. falcata* L., *Lotus corniculatus* L., *Melilotus dentatus* Pers., *M. polonicus*, *M. albus* Desr., *Lepturus panonicus* Kunth., *Festuca arundinacea* Schreb., species of the genus *Crypsis*, *Cynodon dactylon* Pers., etc. The above mentioned plants withstand well a considerably salinised soil. The vegetation of sands widely spread in the Caspian plain has also considerable forage funds. Here attention should be drawn to the following plants. *Agropyrum sibiricum* P. B., *Cal-*

<sup>1</sup> In a close connection with questions of the appropriation of this region to the development of a highly productive cattle-breeding (meat and wool) economy, stands its industrial development in connection with the Emba mineral oil industry.

*magrostis epigeios* Roth, *C. pseudophragmites* Koll., *Festuca Beckeri* Hack, *Glycyrrhiza glabra* L., *Elymus giganteus* Vahl., etc.; in conditions of sands with shallow ground waters the culture of *Medicago sativa* L. is possible.

The complete solution of the problem of reclamation of the salinised soils of the Caspian plain requires the establishment of stationary experimental investigations for purposes of studying the means of physical and chemical melioration of solonchaks, the water régime of the soils in connection with the question of secondary salinisation, the possibilities of retaining the fresh water of spring flood, the means of liman agriculture, of cultivating local species of salt withstanding forage plants and of introducing forage plants from other regions.

Прибалхашский пограничный район, расположенный на юге Казахской ССР, еще недавно был мало изучен, и поэтому его земельные ресурсы и почвенный покров не имели ясной картины. Но в последние годы в связи с разработкой новых методов изучения почв, а также с расширением сюжета исследований, эта картина стала яснее.

Наиболее обширные земельные участки в Прибалхашском районе заняты песками. Крупные песчаные массивы распространены в северо-западной части района, в южной части же они преобладают в северо-восточной части. Пески эти являются продуктами выветривания горных пород и имеют различную степень сортировки. В южной части района преобладают мелкие пески, а в северной — крупные. Крупные пески распространены в северо-западной части района, где они занимают значительную площадь. Мелкие пески же распространены в южной части района, где они занимают значительную площадь. Крупные пески же распространены в северной части района, где они занимают значительную площадь. Мелкие пески же распространены в южной части района, где они занимают значительную площадь.

Крупные пески распространены в северо-западной части района, где они занимают значительную площадь. Мелкие пески же распространены в южной части района, где они занимают значительную пло-

С. А. НИКИТИН

## ПЕСКИ ЗАПАДНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

### ВВЕДЕНИЕ

Обширные пустынные пространства Прибалхашья до настоящего времени являются весьма слабо изученными и мало освещенными в литературе. В то же время в связи с быстрыми темпами социалистической реконструкции хозяйства нашего Союза эта территория приобретает первостепенное народнохозяйственное значение.

Необходимость постановки на очередь проблемы освоения Прибалхашья диктуется запросами многочисленных хозяйственных организаций, прежде всего развертывающимся в пустыне строительством Коунарадского медеплавильного комбината, как его ближайшей продовольственной базы.

Совершенно очевидно, что при реализации планов освоения южного Прибалхашья необходимо иметь отчетливое представление о хозяйственном значении песков, занимающих около 7 млн. га (113).

Основной установкой наших работ, проведенных в 1930 и 1932 гг., было стремление охватить рекогносировочными исследованиями весь комплекс ландшафтов западного Прибалхашья и в особенности пески, занимающие большую часть площади. Значительная площадь района, около 5000 000 га, непродолжительность полевого периода исследований и трудность условий работы в малонаселенной пустынной части района, все это препятствовало осуществлению детальных наблюдений.

В настоящем очерке мы попытались дать краткую характеристику ландшафтов Прибалхашья в связи с генезисом песков и наметить основные возможности их хозяйственного использования.

### I Геоморфологический очерк Прибалхашья в связи с вопросами происхождения песков

#### Климат

Район Прибалхашья расположен в восточной части Казахской АССР, соответствующем бассейну Балхаш-Алакульской впадины. По последнему наиболее разработанному климатическому районированию Средней Азии Р. И. Абolina (71, 73), южное Прибалхашье относится к умеренно-жаркому поясу Балхашского округа.

К особенностям климата этого округа относятся высокие средние температуры лета, 22—24°, при среднем количестве осадков 150—250 мм в год. По времени распределения осадков наибольшее количество их приходится на летне-весенний период года (около 60% всего количества осадков). Большая часть осадков этого периода не используется растительностью, по причине большой величины испарительных процессов в этот отрезок года. Необходимо отметить, что существующие метеорологические данные имеют весьма приблизительное значение для суждения о климате Прибалхашья, в силу редкой сети станций и значительной удаленности их друг от друга. Несомненно, что климат северной части Прибалхашья по сравнению с предгорной полосой отличается большей континентальностью и меньшим количеством осадков (около 150 мм в год). В этом убеждают данные за 1930—1931 гг. по станции Куйган в низовых р. Или, где средние годовые по температуре равнялись 5.8° и количеству осадков — 117.6 мм в год. В то же время (1930—1931 гг.) на ст. Курты, в предгорной части р. Или, годовое количество осадков равнялось 231 мм.

Господствующим способом земледелия в Прибалхашье является поливное хозяйство. Высокие температуры лета и продолжительность безморозного периода обеспечивают возможность разведения ценных сельскохозяйственных культур: рис, сахарная свекла, люцерна, кенаф, кендирь, виноград и, может быть, скороспелые сорта хлопчатника. Опыты в этом направлении уже проделаны некоторыми хозяйственными организациями (Рисотрест, Новолубертс и др.).

В естественных условиях равнинное Прибалхашье представляет собою пустыню, занятую огромными пространствами песков. Преобладающим занятием местного населения является скотоводческое и скотоводческо-земледельческое экстенсивное хозяйство.

#### Горная часть Прибалхашья

По устройству поверхности Прибалхашье делится на две части: горную и равнинную, находящуюся в пределах Балхаш-Алакульской впадины при 343.7—500 м абсолютной высоты.

По данным Мейстера (29), подтвержденным и более новыми исследованиями, район Прибалхашья является древним складчатым горстом, сильно размытым и затем снова разбитым на ряд горстов и грабенов. К числу таких грабенов относится и Балхаш-Алакульская впадина.

„Возвышенности Джунгариц, — пишет Обручев (43), — представляют не настоящие горные хребты, а простые и сложные плато..., одиночные или соединенные в комплексы, в виде ступеней различной высоты, подобные ступеням исполнинской лестницы, образующим в совокупности одно целое. Поверхности этих ступеней представляют остатки почти равнины, выглаженной денудационными процессами и затем опять разрезанной, иногда до неузнаваемости, эрозией”.

В восточной части северных склонов хребта Джунгарского Алатау наиболее рельефно проявляются особенности выше охарактеризованной орографии и совпадение ее с тектоникой страны. Средние высоты хребта в этой части имеют 3500—4000 м абсолютной высоты, максимальные высоты в истоках р. Ак-су — 4500 м. Снеговая линия проходит на высоте 3200—3400 м, а многочисленные ледники долинного типа спускаются до высоты 3000—2900 м. Здесь начинаются многочисленные реки, спадающие в Балхаш-Алакульскую впадину. Явственные следы древнего оледенения в виде моренных валов, каров, ледниковых озер и валунов, отмечаются до абсолютных высот 1300—1200 м.<sup>1</sup> Главный водораздельный гребень Джунгарского Алатау ограничен пьедесталом горных равнин с малым, часто едва заметным уклоном на север.

Ниже расположенная система платообразных возвышенностей уступами, соответствующими тектоническим линиям широтного и СЗ направления, обрывается к равнине. Последняя ступень северных склонов Алатау к Балхаш-Алакульской впадине представлена платообразными возвышенностями со средними абсолютными высотами 1200—1500 м, расчлененными ущельями рек и обычно крутой стеной ограничивающими равнину.

В истоках рр. Сарканда, Ак-су и Карагала Джунгарский Алатау распадается широким веером на ряд сниженных хребтов. На ЮЗ отходит Алтын-Эмельский хребет (3200—2200 м), заканчивающийся сниженными горами Сулуматай и Чулак (около 900 м). В ЗЮЗ направлении отходит система хребтов Токсан-бай, Котурканы, Аркарлык, Джильдыкара, Малысары (1280 м), Кулан-басы. В западном направлении продолжение главного хребта представлено горами Мын-Чукур, Сарыбастау (1110 м), Кокощиель. Все перечисленные системы хребтов перемежаются по линиям сбросовых перемещений сниженными плато и впадинами, например, Арасан-Копальское плато, Колпаковская и Лепсинская впадины и замыкающий систему с ЮЗ грандиозный Илийский грабен. Юго-западная часть Джунгарского Алатау отличается сниженными высотами 2000—1000 м абсолютной высоты, отсутствием ледников и бедностью гидрографической сети.

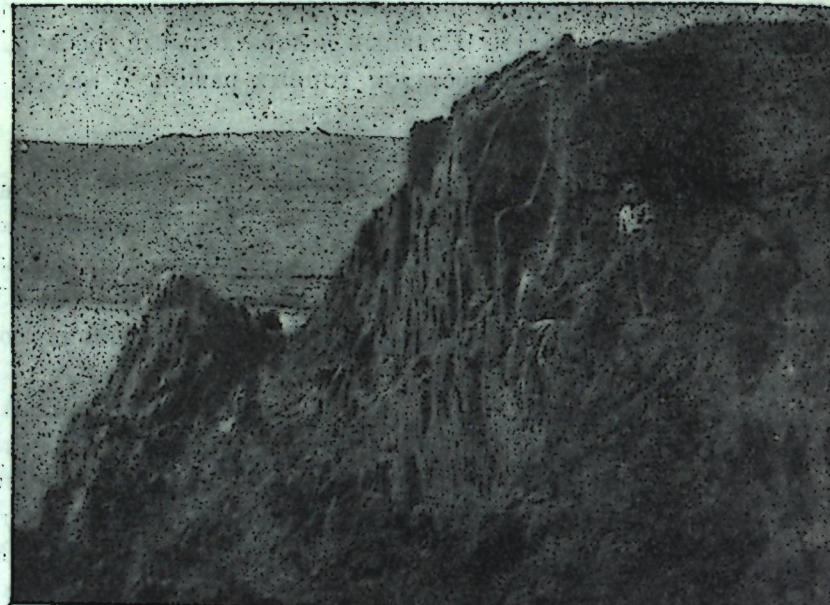
Через плато Карой (500—600 м абсолютной высоты), прорезанное глубоким ущельем р. Или (до 100 м относительной высоты), Джунгарская горная страна продолжается на СЗ системой Чу-илийских гор 800—1200 м абсолютной высоты. Эти горы, в виде пологой дуги с выпуклостью на юг, заканчиваются в районе Бедпак-далы почти равниной, нарушенной невысокими отрогами и сопками 400—500 м абсолютной высоты. Вдоль западного побережья оз. Балхаш Чу-илийские горы переходят в мелкосопочник, возвышающийся всего на 120—200 м относительной высоты над озером.

<sup>1</sup> О следах еще более древнего оледенения говорится ниже.

уровня, оно неизменно ведет к образованию озера Балхаш и Янгол.

#### Гидрографическая сеть

Наиболее развитой гидрографической сетью отличается СВ возвышенная часть Джунгарского Алатау; ЮЗ сниженная часть гор отличается редкой сетью второстепенных речек, многие из которых пересыхают летом. В пустынных Чу-илийских горах развитая гидрографическая сеть северного склона циркулирует только весной.



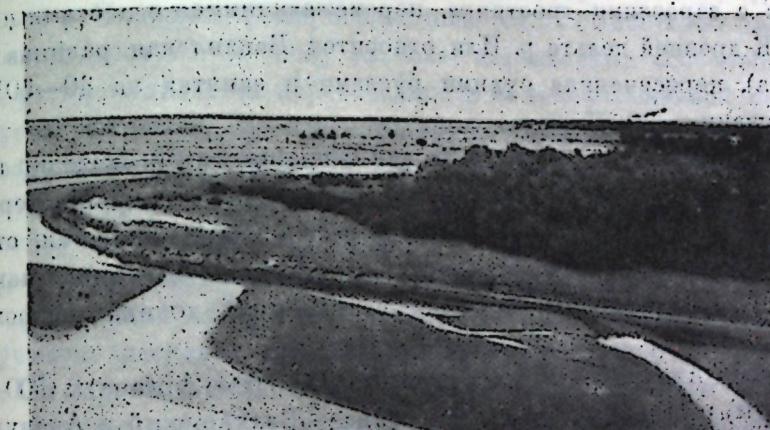
Фиг. 1. Р. Или в ущельи Копчегай ниже селения Илийского. На переднем плане скалы из порфира.

Фото Е. Ф. Серовой. 1980.

Наиболее мощной водной артерией Балхашского бассейна является р. Или, берущая начало далеко за пределами Прибалхашья в горах Центрального Тянь-Шаня. Имея общее протяжение в пределах Союза около 600 км, первую половину его р. Или протекает в долине сбросового прохождения, а затем глубоким узким ущельем прорывается в Балхашскую впадину. По расходу воды — 465 куб. м в секунду, р. Или стоит на третьем месте в Средней Азии, уступая только рр. Сыр-дарье и Аму-дарье.

В СВ части Джунгарского Алатау берут начало рр. Карагат, Кызыл-агач, Биенъ, Баскан, Ак-су, Лепса, Тентек, Джаманты, Рагайты, Корвоны и др. В своих верховых долинах некоторых из этих рек загромождены моренным материалом и образуют озеровидные расширения. К числу таких относятся озера в верховых рек Джаманты, Тентека, Коксу и др. Пересякая плато и межгорные понижения, эти реки образуют широкие долины с развитыми террасами, число которых достигает четырех. В местах ступенчатых сбросов, распространенных по северному склону, реки проре-

зывают их глубокими и узкими ущельями. По выходе из гор речные потоки, замедляя течение, входят в область рыхлых наносов. Фильтрация огромных масс воды в эти наносы, образование многочисленных озер, протоков и стариц и использование значительных количеств воды в подгорной полосе на орошение способствуют полному прекращению у многочисленных рек наземного стока. Это явление особенно резко сказывается в условиях пустынных Чу-илийских гор, где все без исключения водотоки теряют русло в мощных конусах выносов у подножья гор. Сокращение



Фиг. 2. Долина р. Карагата. На переднем плане почво-песчаный грунт тугай. Слева вторая терраса с чилем (*Stipa splendens*). Вдали видны мелкобугристые пески.

Фото В. А. Никитина. 1980.

наземного стока в условиях Балхаш-Алакальской равнины компенсируется довольно мощным подземным потоком грунтовых вод, фильтрующихся в рыхлых наносах.

Из рек Балхашского бассейна доходят до озера, имея постоянное течение, только рр. Или, Карагат, Ак-су, Лепса и Аягуз. В пределах равнины эти реки образуют широкие долины с хорошо выраженным тремя террасами: первая возвышается над руслом реки на 0,5—1 м и имеет незначительную ширину, обычно не превышая нескольких сот метров ширины, и покрыта преимущественно песчаными наносами. Характерным для этой поясной террасы в Прибалхашье является хорошо выраженное углубление русла реки и образование местами плохо выраженной нижней микротеррасы.

Вторая терраса достигает большей ширины, 2—4 км, возвышаясь над первой на 2—4 м. Покрыта она мелковесистыми аллювиальными отложениями, на небольшой глубине подстилаемыми мощной песчано-гальниковской толщей. В низовьях рр. Карагата и Или нам приходилось наблюдать на второй террасе две микроступени нерезко отчлененные, первая из которых заливается в высокий паводок.

Третья терраса достигает наибольшей ширины, нескольких километров, отличаясь наиболее развитой толщиной мелкоземистых (суглинки, супеси, глины), наносов. Грунтовые воды на этой террасе находятся на глубине 3—5—8 м. В большинстве случаев третья терраса уходит под пески, окаймляющие сплошными массивами низовья рек в Прибалхашье.

В придельтовой части у большинства рек теряется отчетливая выраженность террас, или иногда выражены только две нижние. При впадении в озера реки образуют дельты с массой русел, озер и болотистых участков с зарослями тростника, перемежающимися с песками и солончаками. К древней дельте р. Или относится Баканаская равнина (около 1 млн. га), пересеченная сухими руслами и занятая на 40—50% площади песками.

Обычно границу дельт, так же как и границу речных долин в низовьях, определить очень затруднительно, так как они по окраине переходят в сплошные массивы песков, иногда пересеченных протоками, старыми руслами, озерами и разливами. Поэтому при полевых описаниях нам часто приходилось употреблять термин „современная долина, современная дельта“.

Балхаш-Алакульская впадина возвышенностью Арганаты (500—600 м abs. высоты) разделяется на два бассейна — Балхашский и Алакульский. Базисом эрозии первого бассейна, площадью около 420 тыс. кв. км, является оз. Балхаш (343.7 м).<sup>1</sup>

Южное побережье озера Балхаш низменное, сложено рыхлыми наносами, северное состоит из коренных пород, на которых имеются следы древних террас, возвышающихся на 45—30 м и 20 м над современным уровнем озера (110, 33).

Современные периодические колебания уровня озера Балхаш подтверждаются многочисленными исследованиями, об этом явлении свидетельствуют и распространенные в побережьях береговые валы, на 2—4 м возвышающиеся над уровнем озера.<sup>2</sup> Величина колебаний по данным Домрачева (111) в среднем равняется 2.5 м. Об изменении уровня свидетельствует приводимая нами карта, где схематично нанесена береговая линия по съемкам 1903 г., и съемкам 1929 г., они отстоят друг от друга на несколько километров. Однако столь значительное расхождение береговых линий связано, повидимому, и с неточностями съемки.

<sup>1</sup> Необходимо отметить расхождение абсол. отметок уровня оз. Балхаш по данным различных исследований. Так, на гипсометрической карте Конылова (61) и картах Водпроза указывается отметка 848.7 м, по определениям экспедиции Водпути в 1929 г. — 889.55 м, по определениям экспедиции Института водного хозяйства в 1931 г. — 840.5 м.

<sup>2</sup> Участки высоких тростников, вдоль южного побережья, причленение бывших островов к материку, отступание береговой линии в районе поселка Куйган и т. д.

### Равнинная часть южного Прибалхашья

Основными ландшафтами Балхаш-Алакульской впадины являются значительные пространства песков, занимающие около 80% площади, полоса подгорных равнин, современные долины рек, глинисто-щебнистая равнина восточной части и наконец водоемы озер и их побережья.

Узкие полоски подгорных равнин отличаются наибольшим разнообразием рельефа и пестротою ландшафтов.

Подгорная равнина у СВ подножья Джунгарского Алатау, между г. У-кара и р. Чинжилы, резко ограничивается с юга системой платообразных возвышенностей. К числу наиболее характерных особенностей подгорной равнины является пересеченность ее многочисленной сетью речных русел, протоков, арыков и разливов. Чрезвычайно разнообразные по своему составу песчано-глинистые, иногда лессовидные, галечные щебнистые и валунные отложения обнажаются в обрывах речных террас и размытых конусах выносов. Плоские, слабо выраженные пространства между речей перемежаются с речными долинами и понижениями, занятymi разливами, озерами и солончаками. Встречающиеся здесь волнисто-холмистые участки песков отличаются небольшой мощностью перевеянной толщи. По окраинам речных долин, вокруг поселков, пески сильно разбиты и образуют здесь бугристые, а иногда мелкобарханные поверхности. Таким же расчлененным рельефом отличаются и участки распространения древне-моренных отложений по р. Сарканд: система мелких и плоских холмов, извилистых плоских лощин и замкнутых котловин.

Подгорная равнина у Чу-Илийских гор представляет узкую замкнутую котловину, ограниченную с юга склонами гор, а с севера повышением бугристо-грядовых песков Тау-кум. Мощные конусы выносов до 10—15 м (69) прорезаны многочисленными руслами сухих логов, спускающихся с гор. Дресвино-глинистые, иногда песчаные наносы, подстилаются ниже конгломератами, цементированными гипсонасной глиной. В нижней части обнажений встречаются красные глины или твердые каменные породы. Далее начинается равнина с такырными и песчаными участками. Ближе к заливу Ала-куль, где наблюдаются выходы коренных пород, встречаются солончаки и соры. Безводная пустынная полынно-солянковая степь подгорной равнины является совершенно лишней постоянного населения.

Полоса южного побережья оз. Балхаш, несколько километров шириной, находится в оригинальных условиях водного режима за счет периодически повторяющегося поверхностного и грунтового подтопления вод из озера. В восточной части, между логом Чит-баканас и р. Карагалом, побережье замыкается бугристо-грядовыми песками, иногда непосредственно подходящими к озеру. В низинах между грядовых пространств встречаются пухлые солончаки, солевые топи и озера, на поверхности воды которых можно наблюдать образование соляных корок. В более значительных озе-

рах, например, Аулие-куль, Тал-чурат, Ак-туз, производится добыча соли, западная часть побережья в границах Баканасской равнины отличается более ровной поверхностью, только местами нарушенной всхолмлениями песков.

#### Пески Прибалхашья

Центральная и западная части южного Прибалхашья почти сплошь заняты песками, отличающимися значительным разнообразием ландшафтов.

К числу основных признаков, определяющих разнообразие песков Прибалхашья, относятся: мощность песков, характер подстилающих отложений, формы поверхности песков, условия их водного и солевого режима, растительный и почвенный покровы песков. Тесная связь перечисленных признаков с выяснением вопроса происхождения песков, динамики песчаных ландшафтов и воздействия на них человека и должна являться основой для выделяемых типов песков. Сложность сочетания перечисленных признаков дает представление о возможном разнообразии типов песков на огромной территории Прибалхашья.

В современных условиях весьма недостаточной изученности песков этого района, наиболее удобным способом их классификации является разделение песков на основные группы по рельефу, с последующим подразделением в связи с особенностями их растительного и почвенного покровов и размещением выявившихся основных типов песков по районам, описываемой территории, с обязательным привлечением, конечно, и остальных признаков в зависимости от степени их изученности. В данном случае необходимо отметить, что растительность песков является наиболее существенным реагентом на многие особенности песчаных образований, например, водный режим, мощность покрова перевеянных песков, условия почвообразования и процессы вторичной дефляции.

По характеру формы поверхности песчаные образования Прибалхашья можно разделить на следующие основные типы: равнинные пески, бугристые, бугристо-грядовые, грядовые пески; увалы, холмы, возвышенности и другие формы рельефа, покрытые плащами песков; вторичные типы песчаного рельефа, измененные дефляцией, например, барханные, бугристо-барханные, барханно-грядовые пески и др.

В свою очередь перечисленные формы поверхности песков подразделяются в высотном отношении на мелкие, средние и крупные образования.

Равнинные пески по характеру субстрата делятся на песчано-щебнистые, песчано-галечные и песчаные. Первые два типа характерны для полосы предгорий и подгорных равнин и характеризуются неизначительной мощностью верхней толщи перевеянных песков, перемежающихся и подстилаемых щебнисто-дресвыми и галечными отложениями, и отличаются слабой водообеспеченностью.

Преобладающими почвами в районах распространения этих песков являются песчано-щебнистые и дресвыно-галечные, сероватые и слабо-

развитые песчаные почвы в условиях более мощного скопления перевеянных песков.

Господствующей растительностью этих песков являются: полынино-изеневые и полынино-эбелековые степи с бургуном (*Artemisia scoparia*), ефедрой (*Ephedra lomatolepis*), джантаком (*Alhagi kirghisorum*) и иногда ковылем.

На участках более мощного скопления перевеянных песков встречается кустарниковая и псаммофитная растительность. В северной части возвышенности Уч-кара, в условиях песчано-щебнистой равнины, распространена полынино-изеново-эрековая степь (*Artemisia terrae albae*, *Kochia prostrata*, *Agropyrum sibiricum*).

Чисто песчаные равнины распространены в южной части Балхаш-Длакульской впадины. Волнисто-холмистые пространства полынино-изеново-эрековых степей с ковылем, бургуном и чаральджином (*Artemisia Rusanovi*) перемежаются здесь с полого-буగристыми и бугристо-грядовыми песками, часто разбитыми и развеянными в связи с деятельностью человека. Многочисленные реки и протоки, спадающие с гор в районе рр. Кзыл-агач — Чингили, образуют разливы и озера, постепенно теряют наземный сток, фильтруясь в толщу рыхлых песчаных наносов, циркулируют в виде мощного потока грунтовых вод, которые местами выходят на поверхность.

Все эти обстоятельства определяют своеобразные комплексы в этих песках. Наряду с песчаными почвами полынино-изеново-эрековой степи, здесь, в некоторых районах, наблюдаются лугово-аллювиальные, лугово-болотные почвы и солончаки по разливам, протокам и вокруг озер с разнотравными тростниковых лугами и галофитной растительностью. Зеленые полоски и пятна лугов нередко граничат с разбитыми, иногда барханными песками с изреженным покровом псаммофитов.

Следующая группа бугристых песков отличается более пересеченным рельефом, в связи с большей мощностью перевеянного субстрата. Эту группу песков мы разделяем на следующие разности: мелкобугристые пески до 3 м высотою, среднебугристые — до 8 м и высокобугристые, выше 8 м высотою. К этой же группе в Прибалхашье относятся и полого-буగристые пески с гладким рельефом и весьма постепенным переходом от межбугровых низин к повышенным бугров.

Мелкобугристые пески наиболее характерны для речных долин рр. Или и Карагала и по своему происхождению являются продуктами современного разведения песчаных аллювиальных отложений, подстилающих вторые и третьи террасы.

Типичные грядовые пески пользуются в Прибалхашье меньшим распространением, встречаясь обычно в виде одиночных гряд. Грядовые пески нам приходилось наблюдать на Баканасской равнине, где одиночные гряды, возвышающиеся на 4—6—14 м на плоском пространстве глинстой равнины, можно проследить иногда на несколько километров.

В господствующем в западном Прибалхашье типе бугристо-грядовых песков, высота гряд колеблется от 2—3 до 8 м и реже в типе высокобугристых грядовых песков достигает от 10—14 м до 25 м. Длину гряд, ориентированных на СЗ, ЗСЗ и ССЗ и СВ,<sup>1</sup> можно проследить на несколько десятков метров; на этом расстоянии наблюдаемая гряда, анастомозируя с соседними или соединяясь с ними перемычками и буграми, или, наконец, снижаясь, совершенно теряется. Междугрядовые низины имеют небольшую ширину, обычно не превышающую 150—200 м. Редко между грядами представляют совершенно ровные поверхности, обычно же перегорожены буграми и валами песка, которые в совокупности с плоскими или более глубокими котловинами и создают картину ячеистого рельефа песков. Довольно часто в бугристо-грядовых песках нам приходилось наблюдать асимметрию более пологих, обращенных на ЮЗ склонов и более крутых СВ склонов, различающихся и составом растительности. В бугристо-грядовых песках можно наблюдать и следующую особенность: чем выше гряда, тем более отчетливо можно проследить ее ориентировку в северо-западном направлении. Так, в выделяемом нами типе высокобугристых грядовых песков отдельные гряды прослеживаются на несколько сот метров. Обычно такие гряды спорадически встречаются среди большинства песков Прибалхашья.

Особняком выделяются среди песков формы коренного не эолового рельефа, покрытые наносами перевеянных песков. Такие образования в виде увалов, холмов и крупных гряд спорадически встречаются среди песков Прибалхашья, обычно резко выделяясь своей высотой (15—20 и до 40 м) на фоне бугристых и бугристо-грядовых песков. Такие образования наблюдались нами в песках между рр. Или, Биже и Карагаталом. Отдельные высокие холмы и увалы характерны для песков между рр. Карагаталом и Лепсой. У местного населения одиночные высокие холмы и бугры носят собственные названия (например, Сартологай, Джандос, Актюбе, Байсын-чагыл и т. д.); на них располагаются опознавательные знаки и могилы. Системы таких увалов и более крупные повышения под песчаного рельефа носят название „джал“, например, Шучук-джал, Джаман-джал и т. д. На таких повышениях располагаются обычные формы песчаного рельефа. Только в более редких случаях под плацами перевеянных песков можно наблюдать выходы неперевеянных песков, иногда щебень и гальку. В песках Джаман-кум по р. Или среди высоких гряд нами встречена щебенка порфира; в песках по р. Биже — красные глинистые пески; на бугре Сартологай по р. Лепсе Прасолов (30) отмечает выходы красных коренных пород. К сожалению, систематических исследований над этими образованиями никто не производил, в связи с чем

<sup>1</sup> В западной части района господствующее направление гряд СЗ, для восточной части Прибалхашья многие авторы (68, 80) указывают СВ ориентировку гряд.

трудно в настоящее время составить исчерпывающее представление о характере их подпесчаных субстратов.<sup>1</sup>

Этим исчерпываются естественные типы рельефа песчаных образований Прибалхашья. Ниже характеризуемые типы барханных, дефлированных бугристо-грядовых и равнинных песков являются производными (вторичными) формами, обусловленными своим появлением, главным образом, деятельности человека. Наибольшие площади дефлированных песков приурочены к окраине современных речных долин, дорогам, колодцам, стоянкам аулов и т. д. В этих условиях сочетаются наиболее благоприятные случаи для развития процессов дефляции. Здесь выпасываются многочисленные стада, производится заготовка песчаной растительности на корм, топливо, здесь же проходят дороги (см. фиг. 4, стр. 159).

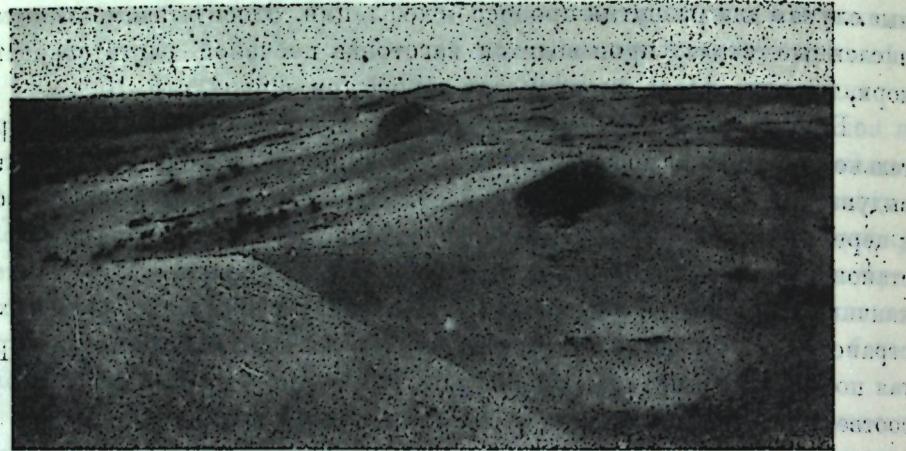
Благодаря вышеупомянутым факторам, хорошо задернованные растительностью пески дефлируются, накопившийся в котловинах мелкозем выдувается, отсортированный песок становится рыхлым, способным к передвижению и покрывается песчаной рыбью. На грядах дефляция становится еще более интенсивной, и здесь возникают небольшие барханчики. Изменения, производимые дефляцией равнинных песчаных пространств, еще более характерны. Здесь раздуванию подвергается разбитая поверхность песчаных сероземов, причем первым моментам дефляции соответствует образование небольших котловин — язв дефляции, перемежающихся с нетронутыми ровными поверхностями песков. В этих случаях особенно характерными свидетелями происходящего раздувания являются останцы выдувания, представляющие столбы и площади с ненарушенным сложением почвенных горизонтов. Вокруг кустов растительности образуются холмики и косы перевеянных песков. Крайнее выражение интенсивности процессов второй дефляции бугристо-грядовых песков представляют барханно-грядовые пески. Наиболее хорошо этот тип песков выражен в Карагальском районе. Средняя высота гряд колеблется между 7 и 10 м. На вершинах гряды несут барханы со средней высотой склона осыпания 0.5—1.5 м. Хорошо выражен здесь и подповерхностный горизонт влажности. Рыхлый, слабо задернованный песок несет и между-грядовые пространства (см. фиг. 3, стр. 158).

Свообразными формами песчаного рельефа являются бугры накопления песка у кустов растительности. Эти образования представляют накопившиеся пески у непроницаемых препятствий, какими являются

<sup>1</sup> Явление наложения песчаного рельефа на коренной является широко распространенным в песках Средней Азии и Казахстана. Возвышенности и увалы, прикрытые немощными плацами перевеянных песков, являются весьма характерными в юго-западных Кызыл-кумах (117, 116). Такие же образования встречены нами в песках Мокун-кум (66). В западном Казахстане в песках Кок-джида, нами описаны в 1925 г. (62) возвышенные участки, сложенные меловыми (секоманскими) отложениями. Участки и полосы неперевеянных аллювиальных отложений обычны для песков в южных рр. Эмбы, Уила, Калдыгайты и др. (118).

кусты растительности, постепенно прорастающие и задерживающие песок. Такие бугры под кустами джингилов (*Tamarix* sp.) и ак-текена (*Nitraria Schoberi*) иногда достигают высоты 5—8—10 м.

По условиям водообеспеченности пески Балхаш-Алакульской впадины находятся в тесной связи с водными источниками района — реками и озерами. Подземный поток вод, направленный к базисам эрозии, образует в песках мощные плытвы, вершины которых составляют близкие (1—3—8 м) пресные воды, которые несколько углубляются (до 10—14 м).



Фиг. 3. Дефлированные барханино-грядовые пески в ур. Кангай по р. Карагату.

Фото С. А. Никитина. 1932.

по мере удаления от источника питания — реки. В полосе побережья оз. Балхаш этот подземный поток, встречаясь с подпёртыми озером грунтовыми водами, осолоняется и местами выходит на поверхность. Пески, расположенные вне зоны воздействия подземных потоков, например, пески Карей-кум, ЮВ часть песков Тау-кум и пески на возвышенностях, часто отличаются отсутствием близких грунтовых вод.

Большое значение также для песков Прибалхашья имеет фильтрация песчаными субстратами влаги атмосферных осадков и конденсации из паров воздуха. В связи с этим находятся в песках чрезвычайно важные для питания растительности подповерхностные горизонты увлажненных песков.

В связи с этими же явлениями пески даже в районах с глубокими грунтовыми водами имеют гораздо более благоприятный водный режим, чем рядом расположенные глинистые участки.

Геология района в связи с характеристикой послетретичных отложений Прибалхашья (110) рассмотрена И. И. Григорьевым.

Наиболее древними породами в южном Прибалхашье являются гнейсы и кристаллические сланцы силурского возраста и залегающая на них свита зеленых метаморфических пород, описанных Яковлевым (69).

для Чу-Илийских гор. Для северных склонов Джунгарского Алатау нижняя толща метаморфизированных пород является слабо изученной. Осадочные породы палеозойского возраста, характеризуемые палеонтологически, представлены в этих горах девонскими и каменноугольными отложениями: различными сланцами, песчаниками, известняками, туфами и туффитами.



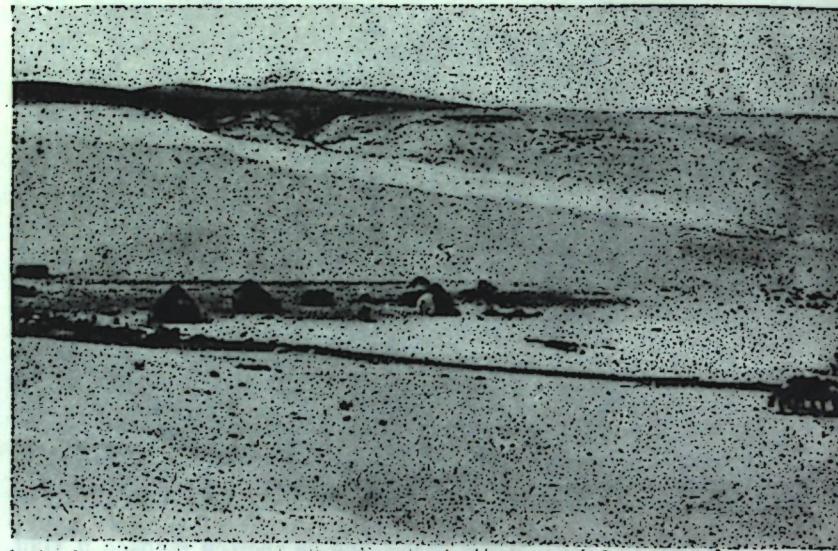
Фиг. 4. Дефляция аллювиальных отложений на третьей террасе р. Или. На заднем плане бугры песка с джингилом (*Tamarix Pallasii*).

Фото С. А. Никитина. 1930.

Кристаллические горные породы, помимо развитых здесь эффузивных пород, представлены, главным образом, гранитами. Цвет их серый, розово-серый и красный, часто они становятся мелковернистыми и получают структуру, переходную к порфировой. Интрузии гранитов являются разновозрастными. Значительное распространение в районе имеют также порфиры и разнообразные порфириты, в меньшей степени диабазы, габбро, сиениты и диориты; последние распространены в Чу-Илийских горах. Часто эти породы образуют покровы. Чрезвычайно распространено в районе переслаивание осадочных пород с эффузивными, которые составляют иногда до 45% палеозойского комплекса. Мезозойские отложения открыты в южном Прибалхашье только в двух местах: в горах Чулак (110) и в Чу-Илийских горах (69, 110), где они представлены пестроцветной толщей грубовернистых песчаников, конгломератами и песками мелового возраста с остатками костей позвоночных и древесины.

Третичные отложения не имеют сплошного распространения в Прибалхашье, встречаясь в межгорных понижениях и по склонам. Обычно эти отложения залегают несогласно на размытой поверхности палеозойских пород, а иногда, например, в северной части Колпаковского гра-

бена, поставлены на голову (92). Третичная свита представлена характерной пестроцветной толщой: внизу обнаруживаются белые или сизые пластинчатые глины, выше обычно залегает слоистая толща ярко-красных, розовых, серовато-зеленых гипсонасных глин с мергелистыми прослоями и прослоями кварцевого песка и гравия. Выше обнаруживаются конгломераты, спаянные известковым цементом, и песчаники, иногда арковые. Видимая мощность этой размытой толщи в ЮЗ части Джунгарского



Фиг. 5. Деловой песчано-галечной толщи по склонам оврага Кара-узек в предгорьях Джунгарского Алатау.

Фото С. А. Никитина. 1930.

Алатау достигает 40—75 м, а распространены они до 1000 м абсолютной высоты. В восточной части северных склонов мощность третичной свиты до 100 м, а наибольшие абсолютные высоты, на которых она обнаружена — 1700—1800 м (89).<sup>1</sup>

Руководящих ископаемых в пределах южного Прибалхашья в третичных отложениях не найдено. Мейстер (29) относит эти отложения к олигоценовым, основываясь на их поразительном сходстве с одноименными отложениями Западной Сибири.

Обручев (43) отмечает для пограничной Джунгарии сходство этих отложений с гобийскими. Верхне-олигоценовый и миоценовый возрасты пестроцветной толщи в настоящее время подтверждаются находками обильной ископаемой фауны и флоры из этих отложений в соседней Зайсанской котловине (Ашутас). Производящееся в настоящее время изучение этих ископаемых остатков несомненно значительно расширит

<sup>1</sup> Столь необычно высокое залегание третичных пород связано со сбросовыми перемещениями, что весьма вероятно и для обнаруженных нами третичных отложений в горах между рр. Лепсой и Тентеком.

наши представления о третичной эпохе и ее отложениях в районе Прибалхашья (65).

В нижней части горных склонов и Балхаш-Алакульской впадине третичные отложения скрыты мощной толщей послетретичных отложений.

К числу наиболее древних послетретичных (древне-озерных) отложений относятся образования, описанные Распоповым (98) в СВ окраине Балхашской впадины, в районе низовьев р. Альгуда. Здесь в буровых скважинах на глубине 0.7—8 м начинаются мелкие серые пески с мало-



Фиг. 6. Слоистые аллювиальные отложения по руслу Чит-Бакана — древняя дельта р. Или. По дну русла поросль саксаула (*Arthrophytum haloxylon*).

Фото В. А. Никитина. 1930.

окатанной галькой и тонкими прослойками красной глины. Эта слоистая толща на глубине 8.8—14.8 м подстилается красной третичной глиной.

К послетретичным отложениям относятся и „текелийские“, относимые Горностаевым (68) к флювио-глациальным отложениям первой ледниковой эпохи, а другими авторами к древне-озерным образованиям (28, 29). Нижняя часть свиты состоит из грубого галечника (сланец, кварц), спаянного песчано-глинистым цементом; редко размеры гальки увеличиваются до валунов 0.5 м в диаметре.<sup>1</sup> Галечник залегает иногда несогласно, на размытой поверхности красных третичных глин. Выше галечники переслаиваются светложелтыми и светлосерыми песками, иногда с гравием, сменяясь песками; выше песков залегают лессовидные отложения. Эта буровато-серая песчано-галечно-лессовидная толща, до 100 м мощностью, распространена в нижней части склонов Джунгарского Алатау, расположаясь

<sup>1</sup> Некоторые исследователи (29, 92), повидимому, этого типа галечники относят к третичным отложениям.

здесь на различных гипсометрических уровнях в связи с позднейшими явлениями дизъюнктивной дислокации. Эта же толща слагает высокие террасы рек в предгориях. В связи с текелийскими отложениями находятся и валунные отложения, описанные для Калпаковской впадины — 750—900 м абсолютной высоты (92), в районе р. Сарканда — 623—750 м (68), в горах Лбасы по р. Карагату — 600—800 м абсолютной высоты (31). Эти отложения представлены неслоистой песчанистой глиной с включенным в нее валунами, преимущественно гранита до 5 м в диаметре, вместе с которыми встречаются мелкие валуны и гальки (31, 68). Видимая мощность этих отложений по Сарканду достигает 60 м. В современных условиях часто эти отложения сильно размыты, однако, замкнутый мелкохолмистый и котловинный рельеф в этих районах отличает эти древне-ледниковые образования.

Однако, только Закржевский (16), Сапожников (26) и Горностаев (68) относят их к древне-ледниковым образованиям. Большинство же исследователей объясняют их происхождение отложениями древних водных потоков и более современными оползневыми (силовыми) явлениями.

Так, Мейстер (29) против ледникового происхождения валунных отложений по р. Сарканда приводит следующие возражения: узкое ущелье р. Сарканда не похоже на ледниковый трог, валуны отсутствуют выше ущелья; накопление их ниже ущелья он объясняет расширением долины в связи с резким изменением падения, а преобладающий состав валунов — птирианием более мягких пород. Горностаев (68) объясняет несоответствие формы ущелья с ледниковым его происхождением тем, что само ущелье образовалось позже отложения валунников и углубление ущелья шло параллельно с размывом валунной толщи.

Необходимо отметить, что следы древнего оледенения отмечены Ми хаэлисом (6) еще в 1871 г. в горах Тарбагатае и Сауре. Существование двух ледниковых эпох отмечается Кассиным (59) для южных склонов Джунгарского Алатау. Многочисленные следы древнего оледенения также на абсолютных высотах ниже 1000 метров отмечены в соседнем более изученном Алтайском хребте (40, 95, 100, 96) и здесь уже не вызывают сомнения.

Горностаев (68) к текелийской свите причисляет и светлосерую слоистую песчанистую глину, иногда имеющую лессовидный характер, достигающую значительной мощности. Эти глины встречаются в межгорных понижениях, по склонам и в обрывах речных террас в предгориях и залегают на песчано-галечниковых отложениях или на размытой поверхности красных третичных глин. Местами эти отложения прикрываются галечниками и песками. Повидимому, эти глины нужно относить к озерным отложениям послеледниковой эпохи.

Древне-озерные отложения, обнаруженные на террасах оз. Балхаш (45, 50, 110) на 20—30—45 м выше современного уровня озера, представлены галечниками, конгломератами и косослонистыми песчанистыми, ино-

гда гипсометрическими глинами.<sup>1</sup> Подобного рода отложения (галечники, илистые отложения, пески) описаны Обручевым (39) на древних террасах оз. Эби-нор в ур. Чатыр-тас, на 20 и 50 метров возвышающихся над уровнем озера.

В данном случае мы не будем останавливаться на описании хорошо известных по литературе лессовидных суглинках, распространенных на северных склонах Джунгарского Алатау до 1200—1300 м и реже до 1800 м абсолютной высоты. Мощность их достигает 40—100 м. Залегают эти отложения на различных породах палеозойских, третичных и послетретичных.

К более молодым четвертичным отложениям, выполняющим Балхаш-Алакульскую впадину, относится песчано-галечечно-глинистая толща, описанная Горностаевым (68) под названием чинжилийской в подгорной равнине восточной части района между рр. Карагат и Тентек. Эти отложения состоят из мелких частично глинистых песков, суглинков, глин и прослоев галечников. Обнажаются они в обрывах третьих речных террас до 6 м высоты. Мощность их и характер подстилающих отложений остались невыясненными. По Горностаеву (68) эти отложения слагают междуречья в этом районе и представляют флювио-гляциальные отложения второй ледниковой эпохи.

Отложения, слагающие западную часть впадины в низовьях р. Или, изучены более подробно в 1930 г. гидрологической экспедицией Рисострата (78), работавшей в этом районе одновременно с нами.<sup>2</sup>

В этом районе под толщей мелковемистых слоистых отложений (суглинков, глин, глинистых песков) на глубине 0,5—5 м вскрывается толща преимущественно светлосерых и светложелтых слоистых мелких иногда более или менее глинистых песков. На глубине 1,5—5—8 м эти пески переслаиваются с крупнозернистыми красновато-сероватыми песками с включением гравия, а ниже — гальки. С глубины 5—8—9 м появляются прослои с большим скоплением гальки. О механическом составе этих крупнозернистых песков дают представление результаты анализов, где на частицы более 1 мм в диаметре приходится 10—30 %, в слоях со скоплением гравия и гальки этот процент увеличивается до 50—80 % (78). Иногда в толще крупнозернистых песков обнаруживаются не мощные прослои мелкозернистых светлосерых и светложелтых песков. В нижней части песчаной толщи присутствие гальки является уже постоянным

<sup>1</sup> Русаков (110) отмечает древне-озерные отложения в северном Прибалхашье на открытых им террасах в ур. Коуирад, на 130 м возвышающихся над современным уровнем оз. Балхаш. Для побережья оз. Балхаш этим автором указываются террасы на 45 м выше современного уровня. Мейфферт (38) упоминает для северного побережья Балхаша о наиболее высоких тридцатиметровых террасах.

<sup>2</sup> Считаем необходимым выразить глубокую благодарность начальнику экспедиции А. А. Кноблоку, любезно предоставившему нам возможность ознакомиться с некоторыми шурфами и скважинами на месте работ.

она состоит из сланца, кварца и порфирита, диаметр ее не превышает 4—5 см, обычно меньше. Мощность прослоев с большим скоплением гальки обычно несколько десятков см и редко превышает 1 м. В нижней толще, пройденной буровыми скважинами, галька отличается иногда слабой окатанностью. Довольно обычным спутником по всей толще являются цементированные карбонатами прослои песка, которые местами образуют линзы, напоминающие конкреции песчаника.<sup>1</sup> В южной части района (Маралды, Кум-басы), в нижней части скважин встречен щебень коренных пород, не превышающий 1.5 см в диаметре. Многочисленные скважины и шурфы (числом более 100), заложенные экспедицией Рисотреста, в районе низовьев р. Или на площади 260 тыс. га, как в самой долине р. Или, так и в расстоянии 20—30—55 км от реки и на протяжении 150—175 км вниз по реке, не обнаружили подошвы этих отложений. Глубина скважин достигала 26 м. Только в одном, нетипичном, случае скважина, заложенная у останца коренных пород г. Кум-басы, обнаружила под вышеописанной толщей на глубине 17 м сильно выветрелые порфиры.

В вышеописанной толще можно выделить три отличных свиты отложений: верхнюю, состоящую из суглинков, глин и супесей, подстилаемых мелковернистыми песками, толщу крупнозернистых красновато-сероватых песков с галькой и гравием и нижнюю — таких же песков со слабо окатанной галькой, а иногда и со щебенкой. Верхняя толща наибольшей мощности достигает в ЮЗ части древней дельты р. Или по Баканасам (4, 5, 6—8 м) и характеризуется встречаемостью пресноводных ракушек, растительных остатков и иногда торфянистых прослоев. Нижнюю часть отложений составляют мелковернистые сортированные пески.

В условиях речных террас мощность этой верхней мелковемистой толщи убывает от третьей террасы, так что первая терраса, обычно с поверхности имеет песчаные грунты.

В песках по окраине долины, верхняя обычно не мощная толща перевеянных песков в междуурядовых низинах (0.5, 1, 5.3 м) подстилается неперевеянными крупнозернистыми песками с гравием и галькой, причем по нашим наблюдениям только в нескольких случаях на поверхности этих песков приходилось встречать гравий.

Таким образом можем полагать, что главным образом верхняя толща мелковернистых песков, будучи перевеяна, и дала материал для образования песков. По имеющимся, правда, весьма немногочисленным наблюдениям, мощность перевеянных песков весьма неодинакова в различных частях Балхаш-Алакульской впадины и в общем, повидимому, увеличивается с юга на север. Так, в условиях равнинных песков подгорной

<sup>1</sup> Вскипает с HCl вся толща с поверхности. В этой насыщенной водой толще наблюдается подземный поток вод от р. Или на ССЗ к оз. Балхаш под углом 40—50° к реке. Скорость этого потока, в полосе 20—80 км от р. Или, равняется 4—5 м в сутки (78). Повидимому, скорость потока постепенно убывает по мере удаления от реки вместе с увеличением глубины залегания вод от поверхности и их минерализацией.

полосы, мощность перевеянных песков, повидимому, не превышает 1—2 метров и часто достигает нескольких десятков см.

В песках Дженишке-кум, залегающих на третьей террасе р. Или, мощность перевеянных песков часто 0.5—1 м между грядами. В районе дороги Бубек-джол, в средней части песков, между рр. Или и Карагалом, два разреза в междуурядовых низинах до глубины 2 м не обнаружили окончания перевеянных песков. По дороге Тюе-кудук-джол, расположенной севернее, наряду с мощной толщей перевеянных песков встречаются на поверхности и на небольшой глубине гумусированные пески с ракушками и участки с ненарушенными аллювиальными отложениями. Для нижних частей дельт рр. Или и Карагала можно предполагать, что встречающиеся здесь бугры и гряды песков древнее господствующих здесь мелковемистых дельтово-озерных отложений.

В Балхаш-Алакульской впадине существуют и более современные золовые пески и аллювиально-озерные отложения.

В низовьях рр.: Или и Карагала распространены темноцветные отложения тонкой (плитстой) глины, на глубине 1.5—2 м прикрытые сортированными песками и выше расположенными суглинками и супесями (101). Озерные отложения отмечены для побережья оз. Алакуль (92, 28). Под лессовидными слоистыми суглинками здесь залегает бурая пластинчатая глина, ниже переходящая в сизую, с встречаемостью остатков водной растительности. Неуструев (28) отмечает еще серую мергелистную глину. Наконец, к числу современных отложений относятся и песчаные слоистые наносы, иногда с галькой, распространенные в современных поймах рек; глинистые, суглинистые и супесчаные наносы, характерные для половодий и разливов среди песков современных водных потоков. Первые отложения в преобладающей массе представляют переотложенную размытую толщу древне-аллювиальных отложений в связи с наметившимся в настоящее время углублением русел рек и размывом первой террасы.

Перечень послетретичных отложений Балхаш-Алакульской впадины необходимо пополнить пролювиальными и делювиальными отложениями, древними и современными. К сожалению, объем нашего очерка не позволяет остановиться на характеристике этих отложений. Распространены эти отложения в горах и особенно в подгорных равнинах. Пролювиальные отложения подгорной полосы по своим признакам часто трудно отличимы от флювио-гляциальных отложений этого района. Мощные конусы выносов, окаймляющие подножия гор, достигают 10—15 (69), а иногда и более метров мощности. Часто в древние конусы врезаны русла рек и оврагов, окаймленные молодыми менее мощными конусами.

Значительным распространением в ЮВ части Алакульской равнины пользуются галечно-щебнистые наносы. Здесь, по данным Прасолова (30) на 0.1 кв. м поверхности приходится 1350 г щебня. Здесь же необходимо отметить и распространенные на побережьях озер песчаные и галечные береговые валы, как древние, так и современные.

Таким образом, приведенное краткое описание постчетвертичных отложений Балхаш-Алакульской впадины обнаруживает значительное разнообразие и сложность этих разновременных образований, в связи со сложностью физико-географической истории этого бассейна. Общим для большинства этих отложений является их несомненно водное происхождение.<sup>1</sup>

#### Постчетвертичная история южного Прибалхашья и происхождение песков

Характерным эпизодом дотретичной истории южного Прибалхашья являются интенсивные процессы эрозии и денудации, сопровождавшие конец мезозойской эпохи, значительно выравнившие древнюю складчатую горную страну. Об интенсивности этих процессов можно судить по сравнению с мощной осадочной толщей мезозойских отложений в граничной Китайской Джунгарии, где они по Обручеву (40, 43) достигают 1200—1300 м а в Прибалхашье почти полностью смыты, встречаясь незначительными островками в ур. Карой и Чулак.

В последующий период территория Прибалхашья подвергается трансгрессии третичного моря, которое большинством авторов рассматривается в связи с территорией Арало-Каспийского бассейна, а некоторые — Никольский (9, 17), Мефферт (33), Русаков (110) и ранее Рихтгофен рассматривают его как залив Ханхайского моря, соединявшегося с Прибалхашем в районе Джунгарских ворот.

Характер третичных отложений: цвет осадков, гипсоносность и богатство известком, разобщенность третичных отложений — заставляют рассматривать по крайней мере последний период этой трансгрессии, как систему мелких солоноватых озер, распространенных на значительной территории.

В конце третичного периода, в связи с интенсивными дизьюнктивными дислокациями, происходит сокращение третичного мелководного моря и усиливаются не прекращавшиеся со временем мезозоя явления денудации. В этот период была, повидимому, оформлена Балхаш-Алакульская впадина, вначале существовавшая в виде широкой проточной долины, и заложена в горных участках современная гидрографическая сеть.

В начале четвертичной эпохи, с наступлением прохладного и влажного климата, возвышенная часть Прибалхашья подвергается мощному оледенению покровного типа (96, 75). Границы этого оледенения указываются для северных склонов Джунгарского Алатау на абсолютных высотах 1200—1300 м. Однако, существование в нижней части склонов (623—750 м абсолютной высоты) вышеописанных следов ледниковых отложений заставляет допускать распространение языков первого оледенения до этих

<sup>1</sup> К числу характерных образований Балхаш-Алакульской впадины относятся и такыры и соры, приуроченные к депрессиям микрорельефа.

высот. В период этого оледенения была отложена песчано-галечная (текелийская по Горностаеву, 68) флювио-глациальная толща, достигающая по северным склонам Джунгарского Алатау 100 м мощности.

В эпоху первого оледенения Балхашский озерный бассейн достигал максимальных размеров. Если судить об уровне древнего Балхаша по высотам описанных Аносовым (50) и Русаковым (110) в северном Прибалхашье террас, на 130 м превышающих современный уровень озера, то древний Балхаш распространялся до 470—480 м абр. выс.<sup>1</sup> При таком уровне этот водоем составлял одно целое с районом современных озер Алакуля (365 м), Сасык-куля (370 м), Эби-нор (286.5 м). К более древним осадкам этого бассейна нужно, повидимому, относить песчано-галечные с прослойками красной глины отложения, залегающие на третичных глинах. Наступление более сухого климата последедниковой эпохи, сопровождавшееся циклом дизьюнктивных дислокаций сбросового типа (68), обусловили сокращение водоема древнего Балхаша. В этот же период Балхаш-Алакульская впадина получила еще более резкое орографическое выражение и была разделена радиальным поднятием по линии возвышенностей Текали-Арганаты на два бассейна — Балхашский и Алакульский.<sup>2</sup>

В дальнейшем Прибалхашье пережило эпоху последнего, менее интенсивного оледенения долинного типа, следы которого обнаруживаются по северным склонам Джунгарского Алатау на 1200—1300 м абсолютной высоты. Необходимо отметить, что это оледенение имело ряд колебательных фаз, следы которых прослеживаются до границы современных ледников (2900—3000 м абсолютной высоты). С переломного момента начала отступления этих ледников, сопровождавшегося изменением климата, образовавшиеся массы воды, переполнивши долины, вначале скапливались в виде многочисленных озер по межгорным долинам и у барьеров тектонического происхождения, к числу которых относились и передовая гряда северных склонов Джунгарского Алатау, приподнятая в предыдущую эпоху. Памятником этих озер являются вышеописанные аллювиальные отложения, распространенные по северным склонам Алатау. После того как эти приподнятые барьеры были проплены реками глубокими ущельями, и кривая профиля была выровнена, образовавшиеся озера были спущены, и воды поступали в Балхашский и Сасык-Алакульский водоемы, которые в этот период может быть и не соединялись, но трансгрессировали параллельно. Доказательством повышения уровня оз. Балхаша является

<sup>1</sup> Почти аналогичную картину описывает Нехорошев (95) для соседней котловины оз. Зайсан (современный уровень озера 888.7 м абр. выс.), где наблюдаются террасовидные уступы на 450—470 м абр. высоты с песчано-галечными отложениями, а следы древнего оледенения на 650—675 м абр. высоты.

<sup>2</sup> Возможно, что в этот период отделился и бассейн оз. Эби-нор, водораздельные уступы которого в Джунгарских воротах достигают 450 м абр. выс. (89). Этими же поднятиями были приподняты по склонам Алатау текелийские флювио-глациальные отложения.

хаш этого периода являются террасы по северному побережью озера, возвышающиеся на 30—45 м над современным уровнем (33, 34, 110). Такие же террасы и древние береговые валы описаны (26) и для оз. Алакуль и Джаланаш на 60 м выше современного уровня; для оз. Эби-нор древние террасы в ур. Чатыр-тас возвышаются на 50 м (39). Таким образом уровень оз. Балхаш повышался в пределах 373—383 м, Алакуля — 425 м, Эби-нор — 336,5 м абсолютной высоты.<sup>1</sup> К сожалению отсутствие данных по гипсометрии Балхаш-Алакульской впадины не дает возможности более или менее точно ориентировать границы древних озер на карте. По имеющейся гипсометрической карте Копылова (61) абсолютные высоты около 400 м проходят в низовьях рек Прибалхашья, примерно в начале их древних дельт.

В современных условиях многочисленные протоки и руски, спадающие со склонов гг. Тарбагатая, Джунгарского Алатау и Чу-Илийских, теряются в своих конусах выноса у подножья гор. Если же мы продолжим систему этих протоков к естественным базисам эрозии — озерам и функционирующими рекам, то вся Балхаш-Алакульская впадина будет пересечена ими.<sup>2</sup> Именно такая картина и наблюдалась в послеледниковую эпоху, когда протоки, отлагая рыхлые песчаные наносы перемытых флювио-гляциальных отложений, блуждали в них, еще более расширяя сферу своего действия. По характеру отложенных наносов можно полагать, что в первый период водные потоки отлагали более грубые наносы, а в последующие периоды все более и более мелкие.

С наступлением более сухого климата, сопровождавшегося постепенным поднятием горств южного Прибалхашья, водоемы впадины сильно понизили свои уровни,<sup>3</sup> начавшая деградировать гидрографическая сеть к тому времени фиксировала направление своих русел, большинство второстепенных протоков прекратило свою связь с водоемами. В этот же период произошло врезание функционировавших рек в нивелированную наносами низменность и образование древней (третьей) террасы. К этому моменту и был приурочен наиболее интенсивный процесс перевешивания покрывавших впадину песчаных наносов. Однако, золовые процессы не были строго синхроничными в отдельных районах впадины. Так, в южной части, не покрывавшейся последними трансгрессиями древнего Балхаша, песчаные наносы начали перевешиваться раньше, но в незначительной степени в связи с более благоприятными условиями водного режима и задернением растительностью, почему они сохранили характер равнинных площадей.

<sup>1</sup> При слабой изученности гипсометрии и древних террас Балхаш-Алакульской впадины указываемые высоты имеют весьма приближенное значение.

<sup>2</sup> Признаки старых русел нам приходилось наблюдать в песках на продолжении оврагов, спадающих с гор Кокшель.

<sup>3</sup> Вначале примерно на 20 м, если судить по высоте древних террас озер Балхаша и Эби-нор.

Районы распространения бугристо-грядовых песков северной части южного Прибалхашья подвергались перевешиванию несколько позже, после освобождения этого пространства от вод озера и разливов рек. Интенсивность золовой переработки песчаных отложений этого района обусловливалась, может быть, усилением сухости климата и отсутствием задерненности субстратов, освободившихся из-под воды. В данном случае нельзя согласиться с высказанным большинством исследователей мнением о значительном передвижении образовавшихся барханных массивов и даже надвигании их на возвышенности. Могло происходить только местное передвижение барханов, значительные площади песков даже не проходили состояния подвижных образований.

Существующую асимметрию в западном Прибалхашье юго-западных (пологих) и сев.-восточных (крутых) склонов гряд, с нашей точки зрения, можно объяснить не только как реликт пережитой барханной стадии, что мы для господствующих типов песков и не отрицаем, но и различием условий инсолиации, обуславливающих иные условия сноса, почвообразования и задернения склонов растительностью. В происхождении рельефа бугристо-грядовых песков на фоне золовых процессов имели значение и супфозионные явления, углубившие междугрядовые пазы, а в некоторых случаях и размыт действовавших здесь наземных водотоков. Огромное значение в формировании рельефа перевеянных песков имела мощность песчаных отложений и субстратов, их подстилающих.

Мы уже отмечали раньше наличие в Прибалхашье явлений скрытых площадями перевеянных песков коренных форм рельефа, сложенных твердыми породами и неперевеянными субстратами.

Наконец, необходимо отметить существование в Прибалхашье песков и песчано-щебнистых субстратов, обычно маломощных, встречающихся в предгорьях и на возвышенностях, где они иногда подстилаются коренными, сильно выветрелыми породами (например, участки песков на плато Карой, возвышенностях Уч-кара, Арганаты и т. д.). Такие пески нужно рассматривать, по крайней мере в части их площади, как элювиальные и делювиальные образования. Такие пески занимают сравнительно небольшие площади.

Последующая история южного Прибалхашья происходила, повидимому, под знаком постепенного, но прогрессивного понижения базисов эрозии в связи с вековым поднятием горных частей района. Понижение уровня озер Балхаш-Алакульской впадины имело, однако, колебательный характер; об этом свидетельствуют ряд более низких террас и древние береговые валы на побережьях озер. Например, террасы на высоте 20 м и меньше над современным уровнем озер Балхаш и Эби-нор и древние береговые валы 2—4 м высотой.

В связи с этими же явлениями находится и размыт нижних речных террас и происходящее в современный период углубление русел рек и образование 4-й нижней микротеррасы.

Колебание уровня озера Балхаш в последующие периоды последнековой эпохи подтверждает и распространение древних дельтово-озерных отложений в низовьях р. Или, для прибрежной части которых можно полагать нивелировку золового рельефа существовавших здесь перевезенных песков. Эти отложения, в современный период, подверглись дефляции в связи с деятельностью человека, землероев и суппозионных процессов, которые несомненно имеют место в дельте и в настоящее время.

В современных условиях климатического режима пески Прибалхашья хорошо закреплены растительностью и в большинстве случаев захвачены процессами почвообразования. В связи с этим пески представляют совершенно неподвижные образования, вопреки высказанному инж. Корнеевым (35) мнению о продвижении сыпучих песков с правого берега р. Или даже до г. Алма-Ата!

Участки подвижных сыпучих песков Прибалхашья являются исключительно результатом вторичной дефляции, благодаря деятельности человека, и принятие предохранительных мер в борьбе с ними, в обеспечение максимального хозяйственного использования района, является очередной и важной задачей планового освоения края.

При изложении нашего краткого очерка истории происхождения песков Прибалхашья уместен вопрос об эволюции песчаных ландшафтов этого района.

По нашим представлениям песчаные арены, которые образовались в прошлые климатические периоды деятельности водных потоков и бассейнов в связи с изменением базисов эрозии, подверглись затем воздействию золовых процессов, причем длительность и интенсивность воздействия последних в большей или меньшей степени ограничивалась различием времени и условий континентального режима песков.

Характерные особенности большинства основных типов песков Прибалхашья отличаются и особенностями своего происхождения, в связи с чем, пожалуй, нельзя проводить и строгой синхронизации первоначальных моментов их континентального режима. Некоторая небольшая часть этих песков вовсе не подвергалась процессам перевозания, большая же часть их была перевезена, но в различной степени.

В господствующих в Прибалхашье близких типах бугристо-грядовых песков имеются признаки эволюции одного типа в другой. Многочисленные наблюдения этих типов показывают на весьма постепенные и последовательные переходы группировок растительности и условий задерниения и уплотнения поверхности песка. Слоны и сниженные участки гряд несут уже сформировавшиеся песчаные почвы, которые в междугрядьях и в типе полого-бугристо-грядовых песков приобретают наиболее выраженный морфологический профиль песчано-пылеватых почв. В то же время формирование почвенного покрова и группировок взаимодействия растительности в бугристо-грядовых песках является фактором, консерви-

рующим рельеф, значительно замедляющим процесс нивелировки этих участков песков.

Таким образом чрезвычайная медленность темпов заключительных стадий эволюции близких типов песков заставляет полагать о консервировании многих признаков для большинства существующих типов в неизменяющихся условиях климатического режима.

Многочисленные наблюдения эволюции вторично-дефлированных песков свидетельствуют о значительно большей скорости процесса этих последовательных изменений. Однако, в заключительных стадиях эти пески имеют ряд признаков, отличающих их от исходного типа.

## II. Ботанико-географический очерк западного Прибалхашья

### Южное побережье оз. Балхаш

Побережье оз. Балхаш выделено нами в самостоятельный район (район, см. карту в конце статьи), благодаря наличию целого ряда характерных признаков, свойственных только этому району. Эта полоса, шириной несколько километров, находится в оригинальных условиях водного режима за счет периодически повторяющегося поверхностного и грунтового подтопления вод из озера.

Район побережья оз. Балхаш можно разбить на две части: прибрежную часть Баканской равнины между р. Или и логом Чит-баканас и восточную часть, от Чит-баканаса до р. Карагата. Несколько иную характеристику имеют побережья дельтовой части рр. Или и Карагата, которые мы рассматриваем при описании этих рек. Более подробно нами была осмотрена восточная часть побережья.

Если подвигаться по логу Чит-баканас к оз. Балхаш, то на расстоянии 10 км от колодца Ак-кудук происходит значительная смена ландшафта. В совершенно сухом ранее русле Чит-баканас в районе этого колодца начинает встречаться вода, сперва небольшими лужами по углубленным участкам русла. В устьях русло наполнено водой из озера и местами имеет заросли тростника (*Phragmites communis*). Распространенные до колодца заросли саксаула за колодцем начинают редеть и встречаются небольшими пятнами по узкой, прерываемой песками, такырообразной полоске, идущей вдоль лога Чит-баканас. Далее, ближе к Балхашу саксаул встречается отдельными маленькими кустиками. В изолированных грядами песков низинах встречаются белые от выпота солей пухлые солончаки. Еще ближе к озеру начинают встречаться соры с соленой водой, на поверхности которой можно наблюдать образование соляных корок.

В пространстве между логом Чит-баканас и ур. Джиман-кыл-джар береговая линия сильно изрезана многочисленными заливами, вдающимися вглубь материка, перемежаясь с песчаными нагромождениями в виде гряд, кос и бугров. Очень часто на побережье можно встретить раздутые

поверхности песков с характерными бугорками накопления песка у кустов растений. Изредка здесь же можно встретить одиночно и барханчики.

Вода в заливах более соленая, чем в озере, причем степень солености значительно различается в различных заливах; так, например, залив Ктай-куль, пересекаемый дорогой Туздун-джол, имеет воду с горько-солоноватым привкусом, в то время как расположенный в расстоянии полукилометра второй залив имеетгодную для питья, слегка солоноватую воду. Повидимому, соленость этих заливов зависит от глубины водоема и степени его сообщения с озером. Обычно окраинная часть таких заливов имеет мелкий слой воды с очень медленно нарастающей глубиной в сторону озера. Среди заливов наблюдаются удлиненные песчаные косы и островки, лишенные растительности. По окраине заливов узкой полосой встречается тростник (*Phragmites communis*), который только в исключительных случаях занимает большие площади. Очень часто встречаются участки торфяников с выгоревшим тростником. Грунтовые воды на побережье встречены на глубине 1—3 м; они обычно солоноватые.

В сторону материка заливы окаймляются песчаными грядами, которые отличаются часто большой высотой, достигая 15—25 метров.

Окрайинная полоса гряд отличается более рыхлым песком, в связи с чем господствующая в этих песках кызылча (*Ephedra lomatolepis*) замещается такой растительностью, как *Eurotia ceratoides*, *Ammodendron argenteum*, *Aristida pennata*, *Heliotropium dasycarpum*, *H. acutifolium*, *chondrilla ambigua crassicola*, *Artemisia santolina*, *A. songorica*. По склонам гряд можно наблюдать в большом количестве *Carex physodes*, *Salsola pellucida*, отдельные кусты джантака (*Alhagi kirghisorum* Schrenk). Здесь же иногда можно встретить чингил (*Halimodendron argenteum*), а у основания склонов и *Tamarix hispida*. Междугрядовые низины, занятые пухлыми солончаками или сплошными выпотами солей, большую частью лишены растительности. Только по окраине, узкой полосой, встречаются солянки: *Salsola turkomanica*, *S. affinis*, *S. nitraria*, *S. sclerantha*, *Kaliidium foliatum*, *Suaeda crassifolia*, *S. corniculata*, *Suaeda heterophylla*, *Salicornia herbacea*, *Statice suffruticosa*, *Halocnemum strobiliaceum*, *Halogenon arachnoideus*, *Petrosimonia sibirica*, а иногда и биургуй (*Anabasis elatior*, *A. salsa*) и караматай (*Camphorosma Lessingii*). Выше, у основания гряды, располагается такая же узкая полоска с редким, невысоким тростником (*Phragmites communis*), среди которого иногда можно встретить вейник (*Calamagrostis epigeios*), *Mulgedium tataricum*, *Karelinia caspica*, *Sausurea salsa*, а рядом кусты *Tamarix Pallasii*, *T. hispida*, *Nitraria Schoberi* и *Halimodendron argenteum*. В более глубоких низинах можно наблюдать озера с мелким слоем соленой воды, сплошь покрытой соляной коркой. Образование самосадочной соли в таких озерах происходит, повидимому, за счет пополнения этих озер из Балхаша, путем подземных токов, и водою, стекающей с положительных элементов рельефа. Летом вода в процессе испарения достигает состояния пересыщенных растворов, из которых и выпадает

соль в виде кристаллов. Более значительные из них — озера Аулие-куль, Чумыш-куль и др. Соленые озера Аулие-куль представляют небольшие понижения, занимающие площадь около 5 га, заключенные среди песчаных гряд: высотою от 5 до 14 м. Добыча соли производится, главным образом, начиная с конца июля, и продолжается до ноября. При этом взламывается верхняя корка загрязненной соли (в 10—15 см) и из под нее достают твердую соль "каратуз", как ее называет местное население.<sup>1</sup>

От могилы Сейд-дала до залива Чумыш-куль береговая линия становится более выравненной. По урезу воды озера, шириной в несколько сот метров, идет полоса песчаного пляжа, почти лишенная растительности, далее начинаются песчаные гряды, перемежающиеся с обычными солончаковыми низинами. Ближе к долине р. Карагата, в песках опять начинает встречаться значительное количество озер, иногда с пресной водой и зарослями тростника. Большое количество соленых озер находится в песках нижней части дельты р. Карагата в расстоянии 15—20 км от оз. Балхаш. Здесь в междугрядовых низинах встречаются целые системы небольших озер с самосадочной солью. К числу их относятся: Тал-чурат, Донгулюк, Узун-туз, Шункур, Чоколак, Ащи-туз, Дженишке, Джалаанаш, Уялы и др. В правой части дельты находится большое озеро Ак-туз.

В нашу бытность район от лога Чит-баканас до ур. Талчурат являлся совершенно ненаселенным, если не считать агента Сольпрома, живущего круглый год на соляных промыслах в ур. Джаман-кыл. Около заливов Сюр-чаганак встречены следы казахских летовок, население которых к этому времени откочевало на зимовья, расположенные по р. Карагату. В 1930 году, около залива Чумыш-куль, был организован рабочий колхоз, деятельность которого, повидимому, носила сезонный характер, так как в момент посещения нами побережья оз. Балхаш рыбачьи хибарки были уже покинуты колхозом.

Необходимо отметить, что наше представление о прибрежной полосе Прибалхашья значительно отличается от описания некоторых авторов (2, 35), рисующих это пространство как трудно проходимое, с густыми зарослями тростника.

Для того, чтобы закончить описание района побережья оз. Балхаш, остановимся на характеристике западной его части. Представление об этом пространстве мы имеем на основании просмотра нами Приилийской части, дополненного расспросами населения, и на основании работы Корнеева (35). Западная полоса побережья оз. Балхаш, между логом Чит-баканас и р. Или отличается от восточной, вышеописанной части, более ровной поверхностью, только местами нарушенной всходлением песков.

<sup>1</sup> До проведения Турк.-Сиб. ж. д. соль из Прибалхашья имела значительный сбыт в городах и поселках предгорной полосы: Талды-курган, Копал, Лепсийск, Илийское, Алма-Ата и др.

Часто Баканасская равнина непосредственно граничит с озером, отличаясь здесь распространением солончаков, выгоревших торфяников и торфяно-болотистых почв с зарослями тростника. По хорошо выраженному местами береговому валу встречаются заросли джингила (*Tamarix myricaria*, *Tamarix* sp.). В районе заливов Кок-узек и Корос, по данным Корнеева (35), встречалось в 1916 году население и были посевы проса на богаре.

#### Бугристо-грядовые пески II района

Второй ботанико-географический район (II, см. карту) занимает северную часть песков (Бис-таз, Аулие-кум), ограничиваясь с востока р. Карагалом, с запада Баканасской равниной, с севера побережьем оз. Балхаш, а с юга граница условно проводится нами за дорогой Тюскудук-джол.

Господствующим типом в этом районе являются бугристо-грядовые пески около 6—8 м высотою. Длину гряд, вытянутых на СЗ, можно отчетливо проследить на несколько десятков метров, и далее, наблюдаемая гряда, анастомозируя с соседними грядами или соединяясь с ними перемычками, теряется.

Междугрядовые низины имеют ширину от нескольких десятков метров до 200, иногда и более метров. Часто перемычки и бугры образуют замкнутые котловины с довольно крутым подъемом от наиболее пониженной площадки на дне котловины. В этих случаях грядовое строение рельефа все же теряется.<sup>1</sup>

Преобладающей растительностью в этом типе песков на вершинах гряд с рыхлым песком являются кустарники: песчаный саксаул (*Arthrophytum arborescens*) и джузгуны (виды рода *Calligonum*) с редким покровом травянистой растительности.

По склонам гряд густота растительности увеличивается, причем северные склоны являются более задерненными. Сравнительно более заросшими являются пониженные участки гряд и перемычки. Максимальное задернение наблюдается в междугрядовых низинах, где наиболее распространенными растениями являются: белая полынь (*Artemisia terrae-albae*), песчаная осока (*Carex physodes*) и кылча (*Ephedra lomatolepis*).

Довольно часто в междугрядовых низинах, особенно в западной части маршрута, нам приходилось наблюдать такыровидные площадки в несколько квадратных метров площадью и выходы серых, иногда гумусированных песков с ракушками; изредка в этих песках нам приходилось встречать пластинки гипса и ак-kyрши (стяжения известия).

На такыровидных площадках встречаются одиночные кустики биургана (*Anabasis salsa*, *A. elatior*) *Halimocnemis sclerosperma*, *Salsola clavata*,

<sup>1</sup> Участки равнинных и полого-бугристых песков встречались по нашим маршрутам преимущественно в восточной части района.

*folia*, *Petrosimonia brachyphylla*, *Halocharis hispida*, *Salsola turkomanica* и др. В нескольких случаях здесь были отмечены низкорослые кусты (менее 1 метра) солончакового саксаула и джингила. По окраине такыровидных площадок на песке часто встречаются заросли *Salsola sclerantha*, *Girgenshonia oppositiflora* и одиночные кусты белокорого боялыша (*Salsola arbuscula*).

Весьма характерными для ландшафта песков этого района являются распространенные здесь крупные гряды 8—14, а иногда до 20 м высотою. Ориентированы эти гряды также на СЗ, ССЗ и редко СВ; длину гряд можно часто проследить на несколько сот метров.

В условиях высоких гряд особенно хорошо выражена дифференциация группировок растительности от вершины гряды к междугрядию и асимметрии СВ и ЮЗ склонов. Вершины гряд в типе высоко-буристо-грядовых песков отличаются обычно рыхлым, слабо задерненным песком, с характерной красноватой присыпкой из более крупных зерен; реже здесь можно наблюдать, как вторичное явление, и одиночные барханчики. На вершинах гряд преобладают кустарники: песчаный саксаул (*Arthrophytum arborescens*), джузгуны (*Calligonum leucocladium*, *C. crispum*, *C. densum*), коян-сук (*Ammodendron argenteum*) и *Artraphaxis spinosa*. Здесь же встречаются: ак-селеу (*Aristida pennata*), гелиотроп (*Heliotropium dasycarpum*, *H. argusoides*), полынь (*Artemisia santolina*), кумарчик (*Agriophyllum arenarium*, *A. lataeriflorum* *Corispermum laxiflorum*, *C. Lehmannianum*).

По склону гряды песок более задернован растительностью (покрытие 0.2—0.3), из которой преобладает полынь (*Artemisia songorica*); вместе с ней встречаются: *Jurinea adenocarpa*, *Eremurus inderiensis*, *Ferula Karelinae*, *Allium sabulosum*, *Scorzonera* sp., ак-текен (*Acantophyllum Borszczowii*, *A. Korolkowii*), *Haraninovia ulicina*, *H. minor*, *Spirorrhinus sabulosus*, камбак (*Salsola pellucida*), *Astragalus Ammodendron* s. l. и редко *Stellera stachyoides*.

На северо-восточных склонах часто приходилось отмечать появление белой полыни (*Artemisia terrae-albae*) и еркека (*Agropyrum sibiricum*). Такая растительность встречается в нижней части обоих склонов вместе с изнем (*Kochia prostrata villosissima*), тересканом (*Eurotia ceratoides*) и



Фиг. 7. Бугристо-грядовые пески с песчаным саксаулом, джузгунами и тересканом.

Фото С. А. Никитина. 1930.

кылчей (*Ephedra lomatolepis*), а иногда чаральджином (*Artemisia Rusanovi*).<sup>1</sup>

В междугрядовых низинах, с песком, хорошо уплотненным почвообразовательным процессом, господствуют кылчево-осоковая (*Ephedra lomatolepis*, *Carex physodes*) и белополынная группировки.

Необходимо отметить, что этот район песков в настоящее время совершенно не заселен.

Нами эти пески были осмотрены по дороге Тюе-кудук-джол, идущей в южной их части. По этой дороге только три колодца имели испорченную воду: Токсары, Чаральджинды и Базарбай-кудук. Остальные колодцы были засыпаны песком. Если судить по этим колодцам, то грунтовые воды в этом районе находятся на глубине 8—14 м. Ранее в эти пески откочевывали на зиму богатые казаки. В настоящее время кормовые запасы в песках этого района остаются совершенно неиспользованными. Из других растений кормовое значение в районе имеют: осока, изень, ак-селеу, полынь и терескен.

#### Бугристо-грядовые и полого-буристые пески с зарослями солончакового саксаула (III район)

Центральная часть песков среднего Прибалхашья выделена нами в самостоятельный район (III), отличающийся большим распространением равнинных и полого-буристых песков и зарослями солончакового саксаула (*Arthrophytum haloxylon*).<sup>2</sup>

Высота бугров 2—4 и до 6 м, пологими постепенными склонами они переходят в равнинные волнисто-холмистые песчаные пространства, причем только на более высоких вершинах бугров встречаются пески, незатронутые почвообразованием, склоны и равнинные пространства покрыты песчано-пылеватыми почвами.

С поверхности почва имеет слабую пористую сероватую корочку, раздавливающуюся под ногой.

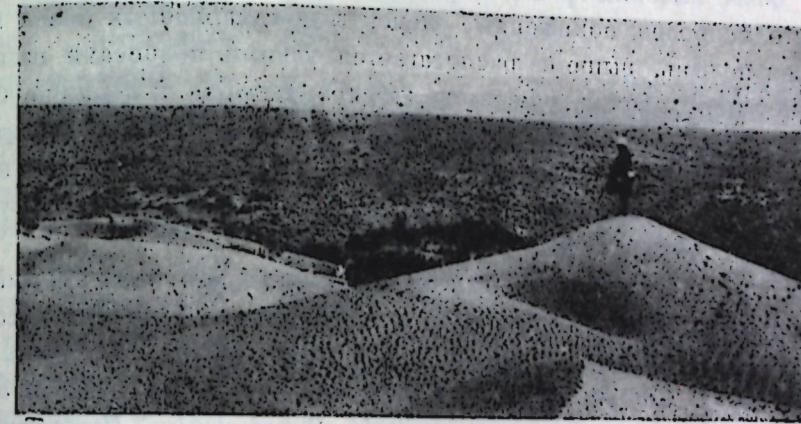
1. 0—10 см, сероватая, слабо заметно слоистая супесь;
2. 10—20 " серо-желтый песок, слегка уплотненный; выпнутые комки при слабом надавливании рассыпаются; переход вниз постепенный;
3. 20—75 " желтый (в других случаях серовато-желтый) песок с некоторой примесью пылеватых частиц; уплотненность еще менее выражена;
4. 75—140 " рыхлый, сухой, желтый песок.

<sup>1</sup> Песчаная полынь Прибалхашья представляет географически замещающую расу западной *Artemisia arenaria*, выделяемую И. М. Крашенинниковым под названием *Artemisia Rusanovi*.

<sup>2</sup> Необходимо отметить, что описание этого района мы даем на основании исследования южной половины его между Бубек-джол и Туздун-джол.

Наконец, в зарослях солончакового саксаула встречаются и еще более плотные и сформированные почвы с хорошо выраженным верхним супесчаным горизонтом.

По характеру рельефа и растительности нами отмечено два варианта песков в этом районе: вышеописанные полого-буристые и бугристо-грядовые пески. Бугристо-грядовые пески без саксаула преобладающей растительностью имеют: *Ephedra lomatolepis*, *Artemisia terrae albae*,



Фиг. 8. Полого-буристо-грядовые пески с кылчей (*Ephedra lomatolepis* Schrenk). На переднем плане вершина высокой гряды с супучим песком.

Фото С. А. Никитина. 1930.

*Eurotia ceratoides*, *Kochia prostrata villosissima* и *Carex physodes*. Иногда в таких песках, на более высоких грядах, встречается и песчаный саксаул (*Arthrophytum arborescens*), ак-таопа (*Astragalus Ammodendron*) и джуагуны (*Calligonum leucocladum*, *C. macrocarpum*).

В качестве примера приведем сводный список из четырех записей наиболее обычных спутников эфедровых песков: *Ephedra lomatolepis*, soc., cop., *Carex physodes*, sp., cop., *Artemisia terrae albae*, cop., sp., *Ceratocarpus arenarius*, sp., cop. gr., *Kochia prostrata villosissima*, cop., sp., *Cousinia alata*, sp., sol., *C. affinis*, sp., *Goniolimon callicotum*, sp., *Agropyrum sibiricum*, sp., *Astragalus* sp., sp., *Acanthophyllum Borszczowii*, sp., sol., *Artemisia songorica*, sp., sol., *Alyssum linifolium*, sp., cop. gr., *Salsola pellucida*, sol., sp., *Eremurus inderiensis*, sol., sp., *Eurotia ceratoides*, sp., cop., sol., *Syrenia siliculosa*, sol., *Echinops albicaulis*, sol., *Tulipa* sp., *Bromus tectorum*, sp., sol., *Calligonum* sp. (малый) sol., sp.,

В условиях бугристо-грядовых песков более густые заросли солончакового саксаула встречаются в междугрядьях. На склонах и вершинах гряд саксаул сильно изреживается и становится низкорослым.

В типе полого-буристых песков с постепенным (плоским) переходом бугров и гряд в равнинные пространства эфедра распространяется по всем элементам рельефа. На зеленом однообразном фоне эфедры такие

пески производят впечатление плоской равнины, на которой то там, то здесь выделяются пятна желтого песка на вершинах более высоких бугров с кустами джузгана. В кормовом отношении эфедровые пески стоят на последнем месте, так как это растение в нормальных условиях не поедается ни одним видом скота.<sup>1</sup> Эфедровые пески занимают значительную часть площади этого района. Обычно среди эфедровых песков встречаются участки с изеневой, полынной и терескеновой группировками. По склонам более высоких гряд эти группировки распределяются таким образом, что наиболее пониженные элементы междугрядовых низин занимает белая полынь, выше ее располагается узкими полосами изеневая группировка и, наконец, еще выше эфедра, которая к вершине бугра иногда замещается терескеном (*Eurotia ceratoides*). Осока (*Carex physodes*) только изредка является господствующим растением; обычно же встречается, в большем или меньшем количестве, во всех упомянутых группировках.

В песках с солончаковым саксаулом преобладает разреженный покров белой полыни (*Artemisia terrae albae*), среди которой в массовом количестве встречаются однолетники: *Panaver pponium*, *Pterotheca aralensis*, *Fritillaria Karelini*, *Matricaria lamellata*, *Poa bulbosa*, *Arnebia decumbens*, *Schismus calycinus*, *Scorzonera hemilasia*, *S. cedopilecra*, *Hyoscyamus pusillus*, *Delphinium songoricum*, *Trigonella cancellata*, *Scorzonera pusilla*, *Senecio subdentatus*, *Alyssum linifolium*, *Agropyrum orientale*, *Kirilowia eriantha*, *Lamantia Royleana*, *Gastrocotile hispida*, *Centamea pulchella*, *Scabiosa Oliveri*, *Eckinospermum* sp., *Gagea divaricata*, *G. bulbifera*, *Ceratocephalus falcatus*, *Atriplex dimorphostegia*, *A. lacinata*, *Diarthron vesiculosum*, *Psammogetom setifolium*, *Carhadolus rapposus*, *Tulipa* sp., *Hypocoum pendulum*, *Heteracia Szovitsi*, *Amberboa turanica*, *Malcolmia brevipes*, *Bromus tectorum* и др. Здесь же единично можно встретить ковыль (*Stipa Szovitsiana*) *Silene odoratissima*, *Artemisia eranthema*, *Acanthophyllum Borszchowii*, *Astragalus* sp., *Eremostachys rotata*, *Iris tenuifolia*, *Echinops albicans*, *Rheum tataricum*, *Goniolimon callicotum* др. Значительно реже среди саксаульников можно встретить участки с иногда сплошным преобладанием эбелека (*Ceratocarpus arenarius*), а иногда куртишки бургана (*Artemisia scoparia*).

Наибольшее кормовое значение травяной покров в саксаульниках имеет ранней весной, во время вегетации ефемеров. Запасы кормов здесь не превышают, повидимому, 2 ц с га. Неизмеримо большее значение имеют саксаульники как топливный материал. В настоящее время саксаул в Прикаратальских песках вывозится казаками для поселков по линии Турк.-Сиб. ж. д. Саксаул в этом районе встречается отдельными массивами, наиболее густые и высокие саксаульники можно наблюдать в междугрядовых низинах. Здесь саксаул достигает высоты 2.5—3 м. В массивах

<sup>1</sup> Нужно, однако, заметить, что в окраинной части песков, где производится интенсивный выпас скота, можно иногда наблюдать кусты *Ephedra* с обгрызанными верхушками.

песков с пересеченным рельефом саксаул более изрежен (полнота 0.2—0.4) средняя высота 1.5—2 метра.

Обычно большая часть деревьев повреждена песчанкой (*Ceribus opitis*), обитающей здесь большими колониями. В условиях равнинных песков в травяном покрове саксаульников заметную роль иногда играют солянки: *Salsola nitraria* и *S. rigida*. И в этом районе нам встречались участки такирвидных низин с редким солянковым покровом. Особенное распространение такие участки имеют в Прикаратальской полосе, где встречаются и солончаки.

Населен этот район в южной части, в районе Тузунджол, а также в Прикаратальской и Прибаканасской частях; центральная и северная часть района вовсе лишены населения. В окраинных частях, а также по колодцам пески сильно разбиты, и здесь можно встретить отдельные барханы.

#### Бугристые пески и песчаные степи IV района

Четвертый район занимает южную часть песков, ограничиваясь с юга и юго-запада возвышеностями гор: Кокошибель, Малай-сары и Кулан-басы. По характеру поверхности песков и растительности этот район является сравнительно неоднородным.

Бугристо-грядовые пески с эфедрой и высотой гряд 3—8 м перемежаются с большими площадями равнинных и полого-буристых песков, и в южной части района встречаются волнисто-холмистые пространства песчаных степей.

Наконец, благодаря своему соседству с населенными пунктами и обеспеченностью кормами, этот район используется для зимнего выпаса скота и даже имеет постоянное население (8 аул Карагатального района и 14 аул Малай-саринского района), в связи с чем изобилует участками разбитых песков в окраинной полосе по рр. Биже и Карагаталу, и по отдельным стоянкам аулов и дорогам.

В типе бугристо-грядовых песков, осмотренных нами по Тузунджол, господствующей растительностью является эфедровая, распространя-



Фиг. 9. Бугристо-грядовые пески с солончаковым саксаулом (*Arithrophytum haloxylon*).

Фото С. А. Никитина. 1930.

ненная не только в междугрядовых низинах, но и на сниженных участках гряд. По более крутым склонам преобладают заросли терескена (*Eurotia ceratoides*), на вершинах бугров и гряд — пионерная растительность: акселеу (*Aristida pennata*), гелиотроп (*Heliotropium dasycarpum*), джузгун (*Calligonum aphyllum*, *C. leucocladum*, *Calligonum* sp.) и т. д., и здесь же, изредка, можно встретить и кустики *Chondrilla ambigua crassicola*.

В типе полого-бугристых песков, *Ephedra* замещается полынно-изанево-ерековой (*Artemisia terrae albae*, *Kochia prostrata villosissima*, *Agropyrum sibiricum*) и полынной группировками. Почвы под такой растительностью песчаные, хорошо уплотненные с поверхности, сероземы.

#### Участки дефлированных песков в IV районе

Значительно изменяется характер растительного покрова при приближении к стоянкам аулов. В расстоянии нескольких километров от стоянки, в междугрядовых пространствах начинают встречаться участки с пионерной растительностью, свойственной в обычных условиях вершинам песчаных гряд, среди которой встречается и *Chondrilla ambigua crassicola*. В изгибиах попадаются выдутые столбики ак-кырша (стажения извести). На вершинах гряд рыхлый песок имеет песчаную рябь, а на грядах у самых стоянок встречаются и барханчики. Иногда можно наблюдать небольшие площади с сохранившейся уплотненной поверхностью песчаной почвы. По краю площадок уплотненный песок часто образует вертикальные стенки. Проходящие по таким площадкам тропинки углублены на несколько десятков сантиметров.

В качестве примера, приведем описание участка, заложенного в разбитых бугристо-грядовых песках у колодца Уш-кудук, в расстоянии 35—40 км вглубь песков от долины р. Карагата. На колодце стоянка граждан. 8 аула Карагатальского района. Участок 1600 кв. м занимает выдутую котловину, прореающую песчаную гряду, глубиной около 5 м. Песок котловины желтый, совершенно рыхлый, с песчаной рябью. В раздутьей части в большом количестве начинают встречаться: ак-селеу (*Aristida pennata*), хондрилла (*Chondrilla ambigua*), гелиотроп (*Heliotropium dasycarpum*), которые здесь и преобладают.

Список растительности участка: *Heliotropium dasycarpum*, сор. *Aristida pennata*, сор., *Chondrilla ambigua*, сп., сор., *Eurotia ceratoides*, сп., *Calligonum aphyllum*, сп., *Cousinia* sp., сол., *Horaninovia ulicina*, сп., *Acanthophyllum Borszczowii*, сол., *Eremurus inneriensis*, сол., *Corispermum Lehmannianum*, сп., *Corispermum Korovini*, сол., *Ephedra lomatolepis*, сол., *Cousinia alata*, чп., *Agropyrum sibiricum*, сол. Покрытие — склоны 0,4, дно котловины — 0,2. В виду того, что в этом районе ак-селеу иногда заготовляется на сено, мы определили производительность массы 3000 кустов *Aristida* с га. Средний сухой вес одного куста ак-селеу был определен равным 136 г, отсюда га дает 4 ц сена.

Подобного же рода дефлированные участки с зарослями *Chondrilla ambigua*, *Aristida pennata* и др. пионерной растительности имеют особенное распространение в окраинной полосе бугристо-грядовых песков от широты ур. Телзули по р. Карагата (район ур. Кара-чинги), до Сарны-джол по р. Биже, на протяжении 25—30 км.

#### Описание маршрута в песках по дороге Сарны-джол

Для того, чтобы закончить описание песков IV района, приведем краткое описание маршрута в южной их части по дороге Сарны-джол от р. Биже до ур. Саксаул-чурюк.

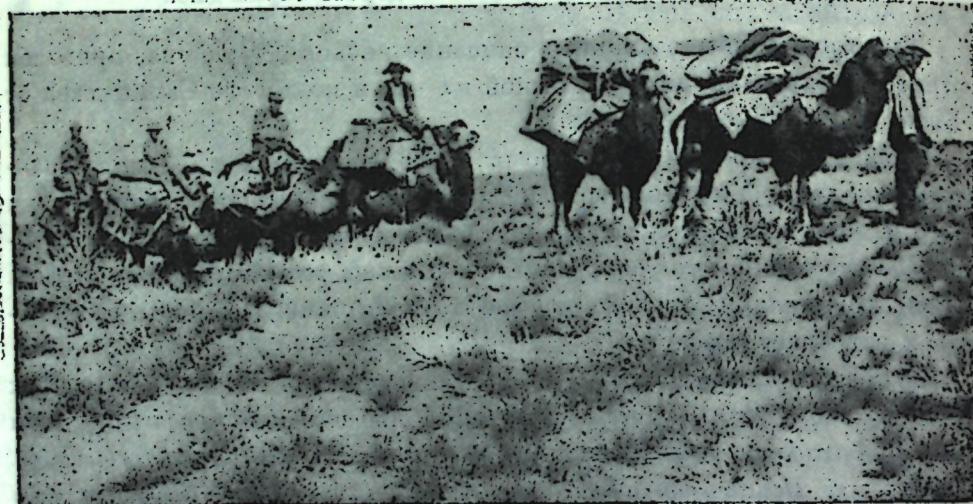
Окраинная полоса песков по р. Биже отличается высокими, сравнительно мало зарощенными грядами, имеющими со стороны долины реки 10—15 м высоты. В этой полосе преобладают такие растения, как гелиотроп (*Heliotropium dasycarpum*), ак-селеу (*Aristida pennata*), костер (*Bromus tectorum*), хондрилла (*Chondrilla ambigua crassicola*), иногда в больших количествах встречается эфедра.

Из других встречающихся здесь псаммофитов отметим более редкие: *Convolvulus subsericeus*, *Chrozophora gracilis*, *Ammothamnus songaricus*, *Ruta Sieversii*, *Astragalus Lehmanianus*, *Allium* sp. nova, *Astragalus orbiculatus*, *Astagalus* sp., *Helichrysum arenarium*, *Cypsophila paniculata*, *Erysimum nova* sp. Встречающаяся здесь группами вегетативного происхождения хондрилла имела по учету запас массы надземных частей 3,8 ц на гектар.

Уже через несколько сот метров вглубь песков от реки происходит резкая смена ландшафта. Начинаются бугристо-грядовые заросшие пески с *Ephedra*. Через 6—8 км по маршруту зарощенность песков еще более увеличивается: в низинах, пятнами в несколько сот кв. метров, встречается группировка *Artemisia leucodes*. По нашим учетам производительность этой группировки 8,65 ц на гектар. На площадь, занятую камфорной полынью приходится около 30 %. В более повышенных участках распространена эфедра.

В расстоянии 12 км преобладают полого-бугристо-грядовые пески с изанево-ерековой группировкой (*Kochia prostrata villosissima*, *Agropyrum sibiricum*). Высота бугров 2—6 м. Ранее господствовавшая *Ephedra* встречается только на буграх, склоны бугров и равнинные пространства занимают вышеупомянутая растительность. Из других растений в этой группировке встречаются: осока (*Carex physodes*), бургун (*Artemisia scoparia*), белая полынь (*Artemisia terrae albae*, *A. Massagetovi*), терескен (*Eurotia ceratoides*), конурбас (*Poa bulbosa*), *Delphinium songoricum*, *Syrenia siculosia*, *Iris tenuifolia*, *Bunium apiculatum*, *Consinia decourens*, *Eremostachys rotata*, *Allium sabulosum*, *Arnebia decumbens*, *Goniolimon callicotum*, дикая рожь (*Secale fragile*), костер (*Bromus tectorum*), ковыль (*Stipa Sevitsiana*), астрагал (*Astragalus filicaulis*), *Alyssum dasycarpum*, *Artemisia leucodes*, *Jurinea*

*adenocarpa*, *Cousinia alata*, *Vicia subvillosa*, *Agropyrum orientale* и др. Величина покрытия в этой группировке 0.5—0.6, занимает она около 70% площади песков. Очень часто встречается форма еркека (*Agropyrum sibiricum* var. *multiflora*) с мощно развитой дерниной. Группировка камфорной полыни встречается здесь отдельными пятнами. Довольно часто можно наблюдать бугры с пионерной растительностью. Приведем описание:



Фиг. 10. Песчаная полынино-изеневая (*Kochia prostrata villosissima*, *Artemisia terrae albae*) степь.  
Фото В. А. Никитина. 1930.

Таблица 1  
Квадратный метр, заложенный в изенево-еркековой группировке  
7 VII 1930 г.

Фазы развития	Название растений	Высота в см.	Вес сухой массы в граммах
+	<i>Agropyrum sibiricum</i> — еркек . . . . .	50	34.5
)	<i>Kochia prostrata</i> — изень . . . . .		43.0
)	<i>Artemisia terrae albae</i> — полынь белая . . . . .	35 40	8.0
T	<i>Carex physodes</i> — осока песчаная . . . . .	12—15	2.5
	Итого: . . . . .	—	88.0

При пересчете на га запас массы 8.8 ц. В виду особенно высоких кормовых достоинств изенево-еркековой группировки нами были

<sup>1</sup> Фазы развития растений имеют следующие обозначения: — вегетативно, ) — бутоны, O — цветение, ( — отцветание, + — плоды, | — вегетация после плодоношения, T — сухое растение, ## — плоды осипаются.

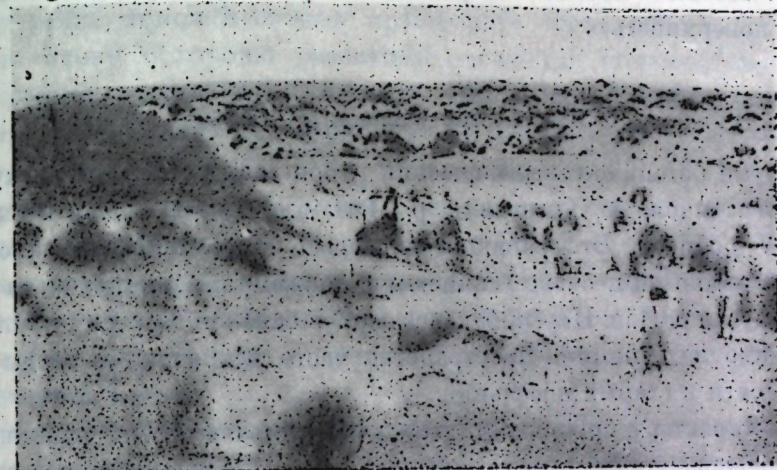
произведены пробные учеты срезыванием травы коскою с площади 10×10 кв. м.

1) Участок с средним по плотности травостоем дал 4.8 кг сена (на га 4.8 ц).

2) Участок с более густым травостоем дал 6.72 кг (на га 6.7 ц).

3) Участок, где *Agropyrum sibiricum* составляет 70% травостоя при средней высоте 60 см, дал 7.84 кг (на га 7.8 ц).

Таким образом, изенево-еркековая группировка, в отдельных более густых участках с преобладанием еркека, является вполне рентабельной



Фиг. 11. Дефлированные пески с джузгуном и селеу (*Aristida pennata*).  
Фото С. А. Никитина. 1930.

для сенокоса. Однако, нужно иметь в виду сильную неоднородность плотности травостоя в связи с пересеченностью рельефа.

В расстоянии 25 км от реки Биже этот тип песков замещается волнисто-холмистым ландшафтом полынино-изенево-еркековой степи (*Artemisia terrae albae*, *Kochia prostrata villosissima*, *Agropyrum sibiricum*). Список растительности этой степи близок к предыдущей группировке. Иногда здесь встречаются ковыли (*Stipa Severtziana*, *S. capillata*). Равнинные пески часто перемежаются с полосками бугристо-грядовых песков. Распространение еркека падает здесь до 10—15% травостоя и только на склонах бугров можно еще встретить участки с преобладанием еркека. Производительность этой степи 4—5 ц с га, причем большую часть массы составляет полынь. Эта степь является прекрасным пастбищем.

В этом районе по маршруту пересекли несколько небольших долинок-оврагов, идущих с гор Кокопшиль (Чит-узек, Ортаузек и др.). Ширина долинок 1—1.5 км, часто они пересыпаны песками. Здесь пятнами встречается тростник (*Phragmites communis*), среди которого в большом количестве отмечен *Cynanchum acutum*.

Полынно-изеневая степь идет и далее за обрágами, и ландшафт изменяется только в том отношении, что около 30% площади занимают гряды и бугры 4—7 м высотою. На вершинах бугров с рыхлым песком преобладают: джузгун, терескен, гелиотроп и др.

Южнее, в сторону гор, в песчаной степи отмечены участки с полынно-ковыльной группировкой. Из других растений здесь в большом количестве встречаются: ковыли (*Stipa Szeviitiana*, *S. sareptana*, *S. capillata*), *Alyssum dasycarpum*, конурбас (*Poa bulbosa*), *Vicia subvillosa*, *Ceratocarpus arenarius* и другие многочисленные однолетники. Покрытие поверхности почвы 0.5—0.7. Почвы — песчаные сероземы с хорошо уплотненной и задернованной поверхностью.

#### Баканасская равнина (V район)

Пятый ботанико-географический район занимает Баканасскую равнину, ограниченную низовьями р. Или, озером Балхаш и песками II, III и IV районов. Эта равнина площадью более 1 000 000 га сложена дельтово-озерными песчано-глинистыми отложениями и пересечена серией старых русел р. Или: Нарын-баканас, Корос-баканас, Орта-су и Чит-баканас. Кроме того, на этом пространстве часто встречаются следы оросительной сети и старых поселений.

По характеру поверхности район представляет собой равнину, 40—50% площади которой занимают массивы и отдельные группы песчаных гряд. Здесь часто можно наблюдать участки происходящей дефляции аллювиальных отложений в виде выдувов и котловинок с накопленным сероватым песком. Такие язвы дефляции приурочены к дорогам и колониям землероя песчанки (*Gerbillus opimus*), которые распространены здесь в большом количестве. Иногда обнажение песков происходит по небольшим понижениям с растрескавшейся и раздутой поверхностью почвы, обусловленным, повидимому, суффозионными явлениями.

Расстояние между грядами от нескольких сот метров до нескольких км. Высота гряд 4—6 м, а местами 10—14 м; ориентированы они с ЮВ на СЗ. Растительность гряд — обычные псаммофиты, среди которых довольно часто встречается песчаный саксаул (*Arthrophytum arborescens*), джузгун и солончаковый саксаул (*Arthrophytum haloxyylon*). В нескольких случаях на грядах была собрана *Chondrilla ambigua crassicola* и *Chondrilla brevirostris*.

По склонам гряд покрытие растительности увеличивается и здесь преобладают: зеленая полынь (*Artemisia songorica*), кокча (*Harraninovia ulicina*), встречается ерек (*Agropyrum sibiricum*), камбак (*Salsola pellucida*), терескен и многие другие псаммофиты. В условиях более высоких гряд часто наблюдается асимметрия СВ склонов, более крутых с более густым покровом растительности и ЮЗ пологих склонов с более разреженной растительностью.

В междугрядовых низинах на песчаных, с хорошо уплотненной поверхностью почвах, господствуют солончаковый саксаул и группировки, белой полыни (*Artemisia terraе albae*), кзылчи (*Ephedra lomatolepis*), ранга (*Carex physodes*), изеня (*Kochia prostrata villosissima*) и др. Необходимо отметить, что характерной особенностью песков древней дельты является перемежаемость их глинистыми и суглинистыми отложениями с развитыми на них светлыми сероземами, такыровидными почвами и талырами. Растительность здесь отличается большей изреженностью и встречаемостью солянок. Даже в сплошных массивах песков наблюдаются в междугрядовых низинах глинистые площадки.

Следующим типом песчаных пространств этого района являются равнинные пески с хорошо развитыми песчаными почвами, заросшие белой полынью, терескеном, эбелеком (*Ceratocarpus arenarius*) с встречаемостью таких однолетников, как *Bromus tectorum*, *Agropyrum orientale* и др.

В кормовом отношении пески представляют средние, преимущественно зимние пастбища с запасами кормов 1.5—3 ц с га.

Весьма небольшую площадь в древней дельте занимают разбитые пески, иногда превращенные в барханы с редкой пионерного типа растительностью. Такие пески неширокими полосами окаймляют колодцы и места стоянок аулов.

На равнинных пространствах древней дельты, в условиях преимущественно легких по механическому составу отложений супесей, пылеватых песков, развиты светлые сероземы. Характерными для ландшафта равнинных участков являются разреженные заросли солончакового саксаула 1.5—2 м высотою с полынно-куйрюковой (*Artemisia terraе albae*, *A. turanica*, *Salsola rigida*) группировкой и развитым покровом эфемеров однолетников, приурочивающих циклы своей вегетации к весеннему периоду. Такие группировки являются преимущественно весенними пастбищами.

Обычно равнинные пространства древней дельты, в связи с частыми сменами механического состава верхних покровов отложений, развитием микрорельефа и встречаемостью песчаных гряд, представлены комплексами почв и растительных группировок. В типичных случаях комплексы растительного покрова выявляются по профилю в связи с изменениями микрорельефа равнины. Так, по наиболее повышенным участкам песков преобладает вышеописанная псаммофитная растительность. В пологой части, где пески не мощным слоем залегают на глинистых субстратах, к песчаной растительности примешивается *Salsola sclerantha*, *S. aperta*, эбелек (*Ceratocarpus arenarius*), *Girgensohnia oppositiflora*, ревень (*Rheum leucorizum*). На светлых сероземах преобладает полынь с многочисленными однолетниками. На такыровидных сероземах, отличающихся более плотной глинистой поверхностью, к полыни и куйрюку (*Salsola rigida*) примешивается значительное количество солянок (*Salsola brachiatia*, *S.*

*rosacea*, *S. nitraria*), караматай (*Camphorosma Lessingii*), *Girgensohnia oppositiflora*, *Hulthemia persica*, биургуны (*Anabasis salsa*, *A. arphylla*, *A. elatior*), изредка боялыш (*Salsola arbuscula*). На такырах, занимающих плоские еще заметные понижения, солянковая растительность весьма изрежена и обычно вовсе отсутствует. По окраине такыров нами отмечены: *Salsola clavifolia*, *Halimocnemis villosa*, *Ceratocephalus orthoceras*, *Lepidium perfoliatum* и некоторые другие однолетники. Встречающиеся здесь кустики саксаула достигают высоты 0,5—1 м. Солянковая растительность представляет плохие поздне-осенние и зимние пастбища с запасами кормов 0,5—1,5 ц с га. Несколько увеличиваются запасы в полынно-солянковых группировках до 2—2,5 ц с га.

В пограничной полосе с современной долиной р. Или, Баканасская равнина в связи с более близкими грунтовыми водами, 3—6 м, отличается более густыми и часто более рослыми зарослями саксаула, 3—4 м, вместе с которыми встречается джингил (*Tamarix sp.*), чингил (*Halimodendron argenteum*) и одиночные деревья тополя (*Populus diversifolia*). Встречаются здесь и солончаки с господством однолетних солянок (*Petrosimonia sibirica*, *Suaeda maritima* s. l., *Salsola heptapotamica*) и др.

Фиг. 12. Отмирающее дерево туранги (*Populus diversifolia*) в древней дельте р. Или.

Фото С. А. Никитина. 1980.

Все остальное пространство Баканасской равнины с вышеописанными типами почв занято разреженными зарослями саксаула (*Arthrophytum haloxylon*). Только в более редких случаях саксаульники встречаются в виде густых сплошных зарослей. Обычно же деревца саксаула 1,5—2 м растут в расстоянии нескольких метров друг от друга. Валежника очень мало. Часто встречаются площади, вовсе лишенные его зарослей. На фоне изреженного покрова полыни и солянок большая часть растительности саксаульников приходится на однолетники, от которых летом остаются только сухие остатки стеблей. Поэтому приводимый список охватывает повидимому, значительно меньшую часть их: *Lepidium perfoliatum*, *Agropyrum orientale*, *Ixiolirion tataricum*, *Halocharis hispida*, *Salsola sclerantha*, *Allium caesium*, *Diptichocarpus strictus*, *Hyoscyamus pusillus*, *Isatis minima*, *Fritillaria Karelinae*, *Sisiphora tenuior*, *Amberboa turanica*, *Pterotheca aralensis*, *Koelpinia linearis*, *Chamaesphacos ilcifolius*, *Scorzonera pusilla*, *Polygonum Carrigioloides*, *Papaver pavonicum*, *Leptaeum filifolium*, *Tauschia lasiocarpa*, *Acantholepis orientalis*, *Garhadiolus papposus*, *Nepeta micrantha*, *Heteroderis pussila*, *Plantago minuta*, *Malcolmia africana*, *Arnebia decumbens*, *Rochelia disperma*, *Tulipa* sp., *Schismus calycinus*, *Cryptospora falcata*, *Statice spicata*, *Matricaria lamellata*, *Senecio subdentatus*, *Astragalus* sp., *Alyssum dasycarpum*, *A. linifolium* и другие растения, ближе



определить которые, из-за плохой сохранности собранных сухих остатков, нам не удалось.

Пересекающие равнину старые русла Баканасы имеют ширину в несколько сот метров, иногда суживаюсь до нескольких десятков метров (см. фиг. 6). Отдельные участки русел имеют неровную, слегка дефлированную поверхность, и здесь обычно встречается песчаная растительность. На дне русел часто находятся: крупный красноватый песок, гравий, пресноводные ракушки.

По руслу Чит-баканас встречен заросли саксаула, который достигает здесь высоты 4—5 м. Здесь же весьма обычны: *Tamarix Pallasii*, *Tamarix* sp., *Populus diversifolia*, *Halimodendron argenteum* и реже *Lycium* sp. Все эти кустарники имеют вид отмирающих растений. На эту мысль наводят: обилие сухих ветвей, дуплистость стволов и общий "чахлый" вид кустарников. Особенно показательны в этом отношении деревья тополя, достигающего высоты 3 м при диаметре ствола иногда

около 1 м (см. фиг. 12). Вершины у тополей уже давно отмерли и вегетация происходит при помощи порослевых тонких ветвей в средней части ствола. Меньше всего в этих условиях страдает джингил, имеющий сравнительно хороший вид. Извредка эту же растительность можно встретить и за пределами русел, особенно в Приилийской части равнины. Если судить по колодцам, то грунтовые воды в Баканасской равнине находятся на глубине 3—8 м в Приилийской части района, а в северной части они наблюдались колодцы глубиной до 12 м.

В кормовом отношении растительность большей части Баканасской равнины значительно уступает песчаным районам (III, IV), благодаря большим площадям с изреженным покровом, главным образом, солянковой растительности. Несравненно большее значение имеет этот район в отношении топливных ресурсов саксаульников. Наконец, значительные перспективы имеет равнина ввиду возможности орошения ее и использования под сельскохозяйственные интенсивные культуры, в частности для совхозов Прибалхашстроя. По данным экспедиции Ринструса (79) почвы Баканасской равнины мало засолены и вполне годны



Фиг. 13. Заросли солончакового саксаула и туранги (*Populus diversifolia*) в Приилийской части древней дельты.

Фото Н. А. Михайловой. 1980.

для земледелия. В современном состоянии Баканасская равнина представляет собою пустыню, населенную скотоводческими хозяйствами, главным образом в Приилийской части.

#### Пески между р. Или и Чу-Илийскими горами

Пески Тау-кум, между левобережьем реки Или и подгорной равниной у северных склонов Чу-Илийских гор, на востоке начинаются по широте долины р. Курту и идут сплошным массивом на СЗ на протяжении около 200 км при ширине 40—60 км.<sup>1</sup>

Преобладающей формой поверхности этих песков являются буристо-грядовые, 6—10 м высотою. Направление гряд СЗ, часто с хорошо выраженной асимметрией склонов. Изредка в этих песках встречаются высокие гряды до 20 м высотою. На участках с резко выраженной пересеченностью рельефа, хорошо выражена и дифференциация растительности. На вершинах гряд преобладают кустарники и обычная пионерная растительность. На склонах гряд вместе с *Artemisia songorica* и *Ephedra lomatolepis* встречаются: ерек (*Agropyrum sibiricum*), *Salsola pellucida*, *Eremurus inderiensis*, *Eurotia ceratoides*, *Astragalus ammodendron* s. l. и др. В междурядовых низинах задернение поверхности почвы увеличивается. Здесь преобладают *Ephedra lomatolepis*, полынно-изеневая и полынная (*Artemisia terrae albae*) с однолетниками группировки.

Глинистые такыровидные площадки с солянковой растительностью встречены нами в южной, граничной с подгорной равниной, полосе песков. Колодцы в восточной части песков встречаются очень редко. По распросам глубина их достигает десяти и более метров. Используются эти пески под выпас только в зимнее время.

По окраине долин рр. Или и Курту эти пески обычно сильно разбиты. Большой массив разбитых песков находится в устьях р. Курту, около 2—3 км шириной, в ур. Чон-сугат по р. Или и т. д. В условиях дефлированных песков значительным распространением пользуются заросли хондриллы.

Характерной особенностью северо-западной части песков Тау-кум является распространение солончакового саксаула (*Arthrophyllum Haloxylon*), глинистых такыровидных площадок и солончаков. Наибольшую густоту заросли солончакового саксаула имеют в междурядовых низинах, достигая 3—4 м высоты. На таких участках в порядке количества встречается сухостой и валежник. Пески под саксаулом даже на грядах и буграх отличаются значительной уплотненностью. На песчаных сухих низинах преобладает белая полынь, изень, эбелек, ревень (*Rheum tataricum*) и многочисленные однолетники. Порядочным распространением пользуются в таких условиях колонии землероя-песчанки. Белополынная группировка

<sup>1</sup> Эти пески были осмотрены нами только вдоль долины р. Или, а в северо-западной части пересечены поперек. В связи с этим мы не имеем возможности выделить на карте намечающиеся в этих песках ботанико-географические районы.

однолетниками преобладает на равнинных участках. В таких условиях, на широте ур. Чалмалы, в песках нами были встречены галька и щебенка, наряду с несортированными песками. По солончаковым низинам преобладает солянковая растительность и встречаются кусты джигиллов, актекена (*Nitraria Schoberi*) и *Lycium turcomanicum*.

Полоса песков по р. Тапару 8—10 км шириной, в обследованной части, отличается распространением в междурядьях озер, протоков, лугов с тростником и солончаков. В окраинной полосе эти гряды песков отличаются значительной высотою 10—15—20 м. Преобладающей растительностью гряд являются: саксаул и джузгуны и обычная псаммофитная растительность, среди которой часто в массовом количестве встречается *Horaninovia ulicina*. В ближайших к реке низинах встречаются озера и протоки, соединяющиеся с рекою; преобладают в низинах заросли тростника. В южной части этой полосы песков встречаются солончаки с солянковой растительностью, низкорослый тростник и солончаковый саксаул.

#### Долина р. Карагала

На протяжении около 320 км р. Карагал имеет притоки только в верхней горной части, из которых наиболее значительными являются р. Тентек, составляющий из притоков Кара, Чажа, Коксу, Мукры, Биже. Свое начало реки эти берут от снежных вершин и ледников западных склонов Джунгарского Алатау. До широты селений Талды-курган, Кара-булак упомянутые притоки имеют характер горных бурных речек, текущих в глубоких ущельях. Ниже реки входят в обширную, окаймленную горами равнину, открытую на запад, в которой и происходит их слияние. Равнина расчленяется на три хорошо выраженные террасы, а местами размытую, прислоненную к горам и четвертую террасу. Первая терраса, возвышающаяся над руслом реки на 0,5—1 м, сложена крупными галечниками, покрытыми не мощными, суглинистыми наносами с мелкой галькой. Ширина поемной, местами заболоченной, террасы достигает по р. Коксу 4 км. Вторая терраса возвышается на 1—2 м, на ней расположен г. Талды-курган. Сложена терраса теми же галечниками, среди которых встречаются крупные булыжники и валуны. Третья терраса сложена лессовидными суглинками и песками, возвышаясь над второй на 2—3 м. Наконец, встречающиеся здесь террасовидные, размытые уступы в нижней четверти склонов гор сложены красными глинами, прикрытыми галечниками, иногда цементированными в рыхлый, богатый карбонатами, конгломерат. У подножия гор в этом районе располагаются по оврагам конусы выносов, сложенные песками, суглинками и щебнем.

Собственно название Карагал река получает после слияния рр. Тентек и Коксу. Средний годовой расход р. Карагала, после принятия всех притоков, около 70 куб. м в секунду; расход вегетационного периода — около 86 куб. м и минимальный — 51 куб. м.

Низовья р. Карагала по выходе из гор и до впадения в оз. Балхаш, на протяжении 160—180 км, можно разделить на три подрайона: верхний — от ур. Уш-тобе до ур. Аулие-агач 100—115 км, средний — Кангайский подрайон 30—40 км и дельта реки 20—25 км.

По выходе из гор в ур. Уш-тобе и Кара-чингил, в месте прохождения Турк.-Сиб. ж. д., Карагал образует обширную, густо населенную долину. Долина реки в этом подрайоне имеет три хорошо выраженные террасы. Первая, пойменная, терраса имеет сравнительно небольшую ширину, обычно не превышающую 0.5—1—2 км, и возвышается над рекой на 0.5—1 м. Занята эта терраса, преимущественно, густыми древесными (лох, ивы) тугаями и заливными лугами. Особенным распространением древесные тугай пользуются в уроцищах Сары-камыш, Чуреш, Майман, Кескен-тал, Кос-тугай, Жеты-нар, Аулие-агач и др.

В более редких случаях можно наблюдать вторую ступень (микротеррасу) поймы. Характерной особенностью этой ступени является значительное развитие микрорельефа, чередование повышений, бугров, береговых валов, замкнутых котловин с соответствующими комплексами почв и луговой травянистой, кустарниковой (чингил) и солянковой растительностью.

Вторая терраса, возвышаясь над поймой на 1.5—2 м, достигает большой ширины, 2—4 км. Ровная поверхность этой террасы часто занята залежами и арычной сетью, а на целинных участках — чиево-чингиловыми зарослями; местами вторая терраса непосредственно подходит к руслу реки.

Третья терраса иногда достигает ширины нескольких километров, возвышаясь над второй террасой на 3—4 м хорошо выраженным уступом. Большим распространением на этой террасе пользуются солянковые и полынные группировки и заросли саксаула и джингила. Часто встречаются здесь пятна мелко-буристых песков и плоские, совершенно лишенные растительности такырообразные участки. В верхней правобережной части подрайона третья терраса граничит со склонами возвышенности Уч-кара. Последние увалы, высотою 15—20 м с песчано-щебнистыми наносами и выходами сланцев и кварцевых жил, отмечены в ур. Сары-чеган и Тас-каир. Ниже по реке третья терраса переходит в буристо-грядовые пески, возвышающиеся над рекой на 4—7 м, которые и замыкают с обеих сторон современную долину р. Карагала.<sup>1</sup>

Средняя часть низовьев р. Карагала от ур. Кельты-куль до ур. Аулие-агач, на протяжении 30—40 км расчленяется на две, хорошо выраженные террасы (см. фиг. 2). Первая заливная терраса имеет сравнительно небольшую ширину 0.5—2.5 км и, в свою очередь, делится на две ступени — верхнюю и нижнюю.

В районе уроцищ Кос-тогай, Аулие-агач, Жеты-нар пойменная терраса имеет древесные заросли из древовидной ивы (*Salix alba*), белой

ивы (*S. songorica*), красной ивы (*S. tenuifolis*, *S. Trautvetteriana*), лоха и многочисленных кустарников: барбарис, шиповники, жимолость, чингил и др.

Особенно обращает на себя внимание распространение в тугаях древовидной ивы, достигающей 10—15 м высоты при диаметре нижней части ствола около одного метра. Густые древесные заросли перемежаются с более повышенными песчаными участками, переходящими по старицам и понижениям озер в тростниковые луга. Влажно-луговые слоистые почвы тугаев характеризуются хорошо развитым верхним покровом из мертвых неразложившихся растительных остатков.

Грунтовые воды в тугаях находятся на глубине 1—2 м. В районе уроцищ (Бер-кара, Кангай, Джана-су, Чабенды-арал и др.) заливная терраса представлена влажными сенокосами (вейниковые, пирейные, полевые, разнотравно-тростниковые и др.).<sup>1</sup>

Вторая терраса в описываемом районе имеет ширину 1.5—2—3 км. В условиях целинных участков она покрыта чингилово-чиевыми зарослями. Серые аллювиальные почвы второй террасы в окраинных внешних частях сменяются комплексом такыровидных почв, подстилаемых на небольшой глубине песками. Грунтовые пресные воды находятся на глубине 1.5—3.5 м.

Сравнительно незначительное распространение солончаков в этой части долины, дает основание отнести около 70—80% ее к пахотноспособным землям.

В кормовом отношении угодья второй террасы характеризуются как хорошие пастбища, которые в пониженных условиях рельефа и по старицам могут быть использованы как сенокосы.

Грунты, на которых формируются почвы долины р. Карагала, относятся к трем типам наносов: флювио-глациальные, песчано-галечниковые отложения в верхнем подрайоне, аллювиальные и дельтово-озерные отложения в низовьях, различные по механическому составу с преобладанием песков, которые обычно вскрываются в нижней части разрезов. Первая ступень поймы отличается значительным преобладанием слоистых, тонко-песчаных хорошо отсортированных водою наносов серого и серо-желтого цвета, залегающих на глубине нескольких десятков сантиметров и часто выходящих на поверхность.

Вторая ступень поймы отличается большим разнообразием наносов наряду с господствующими супесями и суглинками встречаются пески и глинистые отложения. Приуроченность последних отложений к котловинам и понижениям, объясняет их происхождение в связи с циркуляцией речных вод, отстаивающихся в замкнутых водоемах и отлагавших более мелкие фракции взвешенных в воде наносов. Наносы второй тер-

<sup>1</sup> В окраинной полосе песков правобережья р. Карагала, в низине ур. Иагар, также расположены порядочные площади лугов, окаймленных солончаками.

<sup>1</sup> По левому берегу пески вдоль долины подходят близко к горам.

расы отличаются большим разнообразием в верхней части разрезов, где, обычно, наблюдается переслаивание суглинистых, песчаных и супесчаных наносов, которые на глубине 2—3 м, почти как правило, переходят в желтые и серо-желтые слюдистые пески.

Наносы третьей и окраинной части второй террасы отличаются менее выраженной слоистостью. Верхняя суглинистая и супесчаная толща на глубине 1—2 м переходит в пески. Эти пески часто отличаются более грубым механическим составом, благодаря наличию фракции  $>0.25$  мм в диаметре. В качестве примера приведем описание шурфа в районе второй террасы:

- 0—180 см суглинистый, в верхней, захваченной почвообразованием, части серый, ниже палевый, лессовидный нанос с тонкими прослойками до 1 см толщиной серого слюдистого песка;
- 180—145 „ мелкий, желто-серый тонкослоистый песок;
- 145—154 „ такой же песок, но с большей примесью глинистых частиц;
- 154—194 „ серый слюдистый песок с неясной косой слоистостью;
- 194—241 „ мелкий иловатый песок с пятнами солей;
- 241—280 „ серый слюдистый песок с примесью более крупных зерен;
- 280—300 „ серый слюдистый песок с галькой и гравием.

Преобладание среди молодых современных наносов поймы песков можно объяснить переотложением рекою вскрытых ею песчаных толщ, подстилающих II и III террасы, в связи с понижением базиса эрозии.

В районе дельты река Карагата разветвляется на несколько протоков, русла которых имеют преимущественно плоский невыраженный характер и, прорезывая более пониженные участки, образуют большое количество озер и заболоченных пространств.

Большая часть дельты р. Карагата (общая площадь около 150—170 кв. км) приходится на правобережную ее часть. Здесь больший процент площади дельты покрыт разнотравно-тростниковых лугами около двух метров высотою.

Влажно-луговые, слаборазвитые, с признаками заболоченности почвы этого района имеют, под сравнительно не мощным илистым наносом, значительную толщу песчаных аллювиальных отложений. Уже небольшие колебания микрорельефа дельты сказываются на изменении увлажнения, обуславливающего высоту и густоту стояния тростников. В понижениях с застаивающейся в течение лета водою заросли достигают 3—4 м высоты (максимальная высота около 4 м 75 см—5 м). В условиях небольших повышений субстрат становится песчаным, тростник изреживается и сменяется вейниково-солодковыми зарослями и одиночными кустами чингила, джингила и ивы. Наконец, в еще более повышенных участках встречается чай.

В верхней части левобережья дельты также преобладают разнотравно-тростниковые луга, представленные тростниково-полевицевыми (*Phragmites communis*, *Agrostis alba*), тростниково-вейниково-ми (*Calamagro-*

*sis epigeios*) и тростниково-канареичниковыми (*Phalaris arundinacea*) лугами. Ниже заросли тростника становятся более однообразными, имея среднюю высоту около 2 м. Нередко можно встретить отдельные участки тростников, выжженных населением и занятых разреженными низкорослыми его всходами. В других случаях наблюдаются участки с толстым слоем тростникового торфа. В более повышенных и особенно окраинных частях левобережья дельты тростники имеют среднюю высоту 60—80 см.



Фиг. 14. Разливы среди песков (чураты) с зарослями тростника в дельте р. Карагата.

Фото В. А. Никитина. 1930.

В подседе у тростника часто встречаются: *Atriplex laevis*, *Bassia hyssopifolia*, *Salsurea salsa*, *S. robusta*, *Chenopodium rubrum*, *Inula caspica*, *I. salicina*, *Mulgedium tataricum*, *Scirpus affinis*, *S. Michelianus*, *S. maritimus*, *S. serotinus*, *S. Tabernemontani* etc. На более повышенных участках, с белой от вышотов солей поверхностью, встречаются *Suaeda pterantha*, *Salicornia herbacea*, *Atriplex* sp., *Petrosimonia* sp. и кусты *Tamarix hispida*.

В районе побережья оз. Балхаш, в ур. Джалаир-канп, также наблюдается неширокая полоска солончаковых лугов с преобладанием *Scirpus* sp., *Altropis convoluta*, *Juncus Gerardi*, *Scirpus triquetus* etc. На песчаных отмелях в больших количествах встречается *Cyperus rannonicus*, *C. fuscus*, *Turfa minima*. Огромные пространства тростниковых лугов в дельте р. Карагата почти не используются малочисленным населением. О производительности этих лугов дает представление учет кв. метра, описанного 26 IX 1930 г., где тростник средней высотой 160 см дал сухую массу 860 г, а при пересчете на гектар 86 ц.

Окраинная полоса бугристо-грядовых песков в районе дельты преобладающей растительностью имеет єфедово-полынную группировку с большой встречаемостью чаральджина (*Artemisia Rusanowii*).

На грядах часто встречается песчаный саксаул (*Arthrophytum arborescens*), терескен (*Eurotia ceratoides*, E. Eversmann), коли-сук (*Ammodendron argenteum*) и реже джузгун (*Calligonum densum*). В низинах между грядовых пространств часто встречаются озера, иногда покрытые белой соляной коркой. По окраине озер обычно заросли тростника, а на солончаках отдельные кочки с *Kalidium foliatum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda maritima* s. l., кусты джингила (*Tamarix hispida*), *Nitraria Schoberi* и *Lycium turcomanicum*. Со стороны дельты р. Карагата граница песков идет очень неровно, и здесь часто можно наблюдать глубокие заливы с водой и зарослями тростника.

#### Окраинная полоса песков по р. Карагату

Окраинная полоса песков этого подрайона делится нами на следующие основные типы.

- 1) Мелкобугристые пески.
- 2) Барханино-грядовые, вторично дефлированные пески.
- 3) Бугристо-грядовые, местами дефлированные пески, с эфедрой (*Ephedra lomatolepis*) и чаральджином (*Artemisia Rusanovi*).
- 4) Бугристо-грядовые пески с *Ephedra lomatolepis*.

Три первых типа песков узкой полоской окаймляют долину р. Карагата, замещаясь вглубь господствующим на больших пространствах типом бугристо-грядовых песков с эфедрой (*Ephedra lomatolepis*) в между-грядиях.

Мелкобугристые пески залегают в пределах долины р. Карагата узкими прерывистыми полосками, в несколько сот метров шириной. В отношении рельефа эти пески представляют слегка вохолмленную поверхность с отдельными, невысокими буграми. Весьма характерным для этих песков является встречаемость ровных суглинистых площадок, на которых иногда можно наблюдать котловины — язвы дефляции, образующиеся в местах уничтожения верхней, толщи суглинистых отложений. Местами в котловинах среди этих песков встречаются останцы из серых песчаных отложений аллювиального типа, иногда с пресноводными ракушками.

Растительность этих песков имеет сборный характер. Наряду с растительностью долинного типа: чий (*Stipa splendens*), софора (*Sophora alopecuroides*), чиягил (*Halimodendron argenteum*) и тростник (*Phragmites communis*), — здесь встречается и песчаная растительность, из которой преобладает чаральджин (*Artemisia Rusanovi*).

Весьма распространенным растением в мелкобугристых песках является хондрилла (*Chondrilla ambigua crassicola*), образующая здесь наиболее густые заросли.

Резкая смена ландшафта происходит при движении в рядом расположенные грядовые барханные пески, окаймляющие вторую террасу. Средняя высота барханных гряд колеблется между 7 и 10 м, так что

в высотном отношении они сильно отличаются от рядом расположенных участков мелкобугристых песков. Гряды, как правило, несут рыхлый с рабью песок и во многих случаях на своих вершинах имеют барханы со средней высотой склона осыпания около 0,5—1,5 м. Подповерхностный горизонт влажности, в сентябре месяце 1930 г., находился на глубине 15—30 см. Рыхлый, слабо задернованный песок имеет и между грядовые пространства, в которых иногда можно наблюдать отдельные небольшие площадки с уплотненным, хорошо задернованным эфедрой (*Ephedra lomatolepis*) субстратом. В нескольких случаях нами отмечены в низинах заросли тростника (*Phragmites communis*) и вейника (*Calamagrostis epigeios*). В северной части нередко можно наблюдать низины с уплотненной, такировидного типа корочкой, на которой растет биургун (*Anabasis salsa*).

Характерной растительностью этих песков является: ак-селеу (*Aristida penata*), кумарчик (*Agriophyllum arenarium*, *A. lataeriflorum*), камбак (*Salsola pellucida*), гелиотроп (*Heliotropium dasycarpum*, *H. argusoides*), *Corispermum Lehmanianum* и хондрилла (*Chondrilla ambigua crassicola*). В между грядовых низинах довольно часто встречается чаральджин (*Artemisia Rusanovi*).

Вглубь песчаного массива барханные пески замещаются следующим типом бугристо-грядовых, дефлированных песков с кылчой (*Ephedra lomatolepis*) и чаральджином (*Artemisia Rusanovi*). Ширина этого типа песков колеблется от 1 до 5 км, а граница с барханными песками идет очень неровной полосой, и часто можно наблюдать весьма постепенные переходы.

В следующем ур. Аулие-агач (третий подрайон) полоса барханных песков вовсе прекращается: мелкобугристые пески встречаются небольшими прерывистыми участками. Для окраинной полосы песков характерно здесь большое распространение такировидных низин с плотной суглинистой поверхностью, занимающих 20—30 % площади и покрытых солянками (*Anabasis salsa*, *A. elatior*, *Haleocharis hispida*, *Camphorosma Lessingii*) и др. Выше по р. Карагату, в уроцищах Кара-саз, Исенбике, Костугай, Майман-суюку, Амамбай и Ордобай получает выражение третья терраса, занятая разреженными зарослями джингилов и солончакового саксаула (*Arthrophytum haloxylon*).

На участках террасы с суглинистой такирообразной поверхностью растительный покров более разрежен: здесь обычно преобладают солянки: биургун (*Anabasis salsa*, *Salsola brachiata*, *Salsola nitraria*, *S. rigida*, *Suaeda microphylla*, *Petrosimonia sibirica*, *Salsola clavifolia*, караматай *Camphorosma Lessingii*), *Artiplex canum* и многочисленные однолетки. Местами на третьей



Фиг. 15. Куст чаральджина (*Artemisia Rusanovi* H. Krasch.) в песках.

Фото С. А. Никитина. 1930.

террасе можно встретить *Populus diversifolia*, чингил (*Halimodendron argenteum*) и чий (*Stipa splendens*).

Третья терраса малозаметным уступом переходит во вторую. На этом участке пески по левому берегу представлены типом полого-бу-гресто-грядовых, местами разбитых песков с эфедро-изеневой растительностью. Такие бугры и гряды, до 6 м высотою, пологими склонами переходят в низины, причем почти не наблюдается разницы в растительности гряд и низин: и в том и другом случае преобладает эфедра, к которой до 30% примешивается *Kochia prostrata*, белая полынь (*Artemisia terrae albae*) и осока (*Carex physodes*). Хондрилла в этих песках почти вовсе не встречается.

Преобладающими почвами склонов пологих гряд являются рыхлопесчаные почвы, которые в междугрядовых низинах, обогащаясь в верхних горизонтах мелкоземом, имеют черты пылевато-песчаных почв. Приведем описание почвенного разреза, заложенного на склоне гряды, в ее нижней части, среди группировки эфедры и осоки:

1. 0—6 см, желтый, с сероватым оттенком песок с небольшой примесью пылеватых частиц, количество которых увеличивается вокруг дернилок осоки, плохо выраженная слоистость, вскипает с соляной кислотой;
2. 6—58 „ желтый однородномелкий песок, чуть плотнее предыдущего, намечаются комочки, которые при легком прижимании рассыпаются, пылеватость заметна в верхней части и здесь же заметна слоистость. Вскипает с кислотой, переходит вниз постепенно;
3. 58—117 „ рыхлый, желтый, мелкий песок с более крупными красноватыми песчинками, в верхней части более плотный, книзу более рыхлый, вскипает с кислотой;
4. 117—156 „ рыхлый желтый песок чуть светлее, вскипает с кислотой.

#### Низовые р. Или

Современную долину р. Или в нижнем плесе также можно разделить на три подрайона: верхний, средний песчаный и область дельты.

Ниже ст. Илийское Турк.-Сиб. ж. дор. р. Или, прорезывая плато Карой и Ит-джон, образует глубокое и узкое ущелье на протяжении 60—65 км. Долина здесь почти совершенно не выражена, за исключением участка в районе ур. Уч-арал (см. фиг. 1).

Преобладающей растительностью плато Карой является полынная степь, характерные растения которой: *Artemisia terrae albae*, *Kochia prostrata*, *Poa bulbosa*, отдельно разбросанные кусты типчака (*Festuca sulcata*). Наиболее разреженный покров растительности наблюдается на тахирах и солончаках, а затем на выходах горных пород, где встречаются: *Artemisia sublessingiana*, *A. juncea*, *Stipa orientalis*, *Chondrilla coronifera* и др.

В условиях песчаных и песчано-щебнистых участков в покрове полынной степи имеют большое распространение *Ceratocarpus arenarius* и *Artemisia scoparia*. На разбитых участках образует заросли *Peganum*

*harmala* и встречается песчаная растительность. Последняя преобладает на песках по долинам рр. Каскелена и Курту и правому берегу р. Или у поселка Илийского.

В районе ур. Маралды, р. Или вступает в пределы Прибалхашской равнины и образует широкую долину с хорошо выраженным террасами. Русло реки достигает ширины нескольких сот метров, часто разделяясь островами и отмелами на рукава (фиг. 17).



Фиг. 16. Куст джузгана (*Calligonum densum*).

Фото В. А. Никитина. 1930.

Первая терраса обычно имеет небольшую ширину, от нескольких сот метров до 1 км, и только в более редких случаях достигает и большей ширины. По самому руслу реки идет неширокая, обычно несколько сот метров, полоса тугаев с густыми зарослями: лоха (*Elaeagnus angustifolia*), ивы (*Salix songorica*, *S. Ledebouriana*, *S. Gmelini*, *S. Trautvetteriana*, *S. tenuifolis*, *Salix* sp.), барбариса (*Berberis integrifolia*, *Berberis* sp.), жимолости (*Lonicera coerulea*), розы (*Rosa Beggeriana*, *Rosa* sp., *R. laxa*) и чингила (*Halimodendron argenteum*).

Густые древесные заросли, перепутанные плетями *Clematis orientalis* и *Cuscuta lupuliformis*, под пологом имеют заросли кустарников и травянистой растительности: *Asperula elongata*, *Glycyrrhiza uralensis*, *G. glabra*, *Poa pratensis*, *Rubus caesius*, *Apocynum lancifolium*, *Phragmites communis*, *Lysimachia vulgaris*, *Sonchus asper*, *Scorzonera ilensis*, *Asparagus trichophyllus*, *Primula longiscapa*, *Thalictrum minus*, *Mentha arvensis*, *Euphorbia nuda*, *Inula salicina*, *Elymus dahuricus*, *Calystegia saepium*, *Carex riparia*, *Equisetum ramosissimum*.

*sissimum*, *Leptorabdos micrantha*, *Melilotus albus*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *C. epigeios* и др. Растительность в этих зарослях достигает гигантского роста, часто сравниваясь высотой с кустарниками.

За полосой тугаев начинаются заливные разнотравные луга первой террасы. Эти луга делятся на два основных типа — разнотравно-тростниковые и разнотравно-вейниковые луга. Средняя высота травостоя лугов первого типа 1—1.5 м, при запасе сухой массы 20—39—82 ц с га. В кормовом отношении эти луга выше чисто тростниковых, благодаря включению таких растений, как пырей (*Agropyrum repens*), солодка, кандырь (*Arosa lacinifolium*), вейник (*Calamagrostis epigeios*), волоснец (*Elymus aralensis*).

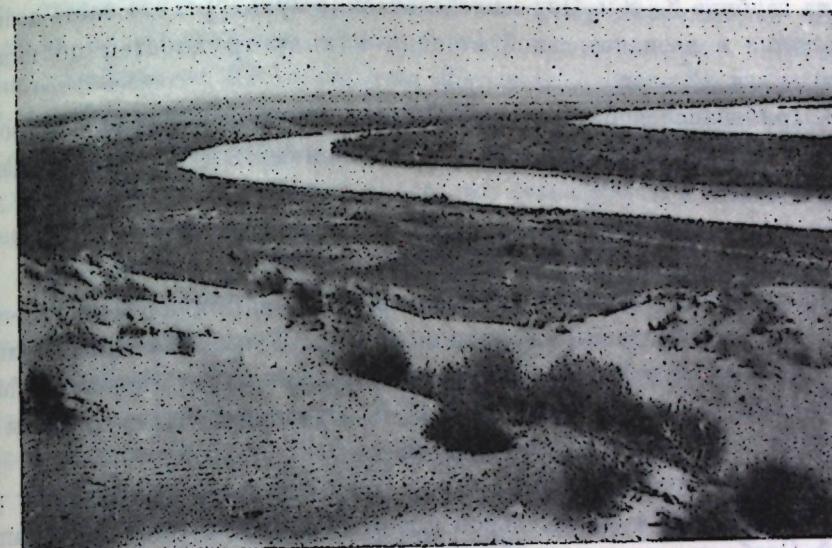
Разнотравно-вейниковые луга занимают более сухие участки поймы. Вейник дает сено ниже средней поедаемости. Качество вейникового корма ухудшает быстрое высыхание на корню стеблей и нижних листьев. Запас сухой массы вейниковых лугов 20—29 ц с гектара и до 50 ц. Довольно большое распространение на сухих участках первой террасы имеют солодковые луга (*Glycyrrhiza uralensis*, *G. glabra*). Значительно меньшие площади в пойме занимают луга с пыреем, волоснецем (*Elymus aralensis*), диким ячменем (*Hordeum brevisubulatum*). Обычным спутником перечисленных группировок поймы является и кандырь<sup>1</sup> (*Arosa lacinifolium*), запасы которого по нашим определениям достигают 15% травостоя (115). Грунтовые воды первой террасы на глубине 1—2 м. В более пониженных участках поймы получают преобладание заболоченные луга с камышами (*Scirpus*), тростником (*Phragmites*) и рогозом (*Thuya*), более подробное описание которых приводится ниже.

К пойменным образованиям нужно отнести и так называемые „аралы“ — острова по руслу реки, которые весьма распространены в низовьях р. Или (фиг. 17). Обычно острова занимают густые лоховые тугаи. Чаща деревьев и кустарников, перепутанная вьющимися растениями, иногда совершенно непроходима. Нога тонет в мощном слое растительных остатков.

Вторая терраса речной долины более обширна и достигает, как правило, ширины нескольких километров. Возвышается терраса над поймой на 1—3 м, грунтовые воды находятся на глубине 3—4 м. В естественных условиях эта терраса занята сухими разнотравными, главным образом, вейниками (*Calamagrostis epigeios*), полынными (*Artemisia Schrenkiana*), осоковыми (*Carex stenophylloides*), солодковыми (*Glycyrrhiza uralensis*, *G. glabra*) и софоровыми (*Sophora alopecuroides*) лугами и зарослями чингила (*Halimodendron argenteum*) и терескена. Обычно же значительная часть второй террасы занята пашнями и залежами с сорной растительностью. Изредка здесь же встречаются рощи с турангой (*Roripa*).

<sup>1</sup> Более подробное описание растительности низовьев р. Или см. С. А. Никитин. Исследование кандыра в Нижнепийском районе. Тр. Новлубинститута, V, 1938.

(*Lus diversifolia*). В связи с неоднородностью условий увлажнения на второй террасе наблюдается и большая пестрота растительного покрова. Так, в понижениях можно встретить заболоченные луга с тростником, а на более повышенных участках солончаковые луга с ажреком (*Aeluropus littoralis*), *Suaeda linifolia*, *S. maritima*, *Iris ensata*, *Petrosimonia sibirica* и др. Здесь же встречаются и кустарники: джингиль *Tamarix Pallasii*, *T. elongata*, *Lycium turcomanicum* и *Nitraria Schoberi*.



Фиг. 17. Долина р. Или в районе ур. Нарен-саз. На переднем плане песчаная гряда, окаймляющая долину; далее третья и вторая террасы. Среди реки остров с лохово-туговым тугаем. На заднем плане пойма с тугаевыми лугами.

Фото С. А. Никитина. 1930.

Сенокосы в условиях второй террасы отличаются меньшей производительностью. Так, солодковый луг по нашему учету дал 30 ц с га против 49 ц в пойме, а чисто вейниковые сенокосы 9.8—20.3 ц с га против 29.5 в пойме. Солодка дает очень грубое сено, лучше всего поедаемое овцами. Луга с большим преобладанием солодки остаются вовсе нескосимыми.

Третья терраса имеет еще большую ширину, 4—6 км до границы песков и находится, как правило, за пределами залиивания. В правобережье этой террасы соответствует поверхность аллювиальной, песчано-глинистой равнины Ак-дала, начинающейся у г. Кум-басы и сливающейся с Баканасской равниной. Ширина долины более 10 км; на ней господствуют заросли саксаула. От р. Или она отделена узкой полоской песков Дженишке-кум.

Характерной особенностью этой террасы является преобладание полынной группировки (*Artemisia terrae albae*); большое развитие солончаков с солянковой растительностью. Наиболее распространенными расте-

ниями на солончаках являются: *Kalidium foliatum*, *Halostachys caspica*, *Nitraria Schoberi*, *Lycium turkomanicum*, *Tamarix hispida*, *Halocnemum strobila-  
ceum*, *Suaeda linifolia*, *S. microphylla*, *Suaeda maritima* s. l., *Petrosimonia* sp., *P. sibirica*, *P. glauca*, *Obione verrucifera*, *Statice otholepis*, *S. miriantha*, *Iris ensata*, *Salsola brachiata*, *S. heptapotamica*, чий (*Stipa splendens*), ажрек (*Aeluropus littoralis*), биоргун (*Anabasis salsa*) и наконец псаммофитная растительность на песчаных субстратах. Местами встречаются участки с чилем и терескеном (*Eurotia Eversmanni*). Грунтовые воды на третьей террасе находятся на глубине 3—8 м. Под земледельческие культуры эта часть долины используется в незначительной степени в виду трудностей по выводу сюда воды для поливов.

В Прибаканской части подрайона на третьей террасе в правой и левой части долины преобладают заросли солончакового саксаула и джингила (*Tamarix*).

#### Пески правобережья р. Или

Долину в средней части низовьев р. Или окаймляют бугристо-грядовые пески, дефлированные в окраинной части. С правой стороны долины пески начинаются в ур. Чиль-карен (16 аул Малы-саринского района) и, прерываясь повышением гор Кум-басы, продолжаются до широты ур. Узун-тумек, имея общую длину около 35 км.<sup>1</sup>

Пески окраинной полосы, от ур. Чиль-карен до ур. Кескен у гор Кум-басы, отличаются значительной высотой — до 40 м над прилежащей долиной. Особенности рельефа этих песков, повидимому, залегающих на коренных породах, отмечены в первой главе нашего очерка. В пограничной части с долиной эти пески сильно разбиты. В большом количестве здесь встречаются джузгуны (*Calligonum arphyllum*, *C. leucocladium*, *C. gracile*, *C. crispum*), вместе с которыми встречаются и заросли хондриллы. Далее вглубь массива дефлированными остаются только вершины гряд и бугров, в то время как склоны и котловины хорошо задернованы эфедровой и полынной группировками.

В следующем урочище Кескен пески прерываются возвышенностью Кум-басы. Обширное пространство третьей террасы занято полынной степью. За горами пески возобновляются в ур. Батпакты. По форме поверхности и растительности окраинную полосу песков можно разбить на следующие элементы: гряды, бугры, их склоны, котловины и плоские, слегка повышенные нагромождения между ними. Отдельные гряды в среднем возвышаются над поверхностью котловин на 5—7 м. Крутизна СЗ склонов 7—20°. Наиболее высокие гряды имеют рыхлый, плохо задернованный песок с хорошо выраженной песчаной рябью и косами навевания у кустов растений. Здесь преобладают: джузгуны (*Calligonum arphyllum*, *C. platyacanthum*), ак-селеу (*Aristida pennata*), гелиотроп (*Heliotropium dasycar-*

*rum*) и хондрилла (*Chondrilla ambigua*, *Ch. pauciflora* s. l.). Склоны гряд имеют более зарощенный характер с преобладанием хондриллы, вместе с которой встречаются: *Agropyrum sibiricum*, *Syrenia siliculosa*, *Bromus tectorum*, *Acanthophyllum Borszczowii*, *Heliotropium dasycarpum*, *Astragalus ammodendron* s. l., *Convolvulus subsericeus*, *Linaria odora* v. *violacea*.

Во второй четверти склона к вышеперечисленной растительности прибавляется *Ephedra lomatolepis*, *Alhagi kirghisorum*, *Cithareloma vernum*, *Syrioloma desertorum*, *Stellera stachyoides*. Хондрилла изреживается, встречаясь отдельными кустами. У подошвы гряды господствуют *Ephedra lomatolepis* и дикая рожь (*Secale fragile*), среди которых встречаются: *Eremurus ienderiensis*, *Kochia prostrata villosissima*, *Jurinea adenocarpa* и *Eurotia ceratoides*. Песок еще более уплотнен, так что нога оставляет только легкий след. Котловины площадью 30×6 и 10×3 кв. м выделяются уплотненной поверхностью с густыми зарослями *Secale fragile* и *Bromus tectorum*. Отдельными кустами встречается белая полынь (*Artemisia terrae albae*).

В ур. Чокпакты окраинные гряды песков, около 10—12 м высотой, непосредственно обрываются в реку. По широте ур. Узунтумек пески в окраинной полосе хорошо зарощены, так что особенной разницы в растительности гряд и низин не наблюдается. Отдельными группами здесь встречается и саксаул. В районе старого русла Баканас пески уходят на значительное расстояние от реки.

#### Дельта р. Или

В районе дельты основное русло р. Или разделяется на большое количество рукавов и притоков: Ранды-узек, Джидели, Кок-узек, Карагул, Малая Или, Кок-тал, Топар и др. На огромном пространстве дельты, в несколько сотен квадратных километров, протоки реки Или перемежаются с озерами, солончаками, отдельными участками песков и болотистыми пространствами с густыми зарослями тростника (*Phragmites communis*). Господствовавший в вышеописанном среднем подрайоне тип разнотравных лугов занимает здесь подчиненное положение, замещаясь чисто тростниковых лугами. Запасы сухой массы тростниковых лугов дали по нашим учетам 65—115 ц с га.

Более повышенные участки среди этих лугов занимают солончаки с *Kalidium caspicum*, *K. foliatum*, *Holostachys caspica*, *Nitraria Schoberi*, *Lycium turkomanicum*, зарослями джингила и многочисленными однолетними солянками. Отдельными островками, среди этого сплошного моря тростника и солончаков, встречаются гряды песков, вытянутые иногда на значительном протяжении, занимая здесь около 30% площади. Иногда встречаются и массивы песков, например, между Кок-узеком и р. Или и по р. Топару. Пески этого района имеют зарощенный характер; на вершинах гряд пески этого района имеют зарощенный характер; на вершинах гряд встречается песчаный саксаул (*Arthrophytum arboreascens*), терескен (*Eurotia Eversmanni*), джантак (*Alhagi kirghisorum*), *Horaninovia ulicina*, *Astragalus*

<sup>1</sup> Эти пески носят название Дженишке-кум.

*ammodendron s. l.* и другие псаммофиты. Изредка здесь же нам встречались деревья *Populus diversifolia*. Слоны гряд окаймляют заросли чингила и джингила. Здесь же в больших количествах, помимо обычной растительности лугового типа, встречаются: *Karelinia caspica*, *Mulgedium tataricum* и *Cupanchium acutum*.

Низины в этих песках заняты озерами с водою и лугами с тростником. Наблюдаются два типа таких низин: совершенно изолированные низины, замкнутые со всех сторон повышенными гряд и бугров, и низины, соединяющиеся друг с другом цепью протоков.

По своему расположению, последние обычно занимают ближайшее к протокам положение. Открытые низины имеют воду с зарослями *Phragmites*, *Typha* и *Scirpus* по окраине. Глубина таких озер достигает иногда нескольких метров, и в них водится рыба. В тех случаях, когда такие низины не имеют воды, они застают тростником сплошь, и на поверхности их можно наблюдать темносерый глинистый нанос, ниже переходящий в гумусированную супесь.

Изолированные низины имеют меньший слой воды, а чаще только влажную поверхность темносерых супесей на глубине нескольких сантиметров, переходящих в обычный песок с гумусовыми потеками, остатками корневищ растений и ржавыми пятнами. В более редких случаях, в совершенно высохших низинах на поверхности наблюдаются выпоты солей, а из растительности преобладают низкорослые однолетники: *Cyperus fuscus*, *C. ruppiticus*, *Juncus lamprocarpus*, *Plantago* sp., *Rumex Marschallianus*, *Erythraea ramosissima*, *Sausurea crassifolia*, а иногда здесь же можно встретить *Salicornia herbacea* и *Suaeda heterophylla*. Встречающийся в таких котловинах тростник отличается низким ростом и не плодоносит.

Характерной особенностью дельты реки Или является и отсутствие отчетливой выраженности речных террас. В настоящее время наибольший расход воды происходит по протоку Джидели и отчасти Топару, причем, по протоку Джидели часто совершенно нельзя определить, где находится основное русло, так как вода в августе месяце 1930 г. шла сплошным потоком на большом пространстве низких лугов с тростником. В то же время по основному руслу реки Или иногда наблюдаются сухие лоховые тугаи, в настоящее время, повидимому, заливаемые только в исключительно высокие паводки. В этих тугаях преобладает лох, и очень редко встречаются ивы, барбарис и шиповник. К лоху в большом количестве примешивается чингиль, а иногда джингиль и *Nitraria Schoberi*. В травяном



Фиг. 18. Заросли тростника (*Phragmites communis*) в дельте р. Или.

Фото С. А. Никитина. 1930.

покрове господствуют: солодка, софора, вейник и в больших количествах *Suaeda linifolia*. Такие тугаи резко отличаются составом растительности и ее изреженностью от густых, непроходимых тугаев в средней части подрайона.

В районе побережья оз. Балхаш низовья р. Или приобретают вид плоской, совершенно однообразной равнины, почти лишенной песков и занятой зарослями низкорослого тростника. Интересно отметить, что в этом районе нам приходилось наблюдать порядочные площади с отмершим и невозобновившимся тростником в связи, повидимому, с изменившимися условиями обводнения.

### III. Сельскохозяйственный очерк западного Прибалхашья

#### Современное состояние сельского хозяйства в районе

В административном отношении район западного Прибалхашья принадлежит к б. Алма-Атинскому округу Казахстана и делится в настоящее время на следующие пять районов: Балхашский, Карагальский, Малышаринский, Илийский и Чокпарский.

Земледелие в районе среднего Прибалхашья находится, за малым исключением, на положении подсобного занятия. Главными земледельческими оазисами в нашем районе являются: район поселка Большой-куйган в дельте р. Или, район ур. Джиль-туранга по р. Топару, район ур. Батпакты, Маралды по р. Или, район селения Илийского, ур. Уш-тюбе, Кара-чингил, Кангай по р. Карагала и др. Преобладающими культурами являются кунак, пшеница и просо. Под посевы используются обычно вторые террасы рек, куда арыками подается вода. Из-за малого уклона долины р. Или орошение посевов производится водоподъемными машинами—чигирями. Примитивный способ пользования местным населением поливными водами вызывает подтопление грунтовых вод, что в свою очередь обуславливает засоление отдельных участков долины. Обширные пространства третьих террас рр. Или и Карагала, из-за трудности вывода сюда ирригационной сети, обычно вовсе не используются под земледелие.

В дельте рр. Или и Карагала существует богарное земледелие, прочно прочно увязывающееся к местам, обильно увлажняемым паводком.

Такого же рода земледелие существует в равнинных песках в восточной части района между рр. Кзыл-агач, Аксу, Лепса и Чиншилы.

Необходимо отметить, что в дельте р. Или нам приходилось наблюдать порядочные площади заброшенных земледельческих участков из-за невозможности их орошения по причине ухода воды из протоков р. Или. Блуждание многочисленных рукавов р. Или и непостоянство расхода воды в них является характерным и обычным явлением для

района дельты. Так, например, в 1930 г. наблюдалось увеличение расхода воды по протоку Джидели и осушение протока Кок-узек. Проток Топар, по опросам у местного населения, образовался из арыка, из которого, в связи с большим уклоном местности, вода промыла русло. В низовьях рр. Или и Карагата некоторое распространение имеют охота и рыболовство как подсобные промыслы для местного населения. Промысловым зверем в нашем районе являются дикие свиньи, фазаны, пеликаны, белая цапля и другие многочисленные водяные птицы. В песках некоторое значение имеет промысел лисицы и зайца. В устьях рр. Или и Карагата существуют колхозы, промышляющие рыболовством. В соленых озерах побережья озера Балхаш производится добыча соли, идущей главным образом, на нужды Рыбтреста и местного населения. Такие разработки производятся в уроцищах Ак-түз, Аулце-куль, Тал-чурат, в озерах у залива Алакуль и др. Рыбные богатства оз. Балхаш несомненно в ближайшем будущем разовьются в важнейшую отрасль хозяйства. Уже в настоящее время Рыбтрестом организованы новые промысла в Бертысе, Бурлютобе и низовьях р. Лепсы. За последние годы значительно увеличилась заготовка саксауловых дров и угля, которыми снабжаются поселки по линии Турк-Сиб. ж. д. Заготовки производятся местным населением хищическим способом, ведущим к уничтожению значительных участков саксауловых лесов.

В средней части низовьев р. Карагата организована эксплоатация тугайных лесов (ива, лох), производится заготовка дров и строительного материала для Карагаталстроя, здесь же этим учреждением организуется производство камышита. В 1932 г. Прибалхашстрой приступил к заготовке саксаула в районе Корос-баканаса. Наконец, в 1930 г. впервые для этого района производилась контрактация населения по сбору наплывов каучуконосного растения хондриллы (*Chondrilla ambigua*) и заготовка кендыры.

Наиболее экстенсивные черты имеет господствующая в Прибалхашье отрасль хозяйства — скотоводство. По данным экономиста Суслова за 1925 г., 84.7% хозяйств этого района в той или иной степени кочует. Процентный состав стада для Или-Балхашского района: лошадей 2.8%, верблюдов 2.1%, крупного рогатого скота 5.8%, овец и коз 89.8%. Общий доход от скотоводства в 2.5 раза превышает доход от других занятий, в том числе и земледелия. На одну голову скота приходится около 2 руб. 65 коп. дохода.

Используя, далеко не в полной мере, большие запасы подножных кормов района, это хозяйство в перспективах своего развития ограничивается непреодолимыми для индивидуального экстенсивного хозяйства препятствиями, в связи с полной беззащитностью населения в борьбе с периодическими повторениями неблагоприятных природных явлений: затяжные зимы, бураны и гололедицы, необеспеченность водопоями, отсутствие достаточных запасов сена вызывают огромную убыль скота.

Это обстоятельство и является причиной ничтожного использования этим хозяйством своей продукции.

Прибалхашье представляет в настоящее время почти не освоенную территорию с редким населением, концентрирующимся по рекам. Огромные пространства песчаных пастбищ остаются совершенно неиспользованными.

#### Растительность речных долин как сенная база района

В связи с вышеизложенным становится совершенно очевидным значение растительности речных долин, как важнейших источников для заготовки стойловых кормов.

Наибольшее распространение в дельтах рр. Или, Карагата и на побережье оз. Балхаш имеют тростниковые заросли, занимающие здесь десятки тысяч гектаров. Средняя высота этих зарослей 1.5—2 м при запасах сухой массы 65—115 центн. с гектара, по нашим учетам. В других случаях тростник достигает высоты 2.5—5 м, имея еще большую массу.

Наилучшей поедаемостью скотом отличается курак, молодой тростник до стадии колошения. В более поздних стадиях вегетации у тростника поедаются только листья и верхушки стеблей. Укос тростника производится во вторую половину лета и даже осенью в заливаемых водоемах; при помощи коротких кос и ножей стебли срезаются на высоте 20—50 см. В дельтах рр. Или и Карагата эти заросли используются населением под сено и выпас в очень небольшой части, огромные же площади тростников остаются совершенно неиспользованными. Заросли камышей и рогоза, распространенные в меньшей степени, будучи вовсе не поедаемы скотом, используются как топливный и построечный материал.

Почти не используется на корм и остальная растительность влажных лугов поймы: ионька (*Scirpus maritimus*), камыш (*Scirpus lacustris*, *S. Tabernaemontani*, *S. affinis*), кугажай (*Heleocharis palustris* sp. coll.).

Довольно часто небольшими пятнами по понижениям встречаются канареечниковые (*Phalaris arundinacea*) и осоковые лужки. В отношении поедаемости сено из этих растений расценивается ниже среднего. Обычно такие луга вовсе не выкашиваются по причине изреженного травостоя и кокковатого микрорельефа этих участков.

В низовьях р. Карагата довольно часто встречаются луга с полевицей (*Agrostis alba*), являющейся хорошим кормовым растением.

Следующая группа лугов среднего увлажнения характеризуется наиболее ценными, в кормовом отношении, лугами, среди которых преобладают группировки: пырейная (*Agropyrum repens*), волосницевая (*Elymus aralensis*), дикого ячменя (*Hordeum brevisubulatum*) и различные варианты вейниковых (*Calamagrostis epigeios*, *C. pseudophragmites*) и солодковых (*Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*) лугов. Наибольшее распространение в этом типе местообитаний имеют разнотравно-тростниковые луга со средней высотой травостоя 1—1.5 м. Запасы сухой массы на этих лугах по-

нашим учетам колеблются 40—80 ц с га. В кормовом отношении они выше чисто тростниковых сенокосов, благодаря включению такого разнотравья, как пырей, полевица, кендырь, вейник, солодка, волосенец и т. п. Большие площади разнотравно-тростниковых лугов встречаются в пойме среднего плеса нижнего течения р. Или. Они же характерны и для тугаев, отличающихся здесь и наибольшей разнотравностью.

Большим распространением в пойме среднего увлажнения пользуются вейниковые луга, встречаясь преимущественно на песчаных почвах. Вейник дает сено ниже среднего по поедаемости. Качество вейникового корма ухудшает быстрое высыхание на корню стеблей и нижних листьев. Запас сухой массы чисто вейниковых лугов 20.0—29.5 ц с га. Такой низкий запас массы, несмотря на значительную высоту этого растения 100—150 см, объясняется сравнительно редким стоянием вейника и отсутствием у него дернины.

Значительно большие запасы, до 50 ц с га и большее кормовое значение имеют разнотравно-вейниковые луга. Преобладающими вейниковые луга являются в средней части низовьев р. Или от широты Бакасов до ур. Маралды.

Не меньшее распространение в пойме этого района имеют и солодковые луга; производительность солодковых лугов 30—50 ц с га, при высоте 80—100 см. Это растение дает очень грубое сено, лучше всего поедаемое овцами, обладающими листьями. Луга с большим преобладанием солодки остаются нескосимыми. Большое кормовое значение имеют разнотравно-солодковые луга, где встречаются: вейник, волосенец, пырей (иногда) и многочисленное разнотравие.

Значительно меньшим распространением в пойме среднего увлажнения пользуются, очень ценные в кормовом отношении, пырейные, волосенковые и луга с диким ячменем.

Луга недостаточного увлажнения характеризуют вторые террасы речных долин нашего района, заливание которых происходит на участках нижней микротеррасы, а также по старицам, понижениям и арыкам. В связи с неоднородностью орошения и большим развитием микрорельефа, вторая терраса отличается и большей пестротою растительности; характерными здесь являются: чингил<sup>1</sup> и сухие солодковые и вейниковые лужки. В условиях второй террасы последние группировки отличаются меньшей производительностью. Так, солодковые луга имели запас по нашему учету 30 ц с га, вейниковые 9.8—20.3—22.5 ц с га.

Большим распространением здесь, кроме чисто сорной растительности на залежах, имеют: софора, додарция (*Dodartia orientalis*), совершенно непоедаемые скотом, и осока (*Carex stenophylloides*). Довольно часто на второй террасе можно встретить солончаки, на которых иногда встреча-

<sup>1</sup> Семена чингиля (*Halimodendron*) являются хорошим кормом для овец.

ются ажрековые лужки. Обильным распространением здесь, как и в пойме, пользуется кикек (*Oxytropis glabra*). Наевшись этого растения, скот (особенно лошади) сильно болеют. Несколько иную характеристику имеет вторая терраса по р. Карагаталу, где преобладает чай (*Stipa splendens*). У этого растения скот поедает только листья, да и то неохотно. Однако встречающаяся среди членников многочисленного, поедаемого скотом разнотравья характеризует их пастбищами средними по кормовым достоинствам.

Третья терраса речных долин находится, как правило, за пределами заливания. Большим распространением здесь пользуются полынная растительность и солончаки с многочисленными солянками, которые поедаются скотом только глубокой осенью после первых морозов. Часто здесь встречается саксаул, джингил и псаммофитная растительность на песках.

Наибольшее кормовое значение имеет ажрек, который здесь иногда встречается.

Таким образом, преобладающими сенокосами на рр. Или и Карагатале являются: тростник, вейник и солодка, отличающиеся сравнительно низкими кормовыми качествами, и в других, более обеспеченных кормами, районах Казахстана вовсе не заготовляемые на сено. Однако, мы не можем рассматривать эти растения с точки зрения непригодных кормов, так как они поедаются местными породами скота, а например солодка является хорошим кормом для овец и коз, преобладающих в поголовье стада нашего района. Луговые сенокосы речных долин Прибалхашья в современных условиях являются единственными кормами, предохраняющими скотоводство от катастрофических потерь во время затяжных зим, гололедиц и буранов. Наконец, растительность речных долин расценивается местным населением как хорошие пастбищные угодья.<sup>1</sup>

#### Хозяйственное значение песков Прибалхашья

В существующих работах по Прибалхашью (35, 36, 47, 57, 84, 98) пески часто относятся к неудобным землям, угрожающим засыпанием поселков, рек и культурных земель. В планах хозяйственного использования района пески в лучшем случае рассматриваются как средние и плохие пастбища.

В нашем очерке основных типов песков Прибалхашья уже было выяснено, что эти образования отличаются значительным разнообразием своих природных особенностей, в связи с чем представляют различные по своей хозяйственной значимости угодья.

Наибольшее хозяйственное значение имеют пески южной части Прибалхашья. Полоса равнинных и бугристых песков юго-восточной части, в районе рр. Биень и Чингили, представлена полынно-изенево-

<sup>1</sup> Низовья р. Или используются зимой как пастбища и пришлиями кочевниками с северного побережья Балхаша.

ерековыми степями и изобилует многочисленными протоками, различными и озерами, занятymi разнотравными и тростниковых лугами. В этих песках живет многочисленное население, использующее сенокосы и пастбища и занимающееся посевами проса, кукурузы и бахчей. В перспективах хозяйственного использования этого района около 40% площади может быть использовано под разведение ценных кормовых трав, в частности люцерны и еркека, дроводство и бахчеводство. К числу необходимых мероприятий по этому району нужно рекомендовать заращение значительных площадей разбитых и обесцененных нерациональной деятельностью человека песков. В связи с близостью грунтовых вод в этих песках (1—3 м) и возможностями добавочного орошения, такие пески можно в короткий срок превратить в ценные угодья.

К этому же типу угодий относятся и пески, расположенные в долинах и дельтах рр. Лепсы, Аксу, Карагата, Или и др.

На втором месте по хозяйственному значению находятся бугристые и равнинные пески (район IV) с полынно-изенево-ерековыми степями. Эти пески в большей части лишены луговых сенокосов, но распространенные в песчаных степях хорошие кормовые травы: еркек, изень, песчаная осока, конурбас, местами ковыли, характеризуют их как хорошие пастбища, а местами и сенокосы. Так, по имеющимся учетам, запасы полынно-изенево-ерековой степи равняются 4—5 ц и до 10 ц с гектара. Запасы сухой массы изенево-ерековой степи 4.8—8.8 ц с гектара. Таким образом эти степи в отдельных участках являются вполне рентабельными для сенокоса.

Близкие грунтовые воды в большей части песков и равнинный рельеф обеспечивают возможности улучшения качества и производительности существующих сенокосов, особенно по линии подсева ценного кормового злака еркека.

Распространенные в северной части Прибалхашья значительные площади бугристо-грядовых песков имеют меньшее хозяйственное значение, так как могут быть использованы, в основном, как пастбищные угодья. Запасы кормов в этих песках на отдельных участках в зависимости от рельефа от 1.5—2.7 ц до 4—5 ц с гектара. Кормовое значение имеют полыни, изень, терескен, еркек, песчаная осока. Большое значение в этих песках имеют кустарники: песчаный саксаул, джузгунь, терескен, ак-таспа, являющиеся единственным доступным для скота кормом зимой, во время глубоких снегов. Наибольшее кормовое значение имеют участки с распространенными полынно-изенево-ерековой, полынно-осоковой и терескеновой группировками; наименьшее — пески с преобладанием эфедры, так как это растение в нормальных условиях не поедается ни одним видом скота, а также пески с чаральдженом.

В большей части плохими, преимущественно весенними пастбищами, являются и пески с распространением солончакового саксаула, где

обычно наблюдается разреженный покров полынно-эфемерной и солянковой растительности. Запасы кормов здесь, по нашим определениям около 2—3 ц с га. Хорошим кормовым растением является встречающийся зелек. Из весенней растительности наибольшее кормовое значение имеют муртуки, однолетний костер, астрагалы и ревень.

Однако эти районы песков приобретают особенное хозяйственное значение в связи с возможностями эксплоатации древесины солончакового саксаула. Как известно в Прибалхашье встречается три вида саксаула: солончаковый саксаул (*Arthrophytum haloxyylon*), саксаул зайсанский (*A. Ammodendron*) и песчаный или белый саксаул (*A. arborescens*). Зайсанский саксаул распространен преимущественно в восточной части бассейна оз. Алакуль. Песчаный саксаул является весьма распространенным кустарником в условиях бугристо-грядовых песков Прибалхашья, но не имеет большого промышленного значения, так как не образует густых зарослей и не отличается крупным ростом (0.5—1 м высоты) в связи с чем может быть использован вместе с другими кустарниками (джузгунь, юан-сук), как топливо местного значения.

Заросли солончакового саксаула значительным распространением пользуются в СЗ части песков Тау-кум, отличающихся сравнительно близкими грунтовыми водами и порядочным распространением солончаков. Здесь заросли саксаула иногда имеют 3 м высоты и здесь же наблюдается порядочное количество сухостоя и валежа. Значительные площади занимают солончаковый саксаул в средней части песков между рр. Или и Карагатом (район III). Местами эти заросли в котловинах и междугрядовых низинах достигают порядочной густоты при средней высоте 2.5 м; на склонах и вершинах гряд саксаул уменьшает свой рост и густоту. Порядочные площади солончакового саксаула находятся в Баканасской равнине (район V), где он еще более варириует в отношении высоты и густоты зарослей. По окраине такыров растет низкорослый 1—1.5 м разреженный саксаул. Небольшим ростом и густотою отличается он на окраине песчаных гряд и в междугрядьях, по окраине сухих русел можно наблюдать густые и высокие заросли саксаула 3—6 м высотою. Лучшие саксаульники 3—5 м высотою нам приходилось наблюдать на третьих террасах рр. Или и Карагата, правда, здесь они сильно изрежены заготовками. Большие повреждения саксаулу причиняет распространенный в Прибалхашье в огромных количествах грызун-песчанка (*Gerbillus sp.*). Этот вредитель питается ассимилирующими побегами саксаула, заготавливая их в своих норах на зиму. Нередко в песках можно наблюдать значительные площади саксаула, совершенно обгрызанного песчанкой. В условиях Баканасской равнине песчанка при рытье нор разрыхляет почву, что способствует дефляции аллювиальных грунтов дельты.

В последние годы саксаульники Прибалхашья начали интенсивно заготавливать на дрова и уголь для сбыта в поселки Турк.-Сиб. ж. д. Заготовка производится хищническим способом, ведущим к уничтоже-

нию и повреждению больших площадей саксауловых лесов. Если ко всему вышеизложенному прибавить, что саксауловые леса до сих пор не подвергались специальным исследованиям, до сих пор не учтены их запасы и места распространения, то необходимость постановки на очередь вопроса о рациональной эксплоатации саксаула этого района является совершенно необходимой, особенно если принять еще во внимание необходимость сведения значительных площадей саксаульников в районах предполагаемого освоения земель под сельскохозяйственные культуры. К заготовкам саксаула в районе Корос-баканаса, по имеющимся сведениям, Прибалхашстрой приступил в 1932 г.

Среднее положение по кормам в районах распространения бугристо-грядовых песков занимают умеренно дефлированные их участки. Такие пески, занимая относительно небольшие площади, располагаются преимущественно по окраинам рек, вокруг поселков и колодцев. В таких песках распространены хорошо поедаемые ак-селеу (*Aristida pennata*), ак-таспа (*Astragalus ammodendron*), песчаная осока, хондрилла (*Chondrilla ambigua crassicola*). Более густые участки зарослей ак-селеу используются населением для заготовки сена. По нашим учетам запас акселеуного сена 4—9.8 ц на га. Запасы сухой массы средних зарослей хондриллы около 3.8 ц на га. Малопродуктивными пастбищами отличается и древняя дельта р. Или (район V). Изреженный покров полынино-солянковой растительности имеет запасы кормов 0.5—1.5 ц с га. Несколько большей продуктивностью, около 3 ц с га, отличается растительность песков, занимающих здесь около 40—50% площади.

#### Необходимые мероприятия по улучшению кормовой продукции района

Произведенные за последние годы исследования Прибалхашья выявили значительные площади земель, пригодных для интенсивного сельскохозяйственного использования при условии их орошения. Однако огромная часть территории этого района может быть освоена при животноводческом типе хозяйства. В связи с значительным сокращением поголовья стада, большая часть кормов района оставалась вовсе неиспользованной. Во время исследований в 1930—1932 гг., нам совершенно не встретились стада и летовки в центральной и северной части песков.

При реализации планов освоения Прибалхашья в первую очередь необходимо разрешить проблему обеспечения поголовья организуемых животноводческих хозяйств сенными запасами на зиму.

Наиболее удобными для осуществления этой цели в современных условиях являются низовья рр. Или и Карагата, как обеспеченные значительными площадями тростниковых сенокосов и пастбищами в прилежащих массивах песков. Более отдаленные районы песчаных пастбищ можно использовать способом отгонных стад.

Производительность грубых кормов речных долин возможно улучшить путем дополнительных агротехнических мероприятий: сплошивание, уборка тростниковых сенокосов до стадии колошения, заготовка веточного корма и, наконец, травосеяние. В последнем случае необходимо рекомендовать посевы люцерны, суданки, донника и особенно улучшение лугов в связи с фитомелиорацией — путем культуры местных ценных кормовых растений, как наиболее приспособленных к почвенно-экологическим условиям района. В этом случае можно отметить местные расщепленной люцерны (*Medicago coerulea*, *M. falcata*), волоснец (*Elymus aralensis*), шрея, дикого ячменя, полевицы (*Agrostis alba*), луговой осмынницы (*Festuca agrestis*), ажрека, цинодон (бермудская трава), пригодных для культуры на солончаках.

Однако, в связи с быстрыми темпами социалистической реконструкции хозяйства в Прибалхашье и освоением под технические и сельскохозяйственные культуры доступных для орошения земель, существующие сенные запасы речных долин вряд ли смогут обеспечить рост поголовья стада. В этом случае необходимо поставить на очередь и вопросы создания сенных запасов в песках по линии улучшения естественных кормов и по линии травосеяния, тем более, что эти мероприятия не представляют больших затруднений. Наибольшую возможность в этом отношении представляют равнинные пески с полынино-изенево-еркековыми степами, допускающими машинную обработку сенокосов. Улучшение этих степей посевом и культурой еркека полностью разрешит сенную проблему в этих районах. По опытам Букеевской станции (114) посевной еркек дает урожай до 20 ц с га вместо 4 ц (и до 8 ц) в естественных условиях.

В песках с близкими грунтовыми водами возможна культура некоторых луговых трав и люцерны. Наконец, в этих песках в условиях хорошо развитых почв, имеющих достаточные запасы питательных веществ, возможно разведение, в качестве подсобной отрасли, — огородов, бахчей, древесного хозяйства. В бугристо-грядовых песках с более глубокими грунтовыми водами возможна культура ценных в кормовом отношении псаммофитов: астрегалов (*Astragalus confirmans*), хондриллы, ак-селеу; а также некоторых однолетников (дикая рожь, костер, астрагал, мятылик живородящий и др.).

Внедрение травосеяния перечисленных псаммофитов необходимо обеспечить прежде всего опытной проработкой, так как культурой этих растений еще никто не занимался. Наконец, пески Баканасской равнины, занимающие 40—50% площади, при ирригации этих пространств будут отличаться повышенной влажностью, что также обеспечит успешное разведение кормовых трав.

В порядке обсуждения ценности кормов в отдельных типах песков Прибалхашья мы уже отметили, что наибольшей продуктивностью таких поседых растений, как ак-селеу (*Aristida pennata*), хондрилла, песчаная осока, астрагал, — отличаются умеренно дефлированные от воздействия скота пески. Дефляция песков оказывается, прежде всего на значитель-

ном сокращении совершенно непоедаемой изылчи (*Ephedra lomatolepis*), занимающей значительные площади в песках Прибалхашья.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, как это и не парадоксально, что умеренная дефляция песков в связи с выпасом может увеличить их кормовую продукцию.

Необходимо отметить, что вопрос рационального использования кормов в песках сталкивается с обеспеченностью водопоями районов выпаса, однако, в этом отношении пески Прибалхашья находятся в благоприятных условиях, так как уровень пресных грунтовых вод здесь колеблется между 1—3 м и до 14 м.

Увеличения продукции грубых кормов Прибалхашья можно достигнуть организацией совместного силосования песчаных сухих растений с луговыми (солодка, тростник). Последние растения дадут необходимую в процессе силосования влажность.

#### Значение низовьев рек Или и Карагата для обслуживания медной промышленности Коунарада

Чрезвычайно важное и актуальное значение имеют низовья рр. Или и Карагата, как база для сельскохозяйственного обслуживания нужд развертывающегося крупного строительства медной промышленности Коунарадского района на северном побережье озера Балхаш. Исследования б. Песчано-пустынного института Академии Наук северного Прибалхашья в 1931 г. показали, что природные условия этого промышленного района имеют весьма неблагоприятные для сельскохозяйственных культур условия (103). Сухой и жаркий климат, отсутствие близких грунтовых вод, щебнистые обычно засоленные почвы, подстилаемые на небольших глубинах коренными породами, скучный травяной покров, полынино-солянковой степи, являются отрицательными факторами для создания сельского хозяйства в этом районе. Расположенная в этом районе р. Токрау совершенно пересыхает летом. Непширокая долина этой реки, с сравнительно близкими грунтовыми водами, только в небольшой степени обеспечивает возможность разведения огородных культур. В то же время предстоящие темпы развертывания медной промышленности района уже в ближайшие годы потребуют 60 тысяч человек рабочего населения. В связи с этим является настоятельно необходимым решение проблемы снабжения многочисленного населения Коунарада продуктами питания и, в первую очередь, скоропортящимися, доставка которых из отдаленных мест трудно осуществима. Сюда относятся: огородные, бахчевые культуры, згодники, молочные продукты и продукты мелкого животноводства.

Наиболее удобными в этом отношении являются низовья рр. Или, Карагата и Лепсы, где имеются большие площади вполне пригодных для с.-х. культур и кормодобычи земель совершенно неиспользуемых местным населением. Таких земель особенно много в дельтах и на вторых и третьих террасах рр. Или и Карагата. Большие площади (около 500

тысяч га) пригодных земель находятся в древней дельте р. Или по Баканасам, которые в 1929—1930 гг. обследованы экспедициями Рисотреста.

Умеренно-жаркий климат Балхашского округа позволяет осуществление поливных культур таких ценных растений, как сахарная свекла, люцерна, кенаф, кендырь, рис и, возможно, виноград и скороспелые сорта хлопчатника. Наконец, многие представители бахчевых культур (некоторые сорта помидор, лук, дыня) могут быть использованы для освоения более засоленных участков речных долин. В среднем течении р. Карагата в настоящее время уже организован большой рисовый совхоз с проектной мощностью на 50 тысяч га плантаций. В 1932 г. в низовьях р. Лепсы организован небольшой совхоз Прибалхашстрой.

Совершенно очевидно, что интенсификация форм сельского хозяйства в районе должна начаться с коренной перестройки примитивных способов использования основных водных источников района рр. Или, Карагата и Лепсы.

В 1929 г. Рисотрестом произведены исследовательские работы, касающиеся проекта ирригации древней дельты р. Или по Баканасам. Реализация этого проекта даст возможность занять под интенсивные сельскохозяйственные культуры несколько сот тысяч га совершенно неиспользуемых в настоящее время земель.

При наличии удобного для сообщения водного транспорта на озере Балхаш, вопрос о снабжении населения Бертыса и Коунарада продуктами сельского хозяйства и в частности животноводства может быть разрешен в полной мере. Постановку мероприятий по освоению земель, пригодных для строительства совхозов Прибалхашстроя в низовьях рр. Или и Карагата, нужно осуществить в ближайшем будущем. Эти мероприятия необходимо увязать с изысканиями по поводу снабжения Коунарадского комбината пресной водой из р. Или.

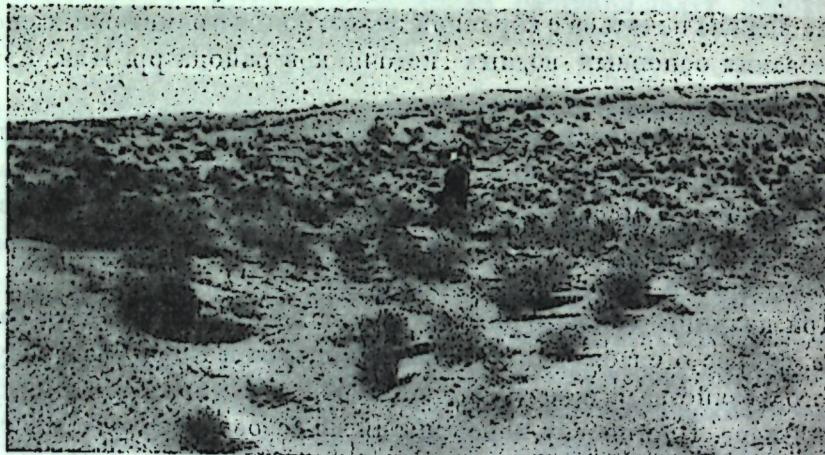
Нужно также обратить внимание и на возможности эксплуатации зарослей тростника в дельтах рр. Или и Карагата для производства замыпита, столь необходимого для построек Прибалхашстроя. Для нужд этого же строительства можно наладить, правда, в ограниченном масштабе, в долине р. Карагата эксплуатацию зарослей древовидной ивы (*Salix alba*). В долинах упомянутых рек можно организовать заготовки семян и черенков древесных и кустарниковых пород для озеленения садгородка: тамариски, чингил, *Lycium turkomanicum*, *Nitraria Schoberti*, розы, таволга, барбарис, ивы, тополя, лох.

При орошении древней дельты р. Или, являющейся ближайшим и наиболее удобным районом для Прибалхашстроя, необходимо обратить особенное внимание на вопросы, связанные с фито-мелiorацией и использованием песков, занимающих здесь около половины площади. Принятие предохранительных мероприятий к пескам необходимо во избежание их дефляции и угрожающей засыпания сыпучими песками культурных земель. Кроме того, пески представляют весьма удобную среду для

садовых, бахчевых и огородных культур. Мы уже отмечали, что в песках возможно травосеяние и древоводство, следовательно, пески, граничащие с орошаемыми участками, могут быть включены в план сельскохозяйственного использования этих земель.<sup>1</sup> В этом случае необходимо ознакомиться с результатами работ Приаральской песчано-пустынной станции Всесоюзного института растениеводства в районе гор. Челкара.

#### Промышленные растения Прибалхашья

Из других возможностей эксплоатации растительного сырья в Прибалхашье нужно отметить: кендырь, чий, солодку, хондриллу, кусок,



Фиг. 19. Разбитые бугристо-грядовые пески с зарослями каучуконосного растения хондриллы (*Chondrilla ambigua crassicola*).  
Фото В. А. Никитина. 1930.

ревень, камфорные полыни, итсыгек, стеллеру, ликую коноплю, прис, рогозы, кумарчик и ак-селеу.

Наши специальные исследования (88, 115) кендыря в этом районе показали наличие порядочных естественных зарослей в средней части низовьев р. Или. Заросли кендыря (*Arosaum lancifolium*) приурочиваются к хорошо увлажненным участкам поймы и значительно уменьшаются в условиях заболоченных лугов дельты. Однако, превращение естественных зарослей кендыря в культурные является совершенно нецелесообразным ввиду дорогоизны такого рода мероприятий, стоимость которых равнялась бы затратам на организацию заново плантаций кендыря. По нашему мнению, целесообразнее было бы организовать кендырные совхозы в дельте р. Или и Баканасской равнины, особенно по линии использования оббросовых вод с орошаемых плантаций.

<sup>1</sup> В этом случае нужно отметить и значение пескования при мелиорации тяжелых Баканасской равнины.

Из других волокнодавящих растений заслуживают внимания для Прибалхашья: дикая конопля, стеллеру, ак-селеу и ирис.

Заросли дикой конопли в изобилии встречаются в долинах рек и используются местным населением как сырье для прядения.

Особенного внимания для введения в культуру заслуживают расы конопли, встречающиеся в песках с близкими грунтовыми водами.

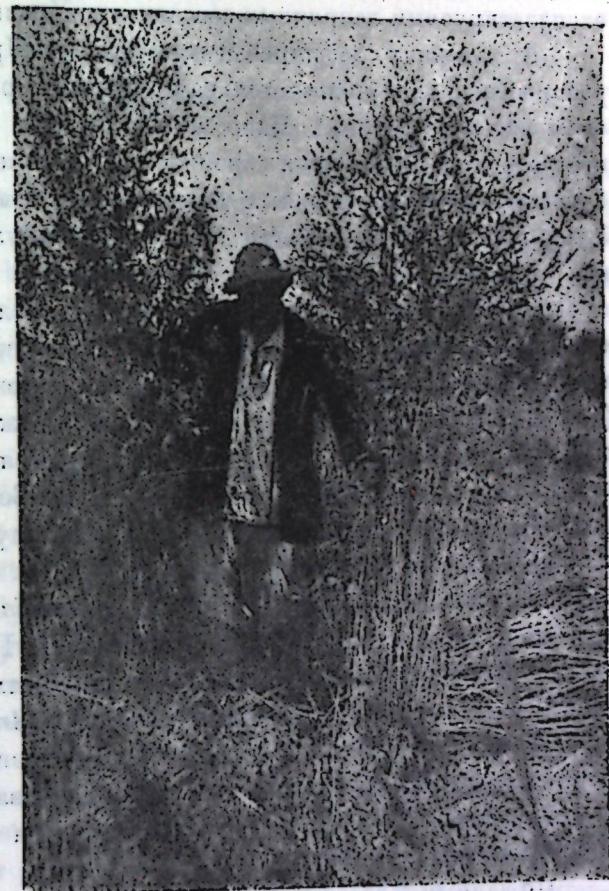
Неменьшего внимания, в связи с вопросами освоения песков, заслуживает злак ак-селеу (*Aristida pennata*), который по исследованиям проф. В. А. Дубянского дает сырье для грубого прядения. Заросли ак-селеу пользуются значительным распространением в песках, а его культура может быть легко осуществима.

Меньшим распространением в Прибалхашье пользуются заросли в песках другого прядильного растения — стеллеры (*Stellaria stachyoides*).

Заросли ириса (*Iris ensata*, *I. songorica*) находятся, главным образом на солончаках, в долине р. Или.

Из рогозов небольшим распространением пользуется *Typha minima* прядильные качества которого еще не исследованы.

Как показали исследования проф. В. А. Дубянского (74), чий (*Stipa splendens*) дает сырье для изготовления первосортной бумаги. Большие пространства чиевников распространены на вторых и третьих террасах в низовьях р. Карагата, где непосредственное соседство с рекой обеспечивает возможность перевозки на жел. дор. заготовленного сырья. Крупные площади с зарослями чия находятся в районе оз. Алакуль, а также в средней части долины р. Или.



Фиг. 20. Куст кендыря (*Arosaum lancifolium Rus.*) в тугае, на пойме р. Или.  
Фото В. А. Никитина. 1930.

Значительные площади в долине р. Или занимают заросли солодки (*Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*), из корней которых добывают ценные экспортные продукты. Площади с зарослями этих растений в низовьях р. Или только немного уступают известным нам (118) зарослям солодки в западном Казахстане (пески Байрюк, Тайсуган и Исергемис), эксплуатируемым лакричным заводом в г. Уральске.

В условиях дефлорированных песков Прибалхашья, породочным распространением пользуется каучуконосное растение хондрилла (*Chondrilla ambigua crassicola*). Наибольшие заросли хондриллы встречаются в низовьях р. Карагата в окраинной полосе шириной 2—2.5 км мелкобугристых и дефлорированных бугристо-грядовых песков, на протяжении 30—40 км от ур. Аулие-агач до ур. Кельты-куль. Местами эти заросли, как исключение, достигают 7000 кустов на га; обычно же средняя производительность куста около 8 г, а средняя производительность с га 12.6 кг подземных наплывов. Подобные заросли отмечены также в окраинной полосе песков по р. Или и в районе ур. Телеули и р. Биже (район IV). Во всем среднем Прибалхашье, между рр. Или и Карагатом, площади песков, где хондрилла встречается в породочных количествах, исчисляются нами около 10 000 га. Большие площади с зарослями хондриллы встречаются в песках между рр. Карагатом и Чингилем (80).

Заросли камфорных полыней (*Artemisia leucodes*, *A. Mossagetovi*) встречены нами в южной части песков (район IV). Местами эти заросли достигают значительной густоты; необходимо отметить, что по расспросам местного населения, камфорная полынь (*Artemisia leucodes*), будучи однолетником, чрезвычайно варьирует по условиям своего возобновления. Бывают годы, когда камфорная полынь развивается только отдельными экземплярами. *Artemisia Mossagetovi* встречается в большей части песков Прибалхашья.

По данным Моссагетова (117), промышленное значение имеет итсыгек (*Anabasis arphylla*), дающий алкалоид анабазин, близкий по своим свойствам к никотину и применяемый как инсектид. Итсыгек является обычным растением в части Баканской равнины и на третьих террасах рр. Или и Карагата, а также в Приалакульском районе.<sup>1</sup>

Заканчивая на этом наш краткий очерк сельскохозяйственных возможностей Прибалхашья, отметим, что наши материалы и выводы, основанные на рекогносцировочных исследованиях, имеют, конечно, предварительный характер. Многие проблемы, затронутые в нашей работе при специальных исследованиях могут быть значительно дополнены и изменены. Однако, будем надеяться, что наша работа пробудит интерес

<sup>1</sup> По имеющимся предварительным исследованиям алкалоиды-инсектиды обнаружены и у исек-мини (*Sophora alopecuroides*). Это сорное растение образует большие заросли в долинах рек Прибалхашья.

к этому району, у местных ходорганов и тем самым будет способствовать скорейшему выяснению подлинных ресурсов Прибалхашья и роли этого района в общем плане развития и роста хозяйства нашего Союза.

#### SUMMARY

The investigated area of the sands of the Balkhash region situated in the former Semirechie province in Kazakhstan extends northward as far as the lake Balkhash, and in the south it reaches the foothills of the Dzungarian Alatau, thus lying between the 44° and 45°20" N. L. and 74° and 78° E. Long. from Greenwich.

Climatically this region belongs to the moderately hot zone of the Balkash district, which is distinguished by high mean temperatures in summer, the mean temperature of the vegetation period being 20—24°; the annual rainfall amounts to 150 mm in the northern, more arid part of the region and 250 mm in the southern part near the mountains. In its natural condition the region represents a desert almost uncultivated territory, occupied by an immense sandy tract extending to about 7 million hectares and by the ancient, totally waterless valley of the river Ili. The predominant occupation of the population is extensive pasture-cattle-breeding with the addition in places of agriculture; however, the region of the Balkhash lake acquires now, in connection with the general rate of socialistic reconstruction of the economics of our country, a first rate importance. The construction of the Turkestan-Siberian and of the Karaganda-Chu railway lines, the organisation of steam-shipping on the Balkhash lake, the starting of the construction of the great Balkhash copper-fusing combine, which, as projected, shall occupy by its power (150 thousands tons of copper a year) the first place in the copper industry of the whole world, predetermine an intensive agricultural development of this region.

The considerable stretches of the Balkhash lowland within the limits of the investigated region may be subdivided into the following landscape units: the areas of hillocky crest-hillocky and level sands in the eastern part of the region, the ancient delta of the Ili river, the Balkhash lake with its southern shore and the modern valleys of the rivers Ili and Karatal.

The Balkhash lowland is a closed basin, filled with Post-Tertiary fluvio-glacial alluvial-lake deposits; its erosion basis corresponding to the level of the Balkhash lake. The surface of this lake amounts to about 17.5 thousands square km; its length is about 595 km, and its width varies from 75 to 7.5 km; its depth varies as considerably, from 25 m to 1.5 m. The water in the lake is fresh or slightly salty. The salinity of the water is considerably higher in bays and coastal lakes. According to inve-

stigations, the level of the water in the lake is subject to periodical variations. As far as to 1910 the water level in the lake was rising and in the next period of years it was in the state of lowering as much as for 2—4 m. This is evident from the following facts: areas of dried rush along the southern shore, joining of former islands to the mainland, retreat of the lake near the settlement of Kuigan. The change of the level of the lake is illustrated by the map appended to the present paper on which are schematically drawn, according to the survey of 1902—1903 and that of 1929—1930 shore-lines situated at the distance of several km from each other.<sup>1</sup>

The shore-line shown on the map as the I region, several kilometers wide, is in peculiar conditions of water régime on account of the periodically changing surface- and ground water régime. The eastern part of the shore-line between Chit-Bakanas, the dry ancient bed of the river Ili—and the river Karatal are bordered by hillocky sands, which in places approach the lake. In the declivities between the sandy hillocks are met with puffed solonchaks with a scarce vegetation of *Salsola* sp., and lakes, on whose water surface may be observed the formation of salt-crusts. From larger lakes the inhabitants extract salt. The western part of the shore-line, within the limits of the ancient delta of the Ili river is characterised by a more even relief, only partly varied by sandy hillocks. The prevailing vegetation of the coast is wormwood (*Artemisia terrae albae* H. Krasch) and different species of *Salsola*. In the bay and lakes along the coast narrow strips of *Phragmites communis* Trin are found. In the deposits of such strips, not unfrequently, thin layers of rush-peat may be observed. On the sandy ground the usual psammophilic vegetation is developed.

The most important water course of the Balkhash region is the Ili river, which, by its water debit (465 sq. m/second) occupies the third place in Central Asia, following in that respect the Amu-daria and Syr-daria rivers.

The region of the lower part of the modern Ili valley, mapped as region VI, is subdivided into three subregions: the upper, the middle and the river-delta. From the station Iliisk of the Turkestan-Siberian railway line down to the latitude of the locality of Maraldy the river flows in a narrow gorge, crossing the foothills of the Djungarian Alatau. On entering the Balkhash plain, the Ili river forms a wide valley with three well-formed terraces. The first terrace has usually a small width, 1—2 km. The soils of the terrace are loamy and loamy-fine sandy deposits underlain by grey micaceous sands, sometimes with gravel and pebbles. Characteristic of the landscape of the first terrace are meadows, tree growth and shrubs: *Eleagnus angustifolia* L., species of the genus *Salix*, *Berberis integerrima* Bge, species of the genus *Rosa* and others.

The second terrace frequently extends to several kilometers of width. Here are usually situated the agricultural irrigated plots. In the natural

conditions here prevail thickets of *Halimodendron argenteum* D. C. and meadows.

The third terrace is up to 4—6 km wide and is characterised by the general prevalence of *Artemisia*—*Salsola* associations, thickets of *Stipa splendens* Trin, and in places thickets of *Tamarix* and *Arthrophytum Haloxylon* Litw., *Nitraria Shoberi* L. and others.

In the delta region the main river bed divides into a series of streams which alternate with lakes, swampy patches and solonchaks. In the delta predominate thickets of *Phragmites communis* Trin. The valley of the Ili river is bordered by a sandy tract. The smaller valley of the Karatal river (see map, region VII), is characterised by landscapes very like those described for the Ili river valley.

To the region of the ancient Ili river delta should be referred the vast up to 1 million hectares, area of the Bakanas plain (map, region V). Clayey and loamy stratified deposits of the valley are underlain at the depth of 4—6 m by sands.

The prevailing soils are light takyr serozems and immature silty-sandy soils with a scarce *Artemisia*—*Salsola* covering and thickets of the solonchak saksaul (*Arthrophytum haloxylon*). About half of the area of this plain is occupied by separate groups of sandy crests and more or less even sandy tracts with a psammophilic vegetation. The sandy crest is 4—6 and in places up to 10—14 m high.

Along the beds crossing the ancient delta is frequently observed a dying-out hydrophile vegetation: *Populus diversifolia* Schrenk, *Halimodendron argenteum* D. C., *Tamarix*.

In places traces of former agriculture are met with, consisting in a system of irrigation and ruined buildings.

The area between the Bakanas plain, the Karatal river and the Chu-Ili mountains is occupied by sands. The prevailing sands in this region are the hillocky-crest sands of the following three types: high hillocky crest sands, middle hillocky crest sands and gently sloping hillocky crest sands. Less frequent are the almost level tracts of hillocky sands, of sandy steppes, and still less — of small hillocky sands.

The crests of the hillocky-crest sands have a height of 3—14 m, with an NNW—SSO orientation, and extend to several hundreds of meters. Stretching further, the crests anastomose with one another, and joining, are absorbed by the direction of the neighbouring crests. The intercrest tracts are more or less level, several tens of meters wide, and at a comparatively small distance from the crests are inclosed by an elevation of the hillocks, or by small sandy banks. In other cases the intercrest tracts have the aspect of closed, rather deep depressions. The meridional direction is more clearly expressed on the higher crests, 8—14 m high, which were observed in the northern part of the plain. The prevailing type of hillocky crest sands has a height of 3 to 8 m. The meridional direction is the less dis-

<sup>1</sup> This may be partly due to lack of accuracy in the survey.

tinctly noticeable in the type of the gently sloping hillocky-crest sands. These formations, gently sloping, gradually pass into intercrest plains.

The vegetation of the hillocky-crest sands on the top of the crests with loose sand is usually represented by psammophilic shrubs: species of the genus *Calligonum*, sandy saksaul (*Arthropodium arborescens* Litw.), *Ammodendron argenteum* D. C. and a scarce cover of herbaceous psammophytes.

The slopes of the crests with a more or less expressed soil formation process of loose sandy serozems are covered with a thicker vegetation consisting of: *Eurotia ceratoides* C. A. M., *Artemisia songorica* Schrenk, *Carex physodes* M. B., *Kochia prostrata* Fenzl. v. *vilosissima* etc. On the intercrest tracts are usually observed sandy-silty serozems with a well developed loamy fine sandy upper horizon. Here generally predominate groupings of *Ephedra lomatolepis* Schrenk, *Artemisia terrae albae* H., Krasch., *Carex physodes* M. B. with numerous annual plants. In the middle part of the sands (map, region III) thickets of *Arthropodium Haloxylon* Litw. are very common.

The undulating hilly areas of the sandy steppes (map, IV, southern region) prevailingly bear the following vegetation: *Artemisia terrae albae* H. Krasch., *Kochia prostrata* Fenzl. v. *vilosissima*, *Agropyrum sibiricum* P. B. in places are met with *Stipa Szowitsiana* Trin., *S. capillata* L.; *Poa bulbosa* L. and numerous annual plants. The soils are compact fine-sandy loamy and sandy serozems.

Along the borders of sandy tracts, especially on the boundary of river valleys, frequently occur secondary types of sands deflated in connection with human activity. Such are the barkhan and the small hillocky sands. On these occurs also frequently the caoutchouc-bearing plant *Chondrilla ambigua* Fisch. v. *crassicola* Iljin.

As to their origin the Balkhash plain sands are delta-lake deposits of the vast ancient Balkhash water basin deflated in the preceding xero-thermic periods of the Interglacial epoch. In the northern foothill part these sands are underlain by proluvial fluvio-glacial deposits.

The Ili and Karatal river valleys and the Bakanas plain may be used for purposes of intensive agricultural farming, however on condition of irrigating these areas.

The sands of the region have considerable provisions of pasture forage and may be used for cattle-breeding, for which purpose it is necessary to organise grass-sowing on sands in order to furnish forage for the winter period. The Balkhash plain acquires a first-rate importance for the supplying of the Balkhash coppermelting combine.

### Список использованной литературы

- 1 (1856). Кузнецов В. Озеро Балхаш и река Или. Вестн. Русск. геогр. общества, VIII.
- 2 (1867). Бабков. О ходе топографических исследований озера Балхаш и его побережья. Зап. Русск. геогр. о-ва, VI.
- 3 (1867). Голубев. Ала-куль. Зап. Русск. геогр. о-ва, I.
- 4 (1871). Gott O. Der Altai. Leipzig.
- 5 (1870). Аленицын В. Д. OSO-NW поднятия в Араво-Каспийской стране. Тр. СПб. общ. естествов., т. VII.
- 6 (1877). Михаэлис. О следах ледникового периода в Тарбагатае и Сауре Изв. Русск. геогр. о-ва, 3.
- 7 (1879). Шаригорст. Оз. Эби-иор. Изв. Русск. геогр. о-ва.
- 8 (1884). Фишер В. Озеро Балхаш и течение реки Или от выселка Илийского до ее устьев. Зап. Сиб. отд. Русск. геогр. о-ва, VI.
- 9 (1885). Никольский А. М. Путешествие на озеро Балхаш и в Семиреченскую область. Зап. Сиб. отд. Русск. геогр. о-ва, VII.
- 10 (1885). Никольский А. М. Об ихтиологической фауне Балхашского бассейна. Труды СПб. общ. естествоиспытателей, XVI, вып. I.
- 11 (1885). Nikol'ski A. M. Bemerkungen über einige Fische des Balchasch Beckens. Mem. Biol. Acad. Scien., v. 12.
- 12 (1886). Краснов А. Н. Краткие сведения о поездке на озеро Балхаш. Изв. Русск. геогр. о-ва, XXII.
- 13 (1887). Риттер К. Землеведение Азии.
- 14 (1887). Никольский А. М. О фауне позвоночных животных дна Балхашской котловины. Тр. Общ. естествоиспыт., т. I.
- 15 (1887). Костенко А. Ф. Чүнгари. Сбори. географ. и топограф. сведений по Азии, вып. XXVIII.
- 16 (1893). Закржевский Р. Краткий очерк Северного склона Джунгарского Алатау. Зап. Западно-Сибирск. отдела Русск. геогр. о-ва, кн. XV, вып. I.
- 17 (1896). Никольский А. М. Остаточные озера и их животное население. Естествознание и география, 2.
- 18 (1900). Берг Л. С. и Игнатов. О колебаниях уровня озер Средней Азии и Зап. Сибири. Изв. Русск. геогр. о-ва, XXXVI.
- 19 (1901). Войков А. Колебания климата и уровня озер Туркестана и Западной Сибири. Метеоролог. вести., 8.
- 20 (1903). Картыков А. Северный и западный берег озера Балхаш. Турк. Вед., № 82—84.
- 21 (1903). Сапожников В. В. Предварительный отчет об ученой командировке в Семиреченскую область летом 1902 г. Изв. Русск. геогр. о-ва, XXXIX.
- 22 (1904). Залесский П. Краткий отчет охронометрической экспедиции по южному берегу озера Балхаш и по рекам Карагату и Или, произведенной в 1903 г. Изв. Русск. геогр. о-ва, XL.
- 23 (1904). Берг Л. С. Предварительный отчет об исследовании озера Балхаш летом 1903 г. Изв. Русск. геогр. о-ва XL.
- 24 (1905). Сапожников В. В. От Саура до Джунгарского Алатау, там же.
- 25 (1906). Обручев В. А. Экспедиция в Барлык и Тарбагатай в 1905 г. Ежег. Отд. геологии и минералогии, VIII, вып. I.

- 26 (1906). Сапожников В. В. Очерки Семиречья. Изв. Томск. Университета, ч. I. 1904, ч. II.
- 27 (1907). Лангваген В. В. Медники хребтов Александровского и Заилийского. Изв. Русск. геогр. о-ва, т. XLIII.
- 28 (1908). Неуструев С. И. Бессонов, А. Почвенные условия вдоль проектируемой ж. д. Семипалатинск—Верный.
- 29 (1909). Мейстер А. Геологическое описание маршрута Семипалатинск—Верный. Тр. Геол. ком., вып. 51.
- 30 (1911). Прасолов Л. И. О почвах Ленснинского уезда. Тр. Переселенческого управления, ч. I, вып. 4.
- 31 (1912). Казанский Г. Предварительный отчет о геологических исследованиях между рр. Или и Копалом. Изв. Геол. ком., т. XXXI.
- 32 (1912). Картыков А. Озеро Балхаш. Топогр., Геодез. журн.
- 33 (1912). Миферт Б. Ф. Очерки северного Прибалхашья и побережий западного Балхаша. Изв. Русск. геогр. о-ва, XLVIII.
- 34 (1912). Аносов А. Краткие сведения о гидрологических работах в сев. Прибалхашье. Ежег. Отд. зем. улуч., IV.
- 35 (1918). Кориев А. Река Или и Прибалхашье. Ежег. Отд. зем. улуч.
- 36 (1918). Пташинский М. Растительность бассейна нижнего течения реки Или. Тр. Пересел. упр., II, вып. VIII.
- 37 (1918). Полевой П. И. Геологическое исследование в бассейне верхн. течения р. Аягуа. Изв. Геологич. ком., XXXII.
- 38 (1918). Липский В. И. Растительность Копальского уезда. Тр. Пересел. упр., за 1909 г.
- 39 (1914). Обручев В. А. Пограничная Джунгария, т. I, вып. 1 и 8. Томск, 1912—1914.
- 40 (1914). Обручев В. А. Заметки о следах древнего оледенения в Русском Алтае. Землеведение, кн. IV.
- 41 (1914). Шишкин Б. К. Растительность западной части Копальского уезда. Тр. Пересел. упр.
- 42 (1914). Скорняков Е. Изыскания по орошению в бассейне р. Или. Ежег. отд. Зем. улучш., ч. 4, вып. 2.
- 42a (1915). Свищевский А. Ф. Тарбагатай—Алакуль. Тр. Отд. зем. улучш.
- 43 (1915). Обручев В. А. Ворота в Китай. Изв. Русск. геогр. о-ва, т. LII.
- 44 (1915). Мушкетов И. В. Туркестан. II. Дополнение Л. С. Берга. Исследования северо-западной части Семиречья, стр. 308—318.
- 45 (1915). Миферт Б. Ф. О колебании уровня Балхашского озера. Изв. Русск. геогр. о-ва, LII, вып. I.
- 46 (1915). Шинников В. Л. Поездка по Семиречью, Карагал—Балхаш. Изв. Турк. отд. Русск. геогр. об-ва, XI, вып. 2.
- 47 (1915). Бессонов А. И. Исследования в бассейнах Карагала, Уч-куль и Ак-су. Тр. Почв.-бот. эксп. по иссл. колон. районов Аз. России, ч. I, вып. 8.
- 48 (1916). Чурик П. В. Южный склон Русского Тарбагатая, от р. Карап-Кеттадо р. Урджар. Изв. Геол. ком., т. XXXV.
- 49 (1916). Титов В. С. Предв. отчет о результатах исследования растительности Вернейского уезда. Изв. Докучаевского Почв. ком.
- 50 (1916). Аносов А. А. Баканас—Токрауский водораздел и северное побережье Балхаша. Изв. отд. Зем. улучш., ч. III.
- 51 (1920). Зелинский Н. О балхашском сапропеле и возможности его использования. Нефтиное и сланцевое хозяйство, 1/3.
- 52 (1922). Николаев В. А. Оледенение Джунгарского Алатау в бассейнах Усека и Хоргоса. Изв. Геогр. ин-та, вып. 4.

- 53 (1924). Липский В. И. Путешествие в Джунгарский Алатау. Тр. Гл. Бот. сада, XXXVII.
- 54 (1925). Крашениников И. М. Растительный покров Киргизской республики, Оренбург.
- 55 (1925). Шинников В. Н. Растительность и животный мир Джетысу. Сборник Джетысу, Ташкент.
- 56 (1925). Терлецкий Б. К. Геологический очерк г. Чулак. Зап. Белорусского инст. сельск. хоз. вып. 7.
- 57 (1926). Суслов. Характеристика сельского хозяйства в бассейне реки Или (рукопись).
- 58 (1926). Русаков М. Н. К вопросу о понижении уровня оз. Балхаш. Изв. Гидрологич. инст., № 17.
- 59 (1927). Кассин Н. Гидрологическое исследование в области южных склонов Джунгарского Алатау в 1916 г. Материалы по гидрологии. Упр. вод. хоз. Ср. Азии, вып. 6—7.
- 60 (1927). Козырев А. А. Краткий гидрологический очерк Казахстана. Мат. особ. Ком. по исследов. союзных и автономных республик Акад. Наук.
- 61 (1927). Конылов Н. А. Материалы к гипсометрии Казахстана, там же.
- 62 (1928). Никитин С. А. Очерк растительности песков Кок-джида, Джагабула и Карагутай по рекам Темиру и Эмбе. Изд. Ком. Эксп. иссл. Акад. Наук, вып. III.
- 63 (1928). Никольский А. М. К истории озера Балхаш. Записки Одесского о-ва Естеств., т. 44.
- 64 (1928). Лебедев П. Н. Краткий гидрологический очерк Казахстана. Изд. Акад. Наук.
- 65 (1928). Нейбург М. Ф. О материалах Ашатауской экспедиции. Тр. Геологич. музея. Академии Наук.
- 66 (1929). Никитин С. А. Типы саксауловых лесов в низовьях р. Чу (рукопись).
- 67 (1929). Домрачев П. Ф. Балхашская научно-промышленная экспедиция. Изв. Ин-та опыты агрономии, VII.
- 68 (1929). Горностаев Н. Н. Четвертичные отложения у северных склонов Джунгарского Алатау. Изв. Западно-Сибирского отд. Геол. ком., т. IX.
- 69 (1929). Яковлев Д. И. Восточная часть Чу-Илийских гор. Изв. Геол. ком., т. 48.
- 70 (1929). Григорьев И. Ф. Геологическое описание участка севернее Алма-ата. Изв. Геол. ком., т. XLVII, № 8.
- 71 (1929). Аболин Р. И. Южная часть Алматинского округа в естественно-исторических отношениях. Ташкент, изд. Ср.-АЗ. Гос. ун-та.
- 72 (1929). Молчанов Л. А. Озера Средней Азии. Ташкент, Изд. Ср.-АЗ. Гос. Ун-та.
- 73 (1929). Аболин Р. И. Основы естественно-историч. районирования Ср. Азии. Ташкент, изд. Ср.-АЗ. Гос. ун-та.
- 74 (1930). Дубянский В. А. Чай, как сырье для бумажной промышленности. Народное хозяйство Казахстана, № 9—10.
- 75 (1930). Кассин Н. Г. Гидрологический очерк Илийского бассейна. Тр. Гл. геол.-разв. упр., вып. III.
- 76 (1930). Русаков Ф. Н. Кендиры в долине реки Или. Москва.
- 77 (1930). Аболин Р. И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин. Хантенгри, часть 1. Ленинград.
- 78 (1930). Клюблек и Глазов. Отчет Казахстанской гидрологической экспедиции (рукопись).

- 79 (1980). Александров; Лисов, Мухля, Четыркин. Предварительный почвенно-ботанический отчет Рисоэкспедиции (рукопись).
- 80 (1980). Черниковская Е. Г. Поездка в пески юго-восточного Прибалхашья. (рукопись).
- 81 (1980). Шипинский И. В. Пастбища вдоль среднего и верхнего течения р. Карагата. Изв. Главн. бот. сада, XXIX, вып. 5—6.
- 82 (1980). Григорьев С. Ю. Отчет Джунгарской экспедиции (рукопись).
- 83 (1980). Домрачев П. Ф. Отчет о работах Балхашской научно-промышл. экспедиции за 1929 г. Изв. Лен. Ихтиол. инст., II, вып. 1.
- 84 (1980). Надеждин А. М. Почвенный покров северной части Алматинского округа. Труды Института почвоведения и геоботаники Ср.-Аз. Гос. университета.
- 85 (1980). Некорешев В. П. Современное и древнее ледение Алтая. Тр. 8-го Всес. Геологич. съезда, вып. 2.
- 86 (1981). Матвеев В. Проблема реконструкции сельского хозяйства в бассейне реки Токрауна. Народное хозяйство Казахстана, № 7.
- 87 (1981). Букинич Д. Д. Проблема рисосеяния в бассейнах рек Или и Карагата. Нар. хоз. Казахстана, 3.
- 88 (1981). Никитин С. А. Кендиры в Нижне-Илийском районе. Журнал "За новое волокно", № 3—4.
- 89 (1981). Купман С. В. Балхашская экспедиция. Изв. Гл. геол.-разв. упр., 1981, вып. VII.
- 90 (1981). Наконник Н. В. Магнетитово-мединые месторождения в сев.-вост. Прибалхашье. Изв. Гл. геол.-разв. упр., 7.
- 91 (1981). Шульц С. С. Геологические исследования континентальных отложений Илийской долины. Изв. Гл. геол.-разв. упр., 46.
- 92 (1981). Колесник. Континентальные отложения северных склонов Джунгарского Алатау. Изв. Гл. Геол.-разв. упр., I.
- 93 (1981). Русаков М. О проблеме водоснабжения Коунарадского медеплавильного комбината. Народное хоз. Казахстана, 7.
- 94 (1981). Дубянский В. А. Пески Казахстана, как среда культуры хондриллы. Гостехиздат.
- 95 (1981). Некорешев В. В. Материалы к познанию кайнозойской истории Зайсанского края. Тр. Гл. геол.-разв. упр., вып. 66.
- 96 (1981). Обручев В. А. Признаки ледникового периода в северной и центральной Азии. Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичного периода Акад. Наук, 8.
- 97 (1981). Лишиц С. Ю. Растительность Чулакского плато и Джунгарских ворот. Бюлл. Московск. О-ва испытателей природы, том XXXIX, вып. 1 и 2.
- 98 (1981). Терлецкий В. К. Балхаш-Алакульская впадина. Тр. Гл. геол.-разв. упр., вып. 105.
- 99 (1981). Обручев В. А. Пограничная Джунгария. Изд. Академии Наук.
- 100 (1982). Некорешев В. П. Материалы для геологии горного Алтая. Тр. Геол.-разв. упр., вып. 177.
- 101 (1982). Козлов В. П. и Слесаревич В. С. Почвы низовьев р. Или и их пригодность для организации совхозов (рукопись).
- 102 (1982). Русаков М. Гидрологический очерк юго-восточной части Казахской степи. Тр. Гл. геолого-разв. упр., вып. 139.
- 103 (1982). Дубянский В. А. Возможности улучшения природных условий жизни г. Прибалхашстрой. Сборн. Прибалхашстрой, № 1, Цветметиздат.
- 104 (1982). Маймин И. Б. Казахстан во второй пятилетке. Сборник Казахстан. Изд. Академии Наук.

- 105 (1982). Терлецкий В. К. Основные черты гидрогеологии Казахстана. Сборник Казахстан. Изд. Академии Наук.
- 106 (1983). Гринев В. Я. Подземные воды Северо-восточного Казахстана. Сборник Казахстан. Изд. Академии Наук.
- 107 (1983). Моссагетов П. С. Растительные и сырьевые ресурсы для химической промышленности. Сборник Казахстан. Изд. Академии Наук.
- 108 (1983). Прозоровский А. В. Илийский кендиры. Алма-Ата.
- 109 (1982). Дубянский В. А. Песчано-пустынные пространства центрального Казахстана. Сборник Казахстан. Изд. Академии Наук.
- 110 (1983). Русаков М. Геологический очерк Прибалхашья и оз. Балхаш. Цветметиздат.
- 111 (1983). Домрачев П. Ф. Материалы к физико-географической характеристике оз. Балхаш. Исследование озер. Гидрологич. институт, вып. 4.
- 112 (1983). Панов А. П. Химическая оценка вод оз. Балхаш. Там же.
- 113 (1983). Аболин Р. И. и Семенский Б. Н. Основные пути сельскохозяйственного освоения пустынь СССР. Тр. по прикладн. ботанике, № 3.
- 114 (1983). Салик Н. А. и Жигулева. Травосеяние в песках Алма-Ата.
- 115 (1983). Никитин С. А. Исследование кендиря в Нижне-Илийском районе. Тр. Новлубинститута, V.
- 116 (1984). Никитин С. А. Типы песков Каракалпакских Кызыл-кумов и пути их хозяйственного использования. Тр. Каракалпакской конференции при Академии Наук в 1983, II.
- 117 (1985). Никитин С. А. и Поярков В. Ф. Луговые районы пустынского Зауралья. Тр. Почвенного института Академии Наук, XI.
- 118 (в печ.). Никитин С. А. и Песков С. Ф. Пески юго-западных Кызыл-кумов. Тр. Каракалпакской экспедиции Академии Наук в 1982 г. (печ.).

Т. Ф. ЯКУБОВ

## ПЕСКИ УРДИНСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНОГО КАЗАКСТАНА

### ВВЕДЕНИЕ

Урдинский район Западно-Казахстанской области расположен у северо-западной границы Казахской АССР. На западе и юго-западе он граничит с Нижне-Волжской областью. Географическое положение района определяется, примерно, координатами в  $46^{\circ}45'$ — $49^{\circ}00'$  восточной долготы и  $47^{\circ}45'$ — $49^{\circ}30'$  северной широты. Общая площадь по данным Урдинского районного земельного отдела исчисляется примерно в 27.223 кв. км и по отдельным угодьям разбивается следующим образом:

Пахотно-способные земли . . . . .	169 кв. км	0.6 %
Сенокосы . . . . .	1 710 " "	6.8 "
Выгоны . . . . .	12 787 " "	47.0 "
Леса-кустарники . . . . .	854 " "	3.1 "
Неудобные земли (соры, хаки, барханы, пески, солончаки и пр.) . . . . .	11 703 " "	43.0 "

Административным центром района является пос. Урда, расположенный в сев.-зап. оконечности песков "Нарын" и окаймленный со всех сторон отдельными песчаными массивами. Ближайшей железнодорожной станцией является ст. Сайхин Ряз-Ур. ж. д., находящаяся в 55 км от пос. Урды. Сообщение колесное, в песчаных районах — караванное, главным образом на верблюдах. Никакими промышленными разработками и кустарными промыслами район не располагает, и основным занятием преобладающего казахского населения является скотоводство. Имеющее место озимое земледелие на супесчаных почвах сероземного типа степной части района носит исключительно потребительский характер. В поголовье скота преобладает крупный рогатый скот, затем идут овцы, лошади, верблюды, козы и пр. В товарном отношении стадо района может быть отнесено к мясо-шерстному, а по % участия различных групп животных в стаде — к мясо-шерстно-молочному (почти половина поголовья крупного рогатого скота — коровы).

Имperialистическая и гражданская войны почти в 3—5 раз сократили общее количество скота. Коллективизация, в связи с ликвидацией байства, в руках которого находилось добрых  $\frac{2}{3}$  скота, вызвало злонамеренное истребление поголовья. В результате этих обстоятельств живот-

новодческое хозяйство района к настоящему времени сильно упало. В соответствии с решениями коммунистической партии и правительства о поднятии животноводства, перед районом встает ответственная и благодарная задача, выполнение которой имеет не только местное, но и общесоюзное значение.

Но решение этой проблемы не ограничивается только количественным увеличением поголовья. Оно должно ити неразрывно и с качественным улучшением пород скота. Как то, так и другое неминуемо упирается в необходимость создания и организации культурных пастбищ, культурных сенокосов, т. е. в вопрос рационального кормообеспечения.

Наличие таких предпосылок, как существующие колхозы, совхозы, МСС и пр., при существовании вполне благоприятных сочетаний природных факторов, создает широкую перспективу для поднятия животноводческого хозяйства, а следовательно и экономического роста района.

Даже и так называемые "бросовые" земли в количестве 1 170 330 га, где на пески и песчаные степи<sup>1</sup> (на каз. яз. "ашики") приходится около 1 млн. га, т. е. 30% общей площади района, имеют все возможности для превращения их в ценные и продуктивные пастбищно-сенокосные угодья.

Задача освоения песчаных полупустынь, требующая широкого комплексного подхода, обязывает нас развернуть исследовательскую работу, чтобы в кратчайший срок с наибольшим эффектом достигнуть желаемых успехов. Совершенно необходимо учесть опыт предыдущих работ, могущих содействовать ускорению разрешения поставленных задач.

Предлагаемая работа основана на использовании ранее добытых материалов и на собственных исследованиях автора в течение ряда лет и представляет попытку систематизации богатого полувекового опыта по изучению и освоению песков и песчаных почв района. Несмотря на ее неполноту она сможет дать ряд существенных материалов, необходимых при развернутом социалистическом строительстве в этом своеобразном районе.

Выражаю глубокую благодарность б. директору Букеевского песчаного опытного поля А. Н. Салину за оказанное содействие при выполнении полевых работ, а проф. Р. И. Абелину — за весьма ценные указания и замечания при просмотре работы в рукописи.

### I. Климатические условия

Анализ основных элементов климатического комплекса позволяет отметить полупустынно-континентальный их характер, несмотря, казалось бы, на близость такого водного бассейна как Каспийское море.

Лето характеризуется довольно высокими температурами как воздуха, так и поверхности почвы и песка, с частыми юго-восточными и восточными иссушающими ветрами, достигающими 12.5 м/сек. Зима сопро-

<sup>1</sup> По соотношению физической глины и песка правильнее называть их глинисто-песчаными степями.

вождается ветрами западных и северо-западных румбов и выгами и бурами. Средняя температура зимы равна  $-3.6^{\circ}\text{C}$ . Мощность снегового покрова достигает 20—30 см, причем в барханных и бугристых песках снег распределяется неравномерно, вершины остаются почти обнаженными от снега, тогда как в котловинах накапливается мощный слой выпавшего и нанесенного снега. Характерен резкий переход от зимы к лету путем быстрого и дружного таяния снегового покрова в течение 15—20 дней как результат сильной инсоляции, весенних частых ветров (у казаков, напр., известны под названием "бес конак" — весенние ветры, дующие в течение 5—6 дней подряд) и т. д. Сильная инсоляция с огромной испаряемостью, превышающей количество выпадаемых атмосферных осадков, сухость воздуха, при которой относительная влажность падает до 11%, являются другими характерными чертами в климатическом режиме района.

Количество годовых осадков достигает в среднем 270 мм, причем за летние месяцы приходится большая их часть при неравномерном и часто ливневом характере выпадения (см. табл. 2, стр. 231).

Ограничимся приведением данных, характеризующих температурные условия района и осадки (1).

Таблица 1

## Температура воздуха и осадки для пос. Урда

Месяцы	Температура воздуха за гг. 1898—1912 1923—1924	Осадки в мм за гг. 1898—1915 1923—1924
Январь . . . . .	—10.2	28.4
Февраль . . . . .	—12.0	11.5
Март . . . . .	—5.2	5.7
Апрель . . . . .	8.6	14.0
Май . . . . .	17.2	21.1
Июнь . . . . .	24.7	29.8
Июль . . . . .	24.8	30.2
Август . . . . .	22.4	21.8
Сентябрь . . . . .	17.8	27.2
Октябрь . . . . .	5.5	25.4
Ноябрь . . . . .	2.1	40.9
Декабрь . . . . .	—5.6	12.9
Среднее за год .		7.4
		263.9

В этой таблице учтена влага, поступающая только в виде атмосферных осадков, тогда как другие источники — капиллярное поднятие грун-

тевой воды в местах, где она близка к поверхности и конденсация водяных паров почвенного воздуха — не приняты во внимание. Если даже первый из этих источников не принимать в расчет (данных нет), хотя он повидимому имеет место, по крайней мере, на песчаной степи, то второй, безусловно, имеет существенное значение в общем водном балансе бугристых песков.

Почвовед Томашевский, изучавший водные свойства и режим песчаных почв и песков на Хошеутовском пескозакрепительном участке б. Астраханской губ., пишет: „Процесс конденсации в почве и песке не только существует, но он в нашей местности играет видную роль в режиме почвенно-грунтовой воды“.

Наши наблюдения над слоем поверхностной влажности, в условиях бугристых песков данного района показали, что таковое имеет место как в заросших, так и в оголенных песках.

Наблюдения, произведенные нами со второй половины августа до второй половины сентября, после продолжительного бездождного периода (около 30 дней) показали, что указанный влажный горизонт на вершинах и склонах голых бугров залегает на глубине 15—20 см от поверхности песка. Залегание влажного горизонта на глубине в рыхлых почвенных разностях песчаной степи, также позволяет полагать о наличии там конденсационных процессов.

Наблюдения Томашевского (47) над конденсацией влаги в слое песка до 60 см глубиной, показали, что величина конденсируемой влаги в условиях Хошеутовского участка, расположенного на 130—150 км юго-западнее описываемого нами района, достигает 97 мм в год. Если учесть особенности песков нашего района в отличие от песков Хошеутовского участка, то и в этом случае особо резких колебаний в конденсационных процессах, повидимому, ожидать не следует.

Суммарный баланс влаги на песках, при близком залегании грунтовых вод, несмотря на ряд других неблагоприятных климатических факторов — ветры, высокая температура, большая инсоляция, испарение и пр. — определяет возможность произрастания растений, в частности, древесно-кустарниковых пород в котловинах и по склонам бугристых песков и различных травянистых растений на ашиках.

Кроме того, такой благоприятный водный режим<sup>1</sup> создает предпосылки для дальнейшего повышения растительной продукции, путем внедрения более ценных культур.

Интересно здесь привести данные Букеевского песчано-опытного поля (43) относительно влияния осадков, при прочих равных условиях, на урожай трав в песчаных степях.

<sup>1</sup> Обусловливаемый водными свойствами песков, а именно: большой водопроницаемостью, малой водоподъемной силой, следовательно, и незначительным испарением.

Таблица 2

Влияние количества осадков на урожай трав  
(Букеевское песчано-опытное поле)

Годы сенокосения	Урожай сена в центн.			Всего	Осадки за май и июнь в мм	Осадки за год			
	в том числе								
	алаков	сложнозв.	прочих						
1927 . . . . .	1.48	1.73	0.66	8.82	14.1	156.5			
1928 . . . . .	2.06	4.17	1.08	7.46	46.1	180.5			
1929 . . . . .	8.06	1.92	0.69	5.67	37.6	122.7			

Оказывается, что летние осадки, особенно в мае и июне, значительно увеличивают урожай песчаных трав, против лет с меньшим количеством осадков в эти же месяцы.

Таким образом урожай трав, как показывает табл. 2, зависит не только от общего количества годовых осадков, но и от времени их выпадания. В данном случае осадки мая—июня дают повышенный урожай. Это обстоятельство позволяет сделать заключение, что летние осадки в момент вегетации растений, хотя бы даже в виде ливней, играют существенную роль в жизни растений в условиях полупустыни.

## II. Геологическое строение

Согласно материалам геологов Православлева, Мазаровича, Саваренского и др., исследованный район в геологическом отношении является сравнительно молодым и только в юго-зап. его части сохранились отдельные островки перми или пермо-триаса (гг. Богдо, Чапчачи и др.), со следами континентального происхождения.

Из древних осадков те же авторы отмечают наличие нескольких ярусов третичных отложений — плиоценового возраста. Последними представителями упомянутых отложений являются отложения акчагыльского яруса, представленного свитой темноокрашенных, иловатых, иногда мелкозернисто-песчаных, повидимому, мало проницаемых глин. Эти отложения далее на север, не достигая рр. Б. и М. Узень, покрываются серией сыртовых глин, являющихся посттретичными, континентальными образованиями, к которым с юга примыкают более молодые отложения Каспийской низменности. Затем, согласно Православлеву, отмечены следы следующего ашхеронского яруса, состоящие также из свиты темноокрашенных вязких глин.

Тем же автором отмечаются простирающиеся до границ сыртовой области слои бакинского яруса, сложенные из песчаных глин и глини-

стых песков кирпично-бурого и местами кирпично-красного цвета, достигающих 10—16 и более метров мощности.

Этими отложениями замыкаются более древние — третичные осадки, на которых покоятся последующие песчано-глинистые отложения каспийской трансгрессии (как известно, Поволжье и в частности интересующий нас район находились вне сферы оледенений). Период конца плиоцена и весь плейстоцен, как указывает Саваренский, знаменуются рядом обширных трансгрессий замкнутого внутреннего моря, связанных с оледенением северной Европы. Несомненно также, что эти трансгрессии были связаны не только с этими последними оледенениями, но и со смежной ледниковых и межледниковых фаз Тинь-Шаньского, Кавказского и пр. горных узлов.

Неоднократное наступление и отступление вод Каспийского бассейна вызывало соответствующие изменения климатического режима и физико-географического комплекса юго-востока в целом.

Из отложений каспийских трансгрессий в нашем районе указанными авторами отмечаются осадки трех следующих трансгрессий: хазарской, ательской и хвалынской.

Первые из них — отложения хазарской трансгрессии — лежащие непосредственно на бакинском ярусе, являются самым нижним членом отложений каспийских трансгрессий. Мощность выходов этой свиты не превышает 5—8 м над меженным уровнем р. Узеня (38). В литологическом отношении она представлена преимущественно рыхлыми, песчано-глинистыми породами бурого, ржаво-бурового, грязновато-серого и иногда синевато- и зеленовато-серого цветов. Верхние горизонты ее вообще песчанистые, книзу слои становятся более глинистыми и книзу — в большинстве случаев почти на уровне реки — показываются темносиневато-серые, иловато-песчаные глины, местами с торфянистыми растительными остатками древесно-кустарниковых пород.

Не безинтересно также отметить указания геолога Маркова (25) о том, что в основании каспийских отложений при переходе к верхнему плиоцену замечены следы континентального состояния местности, характеризуемого древесными остатками, костями крупных животных, торфянистыми остатками, речными, болотно-озерными образованиями и пр.

Следующий ярус, о котором говорит Православьев, — это ательский, характеризующийся древне-степными, частью, быть может, дюнными долино-речными и другими накоплениями. Мощность этого яруса не превышает 5—7 м и составлена из толщи чередующихся слоев бурого и ржаво-бурового глинистого песка и грязно-бурых, иногда грязно-серой песчаной глины, местами с прослойками, содержащими наземно-пресноводные, иногда болотно-речные раковины. Полагают, что эта толща отложилась после отступления вод хазарского яруса и несет на себе следы наземно-континентальной жизни.

Наконец, на поверхности ательского яруса залегают хвалынские осадки, являющиеся самым верхним членом каспийских отложений и выступающие на дневную поверхность. Сложен они из рыхлых, песчано-глинистых образований, желто-бурового и коричнево-бурового цветов, в верхней части которых, т. е. в глинистом песке, рассеяны прослойки нормально-каспийских раковин. Внизу эти осадки местами содержат зеленовато- и синевато-ржавые пропластки с остатками полупресноводной или даже болотной фауны. Иногда последние имеют коричнево-ржавые отпечатки разложившихся болотно-лиманных растений.

Для восполнения картины геологического строения района, приведем описание одной буровой скважины, заложенной в восточной его части вблизи ур. Уш-таган.<sup>1</sup>

Скважина обнаружила следующее:

1. Слой из желтовато-серого и желтовато-бурового песка, мощностью около 2 м. В нижней части этих песков обнаружены тонкие прослойки и обломки каспийской фауны в виде *Cardium* и *Dreissensia*.

2. Слой песчаной глины зеленовато-голубоватого оттенка, со включениями тех же ракушек и мощностью 0.15—0.20 м.

3. Слой серых и темносерых, мелко- и среднезернистых глинистых песков, очень водоносных (плызыны) мощностью 15—18 м. В нижней части этого слоя на глубине 18—19 м от дневной поверхности залегают прослойки галечника, состоящие из хорошо окатанных галек.

4. Далее идет свита темносерых и голубовато серых иловатых, довольно плотных глин, с тонкими линзообразными примазками серых, светлосерых мучнистых песков. Слой содержит значительное количество каспийских ракушек и кроме того газоносен. Мощность слоя достигает 0.35—0.40 м. По всей вероятности, этот слой относится к ашшеронскому ярусу.

При заложении почвенных ям на песчаной степи — ашике, мы неоднократно на глубине 1.30—2.00 м обнаруживали песчано-глинистые прослойки с содержанием каспийских раковин и большого количества известий в них.

Таким образом, все сказанное выше позволяет нам заключить, что поверхностные породы района в геологическом смысле представлены осадками каспийских трансгрессий, из которых в дальнейшем, путем эрозионных, денудационных и биологических процессов, возникли и развивались почвы и пески района в современном их состоянии.

### III. Геоморфология

Гипсометрическими данными для района мы не располагаем. В литературе по этому поводу соответствующих указаний нами не обнаружено. Тем не менее материалы по гипсометрии близлежащих территорий с до-

<sup>1</sup> Данные Урдинского Земельного отдела.

статочной ясностью позволяют в общих чертах представить картину орографии описываемого нами района.

Наиболее ценной и, пожалуй, единственной работой в данном отношении являются материалы по гипсометрии страны между Волгой и Уралом С. Никитина и В. Пашкевича (28) которые дают с большой наглядностью и с неменьшей достоверностью более или менее объективное представление о рельефе исследованной территории. Общая орография местности представляется в виде равнины, полого спускающейся по направлению к Каспийскому морю и приближающейся, в районе исследованных песков, к области отрицательных отметок. Однако, среди этой покатой, полого спускающейся к морю равнины, в южной части нашего района, мы можем наблюдать выходы более древних дислоцированных третичных пород в виде отдельных возвышений М. Богдо и Чапчачи, которые поднимаются над общим уровнем местности на несколько десятков метров. Рельеф района в целом не расчлененный, не разработанный, но поверхность степи, кажущаяся равнинной, несколько нарушается вследствие значительных песчаных отложений. Песчаные массивы представлены большей частью в виде полос — лент, вытянутых преимущественно с СЗ на ЮВ, с заключенными между ними более или менее плоскими песчаными степями (апиками) с отдельными сравнительно незначительными площадями понижений в виде солончаков — сор с своеобразной растительностью. Кроме того, встречаются отдельно разбросанные массивы песков, на общем равнинном фоне апиков, площадью от десятков до сотен га, которые, повидимому, представляют либо древнеаллювиальные отложения или же возникли позже от разбивания песчаных степей. Должно быть также отмечено, что степные территории района имеют различного рода понижения, которые на фоне однообразной бурой полынной степи выделяются своей зеленой пышной растительностью. К такого рода понижениям должны быть отнесены лиманы и „копы“ (лиманы меньших размеров), питающиеся главным образом талыми водами, либо сплошь покрыты тростником, осокой, пыреем и пр., или обтянутые бордюром их зарослей, которые используются местным населением как сенокосно-пастибищные угодья.

Окаймляющие эти лиманы и „копы“ обильные солянковые (соранные) заросли используются как пастища для верблюдов в летнее и осенне время, а также скашиваются для стойлового кормления. Достигая размеров несколько десятков кв. километров при глубине воды не более 2—3 м, имея обильный травостой, лиманы и „копы“ являются большим подспорьем в экономике местного скотоводческого хозяйства, давая с 1 га до 20 ц сухой кормовой массы.

В смысле происхождения, как указывает Саваренский (40), все эти понижения являются „заполненными широкими потоками, на которые когда-то разбивались водные потоки, стекающие с суши в море, при его регressiveном движении“.

Другого характера понижениями, обусловливающими нередко комплексность экологических условий, являются незначительные блюдцеобразные понижения с диаметром в несколько метров и глубиной не более 0.1—0.2 м. Происхождение этих понижений указанный автор приписывает оседанию грунта, вследствие выщелачивания растворимых солей. Этому процессу предшествовала первоначальная неровность поверхности степи, при условии обильного увлажнения, которая изменялась через поселение растительности, накапливание снега, дождевых вод, что вело к инфильтрации их, промыванию солей и образованию таких блюдцеобразных понижений — западин.

Таковы в общих чертах условия макро-, мезо- и микрорельефа описываемого района.

#### IV. Гидрографические и гидрологические условия

Территория района в целом представляет собою область, лишнюю стока, вследствие отмеченных выше геологических и геоморфологических особенностей. Гидрография района носит типичные черты гидрографии полупустынных районов, лишенных постоянно действующих источников воды. Из речной системы для всего района должна быть указана всего одна речка, под названием Горькая, протекающая примерно в средней части района. Питается она главным образом за счет выпадающих атмосферных осадков, и в годы с незначительным количеством таковых — высыхает, или же сохраняет воду лишь в отдельных пластиах. Вода этой речки является пресной лишь на короткое время, весной в период паводка, а затем сильно минерализуется и становится соленой. Поэтому ей дано название „Аще-өзек“ — Горькая речка.

Берега речки испещрены оврагами — саями, от размыва их талыми и ливневыми водами. Вода весной с таянием снегов падет более или менее полным сечением, затем спадает. Меженый сток обычно отсутствует. Застоявшаяся вода, заключая смятые соли, от сильного испарения солонеет, что делает ее совершенно непригодной для использования.

Из открытых естественных водоемов на территории района должны быть отмечены лиманы и копы. Первые из них расположены в западной части района, где местность по сравнению с окружающей степью понижена на десятки метров. Являясь местом скопления громадных количеств талых и дождевых вод, лиманы представляют открытые пресноводные бассейны, среди полупустынной, полынно-солянковой, глинистой степи.

Так, лиман Сайхин, по данным Фролова (53), имея площадь около 11.4 кв. км и глубину 0.81—1.28 м, вмещает около 6 млн. кубических метров воды. Другой, несколько меньший по размерам, лиман Шунгай площадью 7.40 кв. км, при глубине воды в 1.28 м, имеет запас воды до 6.3 млн. куб. м.

Вода этих лиманов, как упоминалось, обычно пресная. Очевидно, немалую роль здесь играет процесс инфильтрации вод с одновременным

вымыванием легкорастворимых солей в грунт на значительную глубину. Это обстоятельство позволяет местному населению, в условиях отсутствия пресной воды в окружающих степях, добывать таковую из колодцев, выкачиваемых в лиманах.

Тем не менее в годы с незначительным количеством атмосферных осадков, вследствие сильного испарения, вода в лиманах значительно убывает, а в иные годы они оказываются совершенно сухими. И тогда нередко ложе лиманов от сильных испарительных процессов местами слегка покрывается налетом солей. Выщелоченные темноцветные почвы лиманов, обеспеченные влагой, обладая пышной растительностью, резко отличной от растительности окружающих полупустынных степей, являются ценными пастбищно-сенокосными угодьями, с большой кормовой продукцией.

Это же обстоятельство позволяет местному населению с успехом использовать лиманные почвы под культуру пшеницы, проса, бахчевых, под огороды и пр., получая хорошие урожаи (лиманы возле Сайхина и ст. Шунгай).

Копы расположены преимущественно в 10—20 км к СЗ от Урды, под названием „Чолак-копа“. Существенное отличие коп от лиманов состоит в том, что копы имеют в массе случаев соленую воду. Повидимому, это объясняется особенностями строения почв и грунтов данных мест и осолонением вод, вследствие более быстрого испарения из-за невзначительности водоизмещения коп. Это обстоятельство накладывает заметный отпечаток на растительность как самих коп, так и их окружений, а почвы делает совершенно непригодными для возделывания сельскохозяйственных культур. Растительность с ярко выраженным концентрическими поясами начинается с окраин полупустынной солонцовой флорой (*Artemisia maritima*, *A. pauciflora*, *A. maritima v. salina*, *Atriplex canescens* и др.), затем идет пояс солеросов, пояс с преобладанием пырея (*Agropyrum repens*) и кончается гидрофильной растительностью (*Juncus*, *Scirpus*, *Typha*, *Phragmites* и др.).

Растительность коп используется местным населением в летнее и осеннее время как пастбище (особенно сорановые — верблюдами; в годы маловодные, путем копления, заготавливаются большие количества тростникового и соранного сена, до 20 ц на га).

Почти в центре района, в окружении бугристых песков расположен отмеченный еще Палласом большой сор, называемый калмыками „хаком“, который, имея ширину до 20 км, простирается в длину до 100 с лишним километров. Хак этот представляет собою глубокий, тонкий солончак с глинистой подпочвой и почти лишен растительности. В весеннее время поверхность хака покрывается талыми и дождовыми водами — незначительной мощности, которые в силу испарения обычно к середине лета исчезают, и тогда „хак“ затягивается сплошной, белой пеленой — цветами солей.

Несомненно, как это является остатком некогда существовавшего внутреннего водного бассейна, куда стекали воды, падающие с более высоких окружающих мест. Следует здесь также указать на отдельные открытые водоемы, разбросанные среди бугристых песков в окрестностях пос. Урды. Водоемы эти имеют весьма разнообразную форму и достигают размеров 1—1.5 кв. км (возможно и больше) при глубине водного слоя до 1—2 м в период наибольшего скопления воды. Вопреки существующим мнениям о возникновении этих водоемов путем внутреннего отока вод, заключенных в песках, надлежит указать, что такие обра-



Фиг. 1. Речка Горькая (Алце Озек) у полустанка по тракту Сайхин — Раз-Ур. ж. д. — Урда. В 22 км на север от Урды. Обильный водой год.

Коренные берега 0.7—1 м над урезом воды, ширина 10—12 м.<sup>1</sup>

зутся, главным образом, за счет талых вод, стекающих по не оттаившей поверхности песка, и атмосферных осадков. Имея глинистую подпочву, в годы со значительными осадками, указанные водоемы сохраняют воду до глубокой осени. Поскольку в этих межпесчаных понижениях собирается влага, стекающая с выщелоченных (см. бугристые пески) и незасоленных окружающих бугристых песков, то вода этих водоемов обычно пресная. И только в годы с незначительным количеством осадков усыхание водоемов путем испарения сопровождается минерализацией воды с образованием налетов солей, повидимому, за счет солей глинистого ложа и подпочвы. Остановимся несколько на описании грунтовых вод.

Каспийские осадки, заключая в своей толще прослойки песков, имеют часто несколько водоносных горизонтов, качество которых не всегда однообразно. Породы Прикаспийской низменности, как указывает Саваренский (40), при чередовании глинистых слоев с песчаными, отсутствуют естественного дренажа, ничтожном уклоне местности ( $1/4000$ ) и пр. отличаются большой водоносностью и большой проницаемостью. Поэтому воды, пропускающие с высот и отрогов сырта в песчанистые образования при-

<sup>1</sup> Все фотографии автора.

гающих с юга каспийских отложений, вследствие своей медленной миграции создают весьма благоприятный режим грунтовых вод нашего района. Известный путешественник Паллас по этому поводу писал следующее: „По моему мнению, нигде нельзя более искать хранилища воды, столь щедро оную страну водою снабжающей, кроме к северу лежащих высочайших стран и общего сырта, которые, не взирая на малую свою высоту, по глинистым своим слоям множество ключей проводят, много таких ручьев выпускают, кои летом мало, или никакого течения не имеют и в прерывающихся заливах застаиваются; также много и таких, кои по кратком течении опять в землю уходят. Я не упоминаю при сем о великом изобилии снежной воды, которая на пологостях северной степи собирается и в землю уходит“. Согласно указаниям Саваренского, бакинский ярус, лежащий в нашем районе под каспийскими осадками, прилегает непосредственно к песчаной толще сыртовой области и, имея одинаковый с ней уклон, идет далее на юг.

С другой стороны, плиоценовые отложения (акчагыльские), залегающие как под сыртовыми отложениями, так и под позднейшими каспийскими осадками, представлены глинистыми, или песчано-глинистыми, мелко-зернистыми, малопроницаемыми породами, препятствующими фильтрации вод в нижележащие слои.

Это обстоятельство, повидимому, создает благоприятные условия для насыщения водами пород, заключенных во всей мощной толще каспийских осадков.

По Православлеву, во всей этой геологической толще, есть несколько водоносных пород, к которым он относит — хвалынские осадки, хазарский ярус, затем верх бакинского яруса и ряд других в более глубоких слоях. Однако, первым водоносным слоем он считает древне-степной лёссо-видный суглинок — ательского яруса, подстилающий хвалынские образования. Результаты произведенных гидротехником Антоновым в 1931 г. работ по изысканию вод для обводнения точек оседания, в большой мере совпадают с указаниями Православцева. Данные буровых скважин, заложенных на значительной площади района, показали, что только 8 скважин из 83 имеют соленую воду. Последние расположены, главным образом, в степной западной и юго-западной частях района на каштановых суглинках (возле Сайхина) и на светло-бурых, солонцеватых почвах (ур. Суюн-шагыл). Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 5 до 13 и реже до 15 м, тогда как в песках и песчаных степях она варьирует от 0,6 до 6,5 м и редко доходит до 10 м.

Грунтовая вода в бугристых песках залегает местами настолько близко, как нам приходилось наблюдать, что она выступает даже на дневную поверхность (в котловинах бугров, по выбитым проезжим дорогам). В таких местах развивается буйно древесно-кустарниковая растительность и произрастают целые заросли *Phragmites communis*, *Scirpus Holoschoenus*, *Calamagrostis epigeios* и др.

Еще Паллас (30) во время своего посещения нарынских песков, описывая их прекрасные и сочные травы, писал, что: „причиной тому не что иное, как удивительное состояние сея страны, повсюду наполненной ключами. И на самых песчаных холмах, если немного разгрести рукою землю, то ощутится влажность, а на пологой земле и в самую величайшую сушу, при самой поверхности довольно сырь, где в ложбинах тростник находится, а особенно между холмами также и в самой средине сухой равнины, где рассеяно тростник растет, и стоит только на несколько локтей,



Фиг. 2. Край соленых грязей Хаки между ст. Сайхин и пос. Урда. Корка соли 1—2 см. Видны единичные разбросанные соляники.

по крайней мере на сажень землю вырыть, то получится вода, которая не только со дна, но и из боков ямы небольшими ключами бьет и в несколько часов наполняет до верху яму“.

В отношении дебета воды, пески и песчаные почвы также отличаются от глинистых степных почв. Если в первых приток выражается 300—400 л/час, то в последних он значительно меньше, 150—300 л/час.

Несколько отличаются от тех и других грунтовые воды лиманов. Здесь вода как по уровню ее залегания, так и по дебету, стоит выше, нежели в глинистых и песчаных почвах. Таким образом район в целом, а в особенности интересующие нас песчаные почвы и пески обладают значительным запасом пресных грунтовых вод, при неглубоком их залегании. Это обстоятельство позволяет считать такие наиболее ценные угодьями в смысле их хозяйственных возможностей.

#### V. Основные типы песков

На территории современных нарынских песков обитали до переселения казаков — калмыки, имея, по выражению Ленехина, „здесь лучшие свои кочевья“, которые они покинули в начале 70-х годов XVIII стол-

Приходили калмыки из Калмыцкой орды (17) для охоты на лошадей. После ухода калмыков, пески около 30 лет оставались необитаемыми, но хорошие пастища и обилье водопоеев, задолго до окончательного переселения казаков, привлекали их сюда, и они прикачивали из-за Урала для зимовок со своими стадами. Кроме того, согласно данным, нарынские пески отличались другой особенностью. Имея громадную площадь, простирающуюся приблизительно на 160 км в длину и 25—45 км в ширину, эти пески, помимо постоянной обеспеченности кормами и водой, служили зимним убежищем для стад кочевников, укрывая их от стужи, буранов и пр. Это обстоятельство, при отсутствии заготовок кормов, имело большое значение в условиях данного района, так как степные пространства, в силу ряда причин, более подвергались джуту (падеж скота), сокращая в колоссальном количестве поголовье скота.

В начале XIX века сюда стали постепенно прикачивать из Зауралья казаки так наз. малой орды. В 1801 г. перешел сюда с несколькими тысячами кибиток подвластных казаков султан Букей, основавший внутреннюю Букеевскую киргизскую орду. Окончательное переселение казаков датируется 1805 г., когда перекочевало около десяти тысяч кибиток, а основание ставки хана, которая до революции называлась „Ханская ставка“ (ныне Урда), заложено сыном Букея — Джангером в 1827 г.

Весьма ценные указания по интересующему нас вопросу имеются в описаниях различных путешественников-натуралистов конца XVIII века (Паллас (30), Фальк (35), Лепехин (23) и др.), которые позволяют в известной мере реставрировать картину природы данного края.

Большинство авторов согласно утверждают, что калмыки застали здесь основные современные песчаные массивы, с обширными зарослями древесно-кустарниковых пород и травянистой растительностью, которые они назвали общим именем „нарын“ (что означает „лента“, „узкий“), соответственно конфигурации песчаных массивов, констатируя, по указанию Фалька, четыре наиболее ярко выраженные параллельные полосы. В дальнейшем, как пишет Паллас, слово „нарын“ было исковеркано россиянами, которые, выпустив первый слог, произвели „рын“ — пески.

Таким образом данные пески 150—160 лет назад в основном имели такую же форму, которую мы наблюдаем теперь. Поэтому утверждение почвоведа Томашевского (48) о том, что пески старшего возраста (Джаскусского и Нарынского лесничеств) образовались лет 70—80 назад, а пески Киргизской степи в целом, в среднем, имеют 40-летний возраст, — едва ли соответствует действительности.

Другое дело, процесс разбивания, который несомненно имеет более обширный и интенсивный характер с момента переселения казаков и усилился в конце прошлого века. Это обстоятельство подтверждается и имеющимися литературными и картографическими данными исследователей.

Что представляют эти Нарын-пески?

Имея указанные выше размеры, по словам Ханыкова (54) данные пески, будучи заросшими ржанцем и другими высокими травами и имея во всю достаточное количество пресной воды на глубине от 0.3—1.1 м, являлись наилучшими угодьями во всей орде.

Естествоиспытатель Паллас (30) писал: „Вообще Рын-пески состоят из больших зелено покрытых песчаных глыб, возвышающихся на сухой соляной глинистой степи, окруженных высокими холмами наносного песка и пересекаемых рассеянными небольшими горами и изредка солончаками. В лежащей более к полудню части песчаные поля простираются, не прерываясь, и имеют прекраснейшие луга, кои также между горами, из наносного песку со стоящими тростниками и кустарниками изобилуют. Но везде пространство песков ограничивается многими солончаками и соляными топями“.

Здесь, как видно, Паллас различал глинистые степи, наносные песчаные бугры с тростником и кустарниками, луга, солончаки и соляные топи.

В работах позднейших исследователей этот вопрос получает различные интерпретации, нередко совершенно противоположного характера, исключающие друг друга; у других же — взгляды совпадают.

Так, Полетаев (36) в своем докладе Лесному обществу о поездке в Букеевскую орду в 1870 г. ограничивается указанием, что образование сыпучих песков происходит из-за пастбищ скота, проходов стад, выдергивания корней многолетних травянистых растений и в особенности от устройства копаней. Ханыков в своем очерке об Орде (54) происхождение песков приписывает исключительно разнесению выносов копаней. Совершенно иного взгляда на происхождение данных песков держится Плотников (34), который ссылается на указания Эверсмана о том, что сыпучие пески приволжские, ахтубинские и прикаспийские — прибойные, наносные и состоят из пород, образующих берега Волги.

Подтверждая мнение Эверсмана, Плотников продолжает: „... при продолжительных ветрах с берега, вода выгоняется в море на значительное расстояние, обнажив морское песчаное дно. Песок обсыпает скоро от ветров и от солнца и переносится на берега не малыми массами, прежде чем последует нагон воды с моря. Весенние льды моря делают тоже большие наносы песка в черни. Нанесенные пески уносятся ветрами — частью снова в море, частью выше в степь“. Следовательно, согласно Плотникову, пески наши сформировались из выносов моря.

Геолог Мушкетов (27) в своих взглядах на происхождение данных песков сходится с мнением Полетаева и Ханыкова. Он считает, что пески произошли от разведения рыхлых песчано-глинистых каспийских отложений исключительно вследствие нерациональной деятельности человека.

Такой же взгляд высказывал геолог Яковлев (55) в своей весьма интересной брошюре о песках, где он пески быв. Астраханской губ. считает возникшими от выветривания каспийских отложений.

Палецкий (31), работавший непродолжительное время в нарынских песках, причину образования песков всей б. Астраханской губ. видел в непомерной пастбище скота на супесях и суглинистых почвах.

Почвовед Томашевский (48) упоминает, что пески Нарынского лесничества образовались из песчаных аллювиальных почв, в связи с существовавшими аллювиальными пресноводными осадками.

На происхождении песков путем раззвевания песчаных и супесчаных степей пастбищ скота указывают также Аверьянов, Доктенек, Савич и др.

Ряд из указанных авторов, Савич, Доктенек и др., разделяли пески и песчаные почвы б. Киргизской степи на части — северную и южную, относя в частности пески Нарын к северному типу песчаных образований. Однако эти последние неоднородны, и если в целом для них существуют общие моменты в их генезисе, то последовавшие затем процессы их развития настолько отдаляли их отдельные компоненты, что объединять все пески и песчаные почвы данного района в одну группу было бы ошибочно. Следовательно, подобное деление всего Заволжского массива песков, различных в своем развитии, на две части, является крайне схематическим. Это обстоятельство было отмечено Панферовым (33), который, указывая на несостоительность подобного деления, сам занял ошибочное положение. Он разделил так называемые северные пески (сюда входят главным образом пески Нарын) на три зоны, идущие в виде концентрических полос (?) и сменяющиеся по направлению с СЗ на ЮВ. В то же время Панферов генезис данных песков видит в раззвевании степей, не находя существенного различия между бугристыми песками и песчаными степями. Так, автор необоснованно приписывает северным пескам в цвете сероватый оттенок, большую крупность зерен и большее содержание кварца, нежели у южных песков. Так же огульно Панферов отрицает указания различных авторов о пресности песков, утверждал, что ему приходилось обнаруживать вскипание песчаных разрезов на ашиках на глубине 70—80 см.

Все эти недоразумения произошли исключительно вследствие абсолютной идентификации развития всех песчаных образований Нарына.

Наиболее всестороннюю и более полную классификацию песков и песчаных почв б. Киргизской степи дает почвовед Томашевский (48), исследовавший в течение ряда лет почвенный покров данного района. Причина образования песков, по мнению Томашевского, кроется также в хищническом способе эксплоатации степной растительности на легких песчаных почвах. Пески всей б. Киргизской степи, куда как часть включается и описываемый нами район, автор классифицирует на 5 основных типов: 1) барханные, 2) бугристо-равнинные, 3) бугристо-аллювиальные, 4) мелковернистые и 5) солончаковые.

В основу классификации Томашевским кладется рельеф, способ образования, мощность песчаного слоя, механический и петрографический

состав, химические, водные свойства и растительность. Но, расчленяя генезис и эволюцию песков и песчаных почв б. Киргизской степи, пески Нарынского и Джаскусского лесничества и урошиц Тулубай и Теректы автор относит к бугристо-аллювиальным пескам. Происхождение их Томашевский связывает с существовавшими некогда на данной территории речными протоками, которые несомый ими материал откладывали в своих долинах. Эти аллювиальные осадки затем подверглись раззвеванию и образовали бугристый рельеф поверхности водоразделов.

Полосы ашиков (песчаных степей), заключенные между массивами бугристых песков, согласно Томашевскому, являются руслами бывших потоков, несших свои воды в „хаки“. По характеру почвообразования эти ашики Томашевский относит к типу лугово-степных почв, где сочетаются черты строения степных светлобурых почв (сверху) и луговых (снизу). Такой характер почвообразования он объясняет действием грунтовых вод бугристых песков на светлобурые солонцеватые почвы степей.

Здесь мы отметим ошибочное утверждение Панферова (33), считающего, что бугристые пески и так называемые „бультуки“, якобы, образовались от раззвевания степей, а песчаные степи (ashiки) есть остатки степей, не подвергавшихся процессу раззвевания. Эта точка зрения золотого образования песков совершенно исключает влияние эрозионных процессов.

Эволюция или процесс смены растительных формаций и соответствующих изменений свойств песков у большинства указанных авторов мыслилась по распространенной и „универсальной“ схеме, согласно которой начальной стадией считались барханные пески, затем по мере зарастания должна была наступить стадия бугристых песков и, наконец, последние, выравниваясь с течением времени, превращались в песчаные степи. Соответственно этому стадии во времени назывались: начальная, средняя и конечная.<sup>2</sup>

Чередование этих стадий по существу имело неизменный характер. Всегда разбивание песчаных и супесчаных степей, процессы выветривания, водные отложения вели к образованию барханов, за которыми следовали бугристые пески, превращающиеся с течением времени в песчаные степи.<sup>3</sup>

Наконец отметим взгляды проф. Дубянского (15). В своей статье о песчано-пустынных пространствах центрального Казахстана автор

<sup>1</sup> Бультуки — бугристые песчаные массивчики на песчаных степях — ашиках. Они, имея различную форму, напоминают округлую или протянутую вдоль ашиков, достигают величины в несколько десятков и сотен га.

<sup>2</sup> Эта точка зрения находит отражение во всех работах В. А. Дубянского.

<sup>3</sup> Мы здесь не входим в обсуждение вопросов методологического порядка, которое отвлечет от прямой задачи.

уделяет внимание „пескам, расположенным к северу от Каспийского и Аральского морей“, куда относятся пески и нашего района. Дубянский не останавливался на генезисе данных песков,<sup>1</sup> однако относит данные песчаные массивы к так называемой „конечной стадии“ развития или к стадии песчаной, злаковой степи“. Пески же бугристые, по мнению Дубянского, находятся в средней стадии развития.

Следует отметить, что ни та ни другая стадия в действительности не существует в нарынских песках. Песчано-злаковые степи никогда не проходили стадию бугристых песков. Точно так же бугристые пески едва ли находились в ранней стадии барханных песков, исключая большие массивы, подверженные продолжительному и сильному скотобою.

О превращении же бугристых песков этого района по схеме Дубянского в „конечную стадию“ или „песчано-злаковую степь“ едва ли можно серьезно говорить.

Вообще статья Дубянского в части, касающейся песков, лежащих севернее Каспийского моря, помимо всего указанного, содержит ряд неточностей.<sup>2</sup>

Очевидно, все это является результатом недостаточного знакомства автора с данными песками и применением к ним указанной выше „схемы стадий развития песков“.

Таковы в кратких чертаках взгляды различных исследователей по поводу происхождения и развития описываемых песков.

Как же мыслится происхождение данных песков?

Ближайший анализ имеющихся материалов и наши исследования позволяют прийти к следующим выводам.

Известно, что в периоды ледниковых и межледниковых фаз на севере Европейской части Союза и в горных узлах юга и Средней Азии имели место неоднократные трансгрессии Каспийского моря. Происходило колебание границ этого водного бассейна. И вот, повидимому, одна из последних границ Каспия находилась у современных грязей „хаки“, куда вливали свои воды целый ряд рек и речек. Вся эта речная сеть аккумулировала в своих долинах и в устьевых частях громадные отложения песчаного механического состава. С течением времени, климатические и прочие связанные с ними изменения послужили причиной отступления бассейна и сокращения речных систем в целом. Эти последние положили

начало существованию целого ряда замкнутых озер и слепых речек, теряющих свои воды, не донося до основного водного бассейна. Часть русел подверглась нивелировке, а озера, высыхая, создавали соры, хаки, солончики с колоссальным количеством накопленных солей, позволяющим даже вести их эксплоатацию для добычи соли (Батыр-бек).

Постепенное сокращение гидрографической сети привело к существованию системы протоков, несущих свои воды уже в бассейн на месте современного „хаки“. Они, врезаясь в песчаные отложения своих низовий, разрушали первоначальный более или менее равнинный рельеф, затем дальнейшими сокращениями исчезли совершенно, оставив после себя следы в виде сухих русел.

Следовательно, имеющиеся данные и наблюдения позволяют высказать, что описываемые пески в своем происхождении обязаны дельтово-аллювиальным образованиям и речным отложениям. Это обстоятельство подтверждается внешне весьма наглядной формой песчаных массивов и параллельных им ашиков (песчаных степей), которые большей частью имеют вид вытянутых лент, шириной до 5—10 км, и сходятся у соленых толстых грязей „хаки“. Оно же находит отражение и в ряде других свойств данных песков (механический, химический составы и пр.).

Впоследствии большая часть данных песчаных отложений была разбита главным образом через выпас, подверглась процессам перевешивания и положила начало образованию ряда производных типов песков с различным направлением их эволюции.

Таким образом, пески данного района, имеющие древнеаллювиальное происхождение, могут быть разделены на два основных ландшафта:

1. Древнеаллювиальные перевеянные бугристые пески.
2. Древнеаллювиальные перевеянные с поверхности ашики (равнинные песчаные степи).

#### Бугристые пески

Бугристые пески, как было указано, имеют вид вытянутых извилистых лент по направлению с СВ на ЮЗ, протяжением до 50 км и шириной 5—10 км каждая. Площадь их в пределах района достигает около 350 тыс. га. Рельеф, как показывает название, носит бугристый характер, высота бугров достигает 6—8 м и реже до 15 м высоты. Бугры, не имея видимой закономерности в своем расположении друг к другу, чередуются с понижениями различной формы, имеющими размер до 1—1,5 тыс. кв. м. Форма и размер последних, помимо прочих фактов, зависят от крутизны откосов бугров, которые здесь имеют различную величину.

При этом крутизна склонов значительно понижается на периферии лент бугристых песков, по мере приближения к ашикам, где рельеф заметно сглаживается.

<sup>1</sup> Хотя в 1910 г. автор относил пески Киргизского края, как и пески Ср. Азии, к продуктам выветривания третичных песчаников и известняков.

<sup>2</sup> Автор пишет, что песчаные злаковые степи являются хорошими пастбищами, а в понижениях передко дают и сенокосы (курсив мой. Т. Я.). Какие понижения? Песчаные степи, главным образом, используются как сенокосы и как исключения под пастбища. Неверно утверждение, что более заросшие бугристые пески заняты ереком. В самом деле, из злаков преобладают ковыль и типчак, а ерек присутствует как незначительная примесь.

Пески палево-желтого цвета совершенно пресные и не вскипают от соляной кислоты до горизонта грунтовых вод.

Для характеристики механического состава этих песков приведем данные одного разреза (табл. 17, стр. 289).

Разрез заложен в котловине (см. описание разр. 3, стр. 288 и 289).

Таблица указывает, что весь разрез до грунтовой воды представлен песком при чрезвычайно ничтожном проценте (0.13) содержания глинистой фракции. Значительно преобладает фракция мелкого песка, которая, будучи распределена равномерно, достигает 80—90 с лишним процентов. Данные механического анализа нескольких разрезов, заложенных нами в бугристых песках, дают аналогичную картину распределения отдельных фракций на всю глубину разреза. Это обстоятельство дает повод сомневаться в данных Томашевского, который считает эти пески крупнозернистыми, приводя цифру для фракции крупного песка в 22.5%.<sup>1</sup>

Данные механического анализа другого разреза, заложенного на вершине бугра в 10—13 м, приведены в следующей таблице.

Таблица 4

Глубина образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм):					
	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.0	0.0	1.75	98.20	0.05	0.0
20—30 . . . . .	0.0	Отд. зерна	3.75	95.25	0.25	0.0
40—50 . . . . .	0.0	0.0	2.00	97.95	0.05	0.0
60—70 . . . . .	0.0	0.0	3.00	96.75	0.25	0.0

Разрез заложен в б. даче Джаскус на 1 км восточнее пос. Урды.

Данные этого и других анализов (см. табл. 12, стр. 281, 15, стр. 283) согласно указывают, что бугристые пески отличаются большим содержанием фракции мелкого песка и отсутствием глинистой фракции, и этим еще раз подтверждается перевесленность верхних слоев данных песков, в отличие их от почв ашиков (см. табл. 7а и 7в, стр. 262).

Грунтовые воды совершенно пресные со слабой щелочной реакцией (на лакмусовую бумагу), обильные и залегают в котловинах на глубине, по данным указанных разрезов 0.9—1.0 м. Кроме того, во всех разрезах на глубине 0.15—0.30 м в августе и сентябре песок был влажный.

<sup>1</sup> Между прочим, Томашевский не указывает, в каких условиях, в каком месте джаскусских песков и на какой глубине взят образец.

По данным Томашевского, химические анализы грунтовых вод из колодцев дачи Джаскус дают следующие показатели:<sup>1</sup>

Данные анализа грунтовых вод

Таблица 4

Место нахождения кудука	В 1 литре воды содержится в г:							
	Сухой остаток	Минераль. вещ.	Потери от прокал.	Общая щелочность	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CaO	Cl	SO <sub>3</sub>
Дача Джаскус .	0.1500	0.0860	0.0640	0.0037	0.0	0.0361	0.0072	0.0103
Там же в сосновой куртинке . . .	0.1720	0.1820	0.0400	0.0049	0.0	0.0364	0.0179	0.0218

Если сопоставить эти данные с данными анализа грунтовых вод песков более южных районов, например, песков б. Приморских округов, то оказывается, что воды последних настолько изобилуют легко растворимыми углесолями, что становятся совершенно непригодными для питья. Это обстоятельство создает весьма благоприятную перспективу в смысле расширения эксплоатационных возможностей наших песков, в отличие от песков, расположенных южнее.

Во всем слое до глубины грунтовой воды никаких животных остатков нами не обнаружено, но на наличие каспийских ракушек в подстилающем мелкозернистом песке указывает почвовед Томашевский.

Анализ химического состава песка б. дачи Джаскус, взятого нами в котловине с единичной псаммофитной растительностью (*Artemisia arenaria*, *Chondrilla ambigua*, *Melilotus caspicus*) показал следующее:<sup>2</sup>

Данные анализа песка б. дачи Джаскус. Разр. 3

Таблица 5

Глубина в см	Сухой остаток	Прокаленный остаток	Потери от прокал.	Щелочность		Ca	Mg	Скорость фильтрации	Цвет	Прозрачность	Гигроскоп. вода	Валовое содержание гумуса
				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>							
0—10	0.048	0.029	0.019	0.0244	Нет	0.0022	0.0023	0.0036	0.0004	Бистро	Бесцветный	0.27
2—30	0.045	0.029	0.016	0.0201	"	0.0022	0.0020	0.0033	0.0008		Опалесцирует	0.30
4—50	0.048	0.025	0.015	0.0188	"	0.0021	0.0017	0.0026	0.0005			0.27
6—70	0.088	0.028	0.015	0.0188	"	0.0018	0.0017	0.0023	0.0007			0.20

<sup>1</sup> Время взятия образца не указано.

<sup>2</sup> Анализы произведены в лаборатории почвенных анализов Ленингр. Государственного университета химиком-аналитиком Крушинским К. Т.

Все результаты вычислены на абсолютно-сухую почву в процентах.

Из табл. 5 видно, что бугристые пески, в противоположность почвам ашиков (см. табл. 8, стр. 263), выщелочены. Обращает также внимание весьма ничтожное содержание органических веществ.

Следовательно, форма песчаных массивов, их рельеф, однообразный механический состав с преобладанием фракции мелкого песка, бедность



Фиг. 3. Общий вид древесно-кустарниковых зарослей котловин бугристых песков дачи Кандагаш. Произрастают: *Populus alba*, *P. hybrida*, *Salix caspica*, *S. rosmarinifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Calligonum aphyllum*. Налево в углу заросли *Phragmites communis*.

органическими веществами и выщелоченность, а также отсутствие в данном песчаном слое характерных для каспийских отложений карди и дрейссений говорят именно за водно-эоловый характер образования данных песков. Однако благоприятные климатические условия, пресность песков, близкое и обильное залегание грунтовых вод обусловливают произрастание сравнительно разнообразной естественной древесно-кустарниковой растительности (не говоря о травянистой, свойственной только данным пескам). Эти же обстоятельства позволяют относительно широко разнообразить флору их, путем внедрения других растений, которые в естественном состоянии здесь не встречаются (см. глава — история культурных работ, стр. 270).

Следует отметить ряд древесно-кустарниковых пород, являющихся эндемиками, свойственными только пескам данного района и в частности только данному типу песков, *Salix caspica*, *Populus hybrida* (выделенный еще Литвиновым (42) как гибрид между *Populus alba* и *Populus tremula*) и др. Из древесно-кустарниковых пород, произрастающих здесь есте-

ственно, обнаружены нами следующие: *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *P. hybrida*, *Alnus glutinosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Rosa cinnamomea*, *R. canina*, *Salix caspica*, *S. rosmarinifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Calligonum aphyllum*, *Tamarix Pallasii* и дикая яблоня.

Кроме того, Г. Н. Высоцкий указывает на произрастание близ Урды *Populus Bachofeni*, а лесоводом С. З. Лященко отмечен торн, неизвестного происхождения, произрастающий группой в котловине бугристых песков дачи Мечеть-кум.



Фиг. 4. Общий вид заросших бугристых песков с древесно-кустарниковой растительностью. На переднем плане заросли шиповника *Salix caspica* и шиповника *Rhamnus cathartica*. Вдали видна куртина *Populus alba*. Дача Джаскус.

Остановимся кратко на описании характера произрастания этих древесных пород.

Тополи (*Populus alba*, *P. hybrida*, *P. nigra*, *P. tremula*) произрастают в большом количестве в даче Джаскус и главным образом в виде отдельных колков, а по котловинам бугристых песков образуют чистые или большей частью смешанные заросли. Исключением является *Populus tremula*, который сплошных куртин не дает, а растет как примесь единичными деревьями и только в условиях котловин.

Тополи произрастают во всех условиях рельефа бугристых песков. Их можно встретить на вершинах бугров, на их склонах; но главным образом в котловинах. Растут они обычно группами, редко единично и притом имея в примеси оба вида *Salix*, лож и розы. В случаях произрастания тополей на вершинах бугров и на их склонах они большей частью образуют изреженные, чистые заросли, травяной покров обычно отсутствует или представлен единичными экземплярами *Artemisia arenaria*.

Поверхность почвы в таких колках чаще лишена каких-либо органических отпадов, тогда как в котловинных зарослях она устилается сравнительно мощным слоем разложившихся и неразложившихся листо-

ых и прочих отпадов. Рост тополей в таких условиях тугой, стволы покрыты вздутиями, а нижняя часть стволов сплошь и рядом оказывается лишенной коры от повреждения зайцами. Высота стволов не превышает 5—7 м при весьма широкой и редкой кроне, и диаметр на высоте груди достигает 35—40—45 см. Естественное возобновление тополей здесь отсутствует, и лишь изредка можно встретить отдельные чахлые ростки корневых отпрысков, которые не представляют надежной смены материальному насаждению.

Иную картину мы наблюдаем в котловинах и частично на пологих склонах бугристых песков. Здесь в этих условиях процветают почти все тополи и преимущественно в смешении с лохом (*Elaeagnus angustifolia*), шипиком (*Salix rosmarinifolia*) и розами (*Rosa cinnamomea*, *R. canina*), на склонах преобладает каспийский тал (*Salix caspica*) и еще выше присоединяются *Calligonum aphyllum* s. l., *Rhamnus cathartica*.

Благодаря близости грунтовой воды (0.9—1.0 м) растительность настолько буйно разрастается, что некоторые котловинные колки, порастая кроме того обыкновенным тростником (*Phragmites communis*), представляют, буквально, непроходимую чашу. Высота тополей 30—40-летнего возраста достигает 15 м, с средним диаметром на высоте груди в 40—45—50 см. Нам приходилось наблюдать в котловине песков дачи Джаскус, в 5—6 км севернее пос. Урды (в уроч. Уш-Терек) тополевые насаждения такого же примерно возраста, высотою до 20 с лишним метров, при диаметре на высоте груди 1.2—1.5 м, и плотности 0.9. В условиях котловин возобновление тополей вполне обеспечено как семенным, так и вегетативным путем. В заросших котловинах наиболее распространено возобновление корневыми отпрысками. По нашим наблюдениям, однолетние отпрыски тополей достигают 1.5—2.0 м, отдельные же экземпляры до 3.0—3.2 м. Также хорошо возобновляются тополи и после порубки — пневой порослью. Семенное возобновление наблюдается в редких или изреженных зарослях, а также котловинах, лишенных древесной растительности.

Для выяснения процесса естественного возобновления тополя (*Populus alba*) нами была заложена в котловине бугристых песков дачи Джаскус, близ Урды, однометровая пробная площадка, при чем ближайшее тополовое насаждение находилось в другой котловине на расстоянии примерно 400—500 м. На площадке обнаружено следующее количество растений:

Название растений	Количе- ство экз.	Среди- выс. в см
<i>Populus hybrida</i> однолетн. самосев . . . . .	29	10
<i>Artemisia arenaria</i> . . . . .	4	85
<i>Agriophyllum arenarium</i> . . . . .	6	42
<i>Calligonum aphyllum</i> s. l. (однолетн. всходы)	4	20
<i>Carex</i> sp. . . . .	4	8

Покрытие почвы 60%. Площадка заложена 28 августа 1932 г.

Запас тополовых насаждений зависит, помимо прочего, от условий их роста. На вершинах бугров и склонах, в крайних условиях роста, он значительно меньше, чем в котловинах, представляющих лучшую среду. Поэтому величина запаса сильно варьирует примерно в пределах от 80 до 200 куб. м на га.

Тополовые куртины, благодаря относительно хорошим почвенным и водным условиям, имеют разнообразный и густой травяной покров,



Фиг. 5. Бугристые пески дачи Джаскус. На переднем плане на вершинах бугров заросли *Salix caspica*. Позади в котловинах сосновые культуры.

состоящий из: *Calamagrostis epigeios*, *Glycyrrhiza*, *Tanacetum vulgare*, *Inula salicina*, *Scirpus holoschoenus*, *Carex stenophylla*, *Melilotus caspicus* и др.

Плотность травяного покрова достигает величины 0.8—1.0. Обильный органический отпад является причиной образования мертвого покрова, толщиной до 5—8 см, который, разлагаясь, создает условия для проникновения различных видов съедобных грибов.

Следует указать, что тополовые колки, сдаваемые лесничеством населению, используются как топливо и как строительный материал при возведении надворных построек, а иногда и жилых помещений. Во время революции деревесные заросли, главным образом, тополовые и ивовые, подвергались хищническим порубкам, и по данным отчета б. губернского Земельного управления на территории лесничества было вырублено около половины всего запаса.

Лох (*Elaeagnus angustifolia*) растет преимущественно в виде примеси к тополовым колкам; редко образуя чистые заросли. Нередко можно встретить и единичные деревья лоха в котловинах бугристых песков, имеющие во втором ярусе густые заросли шипика (*Salix rosmarinifolia*). Лох приурочен исключительно к условиям влажных котловин и весьма редко встречается на склонах, и то на нижней их части.

Высота дерева достигает 4—5 м (имея крону примерно такой же ширины, сплошь и рядом обвитую ломоносом (*Clematis orientalis*)). Возобновляется лох как семенами, так и вегетативно. Древесина употребляется на различные поделки и топливо, а вкусные сахаристые плоды — в пищу.

Шиповники или розы (*Rosa cinnamomea*, *R. canina*) так же, как и лох, растут отдельными кустами в тополевых колках и исключительно в котловинах бугристых песков. Крушина (*Rhamnus cathartica*) встречается на всех экспозициях бугристых песков, достигая высоты 2—3 м. Она растет, обычно, отдельно разбросанными кустами и небольшими группами, не образуя зарослей. Джузгун (*Calligonum aphyllum* s. l.) растет, как и крушина, отдельно разбросанными изолированными кустами и небольшими группами, достигая высоты 1—1.5 м. Джузгун приурочен исключительно к вершинам и верхним частям склонов бугров.

Тамарикс (*Tamarix Pallasii*) встречается весьма редко по окраинам соров, на солончаках и возле зимовок казаков.

Береза (*Betula pubescens*) отмечалась для данных песков Ф. К. Арнольдом, но, насколько нам известно, теперь она совершенно отсутствует в естественном состоянии на песках Урдинского района.

Наибольшее распространение в бугристых песках имеют ивы, именно: нарын-тал (*Salix caspica*) и шиллик (*Salix rosmarinifolia*). *Salix caspica* — нарын-тал, типичный псаммофит. Это широко распространенный кустарник на бугристых песках Нарына. Растет обычно по склонам бугров, поселяясь сплошь и рядом на вершинах их; чрезвычайно редко встречается в условиях котловин. Его легко отличить по широким кустам до 2—3 м шириной, с ветвями (до 50 см длиной), отходящими от одного общего корня. Если же нижняя часть растения засыпается песком, то получается впечатление самостоятельного существования каждого стволика. Стволики нарын-тала имеют светлосерый цвет и несут на себе светлозеленые линейные листья, размером 15—18 см. Толщина каждого стволика колеблется в зависимости от возраста, и 3—4-летние экземпляры имеют диаметр у основания 2—3—3.5 см.<sup>1</sup> Общая высота куста достигает 3—4 м, а однолетние побеги, до 2—2.5 м, уступают взрослым ветвям иногда лишь по толщине.

Нарын-тал имеет большое значение для закрепления сыпучих песков данного района и не меньшее в обиходе местного казацкого населения, в условиях недостатка лесного материала. Из него казаки делают плетни, которые употребляются для покрытия жилых помещений, для устройства стен и крыши скотных сараев, для изгороди, для выделки отдельных частей юрт и пр. В большом количестве нарын-тал употребляется в качестве топлива, главным образом жителями населенных пунктов, куда он

<sup>1</sup> Савич встречал 14-летние экземпляры *Salix caspica* толщиной в руку и считал, что они представляют молодые отводки более старых засыпанных песком особей (42).

доставляется в течение почти всей зимы на вьючных верблюдах, реже на арбах.

Другая ива — шиллик (*Salix rosmarinifolia*) — произрастает на бугристых песках в меньшей мере, чем нарын-тал. По условиям роста шиллик резко отличается от нарын-тала. Как мы указывали, нарын-тал произрастает преимущественно по склонам и вершинам бугров, тогда как шиллик занимает исключительно котловины бугристых песков.



Фиг. 6. Останец, в котловине бугристых песков, скрепленный корнями нарын-тала (*Salix caspica*). Справа и слева культуры сосны (дача Джаскус).

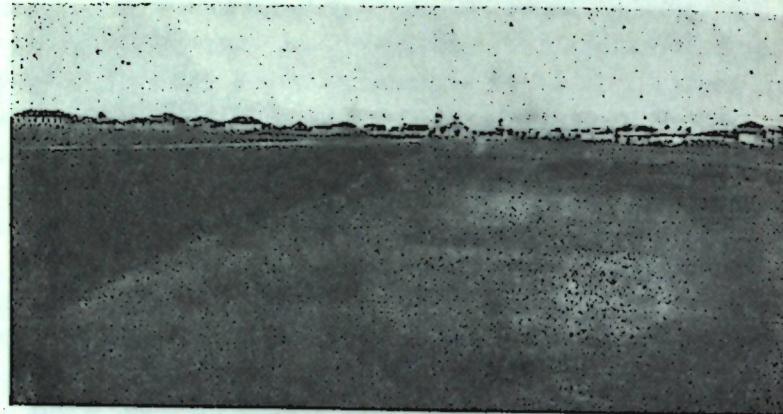
Однако в переходной зоне бугристых песков в ашики, когда рельеф значительно смягчается и принимает бугристо-холмистый характер, шиллик произрастает во всех условиях экспозиции, находясь сплошь и рядом на вершинах холмиков. В этих условиях он образует довольно обширные и густые заросли (ур. Кара-бультек). Таким образом шиллик, в отличие от нарын-тала, растущего в условиях рыхлых песков, предпочитает несколько уплотненные низины с близким залеганием грунтовых вод.

Шиллик произрастает обычно группами, и весьма редко встречаются отдельные кусты. Ветви шиллика имеют коричневый цвет, диаметр не превышает 0.5 см, а высота достигает 1.5—2 м. Годичные побеги достигают 0.5—0.7 м. Шиллик, как и нарын-тал, с успехом может быть употреблен для разведения его в бугристых песках. Хозяйственное значение его несколько ниже, нежели нарын-тала, он употребляется на топливо, на плетение корзин, изготовление грубых веников и т. д.

Бросая общий взгляд на профиль растительности бугристых песков Нарына, следует отметить следующее. Вершины бугров представлены

резко стоящими тополями (*Populus alba*, *Populus hybrida*) зарослями *Salix caspica*, местами единичными кустами джузгана (*Calligonum aphyllum* s. l.) и крушиной (*Rhamnus cathartica*). Из кустарниковой и травянистой растительности здесь встречаются: фон *Artemisia arenaria*, единично *Aristida pennata*, *Centaurea scabiosa*, *Elymus giganteus*, *Agriophyllum arenarium*, обильно *Chondrilla ambigua*, *Scorzonera* sp. Покрытость поверхности песка 25%.

На склонах встречаются те же древесные породы, но *Salix caspica* значительно превосходит остальные. Травянистая растительность изменяется в сторону убывания *Elymus giganteus*, *Agriophyllum arenarium*, *Arte-*



Фиг. 7. Общий вид пос. Урды с юга.

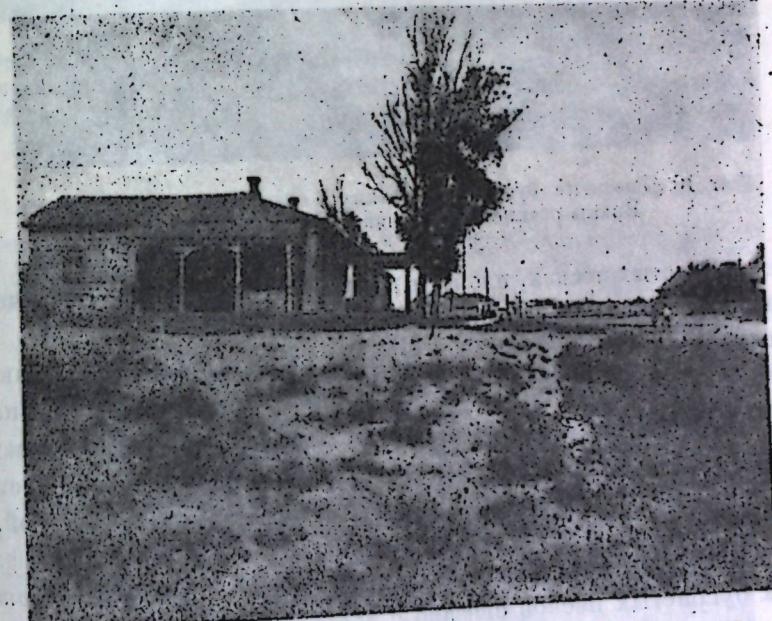
*misia arenaria*, *Chondrilla ambigua*. Несколько больше представлены *Aristida pennata*, появляются там и сям разбросанные кустики *Corispermum intermedium*. Покрытость выражается не более 10%. Ближе к котловине все указанные растения начинают исчезать. Появляются кустики *Linaria odora* с ароматными желтыми цветами. Но обитая единично в средней и несколько больше — в нижней частях склонов, она никогда не опускается в котловины. Основной фон нижней части склонов и частично котловин составляет *Carex ligerica* — ложнопесчаная осока, выпускающая из корневища, как по шнурку, свои подземные части. Между прочим корневище *Carex ligerica*, залегая на 5—7 см от поверхности песка, простирается до 10 м в стороны. Здесь же единичными дернинками встречается типчак — *Festuca Beckeri*.

Наконец, в котловинах процветают вышеописанные заросли тополей с примесью лоха и зарослями шишка (*Salix rosmarinifolia*). Травяной покров здесь густой — с полнотой нередко равной 1.0 и состоит из: *Calamagrostis epigeios*, *Poa tatarica*, *Melilotus caspicus*, *Glycyrrhiza*, *Scirpus holoschoenus*, *S. maritimus*, *Carex stenophylla* единично, *Gypsophila paniculata*, иногда заросли *Phragmites communis* и пр.

Картина растительного покрова меняется на несколько уплотненных песках с мягким холмисто-буగристым рельефом, которые, как мы



Фиг. 8. Одна из главных улиц пос. Урда, покрытая песком.



Фиг. 9. Здание бывш. Райисполкома (юго-западная часть пос. Урда).  
Наступление песка.

упоминали, представляют переходную зону от бугристых песков к песчаным степям — ашикам. Сглаженные бугры, достигающие всего лишь 2—3, редко 4 м высоты, являются примером заросших песков. Плоские вершины бугров покрыты единичными кустами шишка (*Salix rosmarinifolia*), крушиной (*Rhamnus cathartica*), джузгана (*Calligonum aphyllum* s. l.). Рост всех их значительно хуже, чем на бугристых песках.

Пологие склоны бугров и котловины имеют покров из: обильно—*Festuca Beckeri*, редко *Euphorbia Gerardiana*, *Koeleria glauca*, *Artemisia arenaria* (растет хуже, чем на бугристых песках), *Elymus giganteus*, *Achillea Gerberi*, *Agropyrum sibiricum*, *Scorzonera* sp. и иногда *Phragmites communis*. Покрытость поверхности песка достигает 60—80%.

В самом центре котловин нередко можно встретить заросли шишка (*Salix rosmarinifolia*) и единичные деревья лоха (*Elaeagnus angustifolia*).

Таков общий облик растительности бугристых песков „Нарын“. Однако описание будет не полно, если мы не остановимся на разбитых



Фиг. 10. Разбитые бугристые пески, в окрестностях пос. Урда. Видны редкие кусты кляка *Elymus giganteus*.

сыпучих бугристых песках, площадь которых сравнительно незначительна и составляет всего лишь несколько процентов.

Появление их и рост вызываются исключительно хищнической деятельностью человека, путем чрезмерной пастьбы скота, порубки и выкорчевывания скрепляющей пески растительности. Следовательно, оголенные бугристые пески — продукт вторичной дефляции, основных бугристых песков, образующиеся главным образом через скотоводство, чему в большой степени способствуют и основные климатические факторы района (температура воздуха, почвы, ветер и пр.). Поскольку появление разбитых бугристых песков связано с деятельностью человека, поскольку в своем расположении они приурочены к пастбищам, выгонам, колодцам, населенным пунктам и пр.

Картину разведения и движения бугристых песков и частичное погребение ими жилищ населения мы наблюдаем в окрестности пос. Урда. Самый пос. Урда по литературным указаниям неоднократно подвергался опасности занесения песком, но благодаря своевременно принятым хищническим мерам наступление песка предотвращалось. Большое значение при этом имело наложение запрета на выпас и порубку растений в зоне песков, прилегающих к поселку.



Фиг. 11. Останцы вторичной дефляции среди разбитых бугристых песков (окрестности Урды). Останцы скреплены корнями кляка *Elymus giganteus*. На пологих склонах видны единичные кустики кумаршика.



Фиг. 12. Вершина и верхний склон зарастающего бархана в окрестностях пос. Урда. Видны единичные кусты: *Agriophyllum arenarium*, *Chondrilla*, *Corispermum*, *Elymus*, *Artemisia arenaria*, *Carex ligerica*.

Разбивание и перевевание бугристых песков возле пос. Урда имеет место и теперь. Чтобы сравнить изменение растительности песков под влиянием выпаса, приведем описание двух участков, расположенных по соседству, один из которых весьма умеренно подвергнут выпасу, а другой чрезмерно.

Растительность первых представлена в следующем составе: в порядке убывания: *Artemisia arenaria*, *A. scoparia*, *A. campestris*, *Centaurea scabiosa*, *Euphorbia Gerardiana*, *Salsola kali*, *Corispermum intermedium*, *Glycyrrhiza glabra*, *Elymus giganteus*, *Agriophyllum arenarium* и пр. Два последних растения представлены единично разбросанными, угнетенным видом, акземилярами. Сомкнутость крон растений 60—70%. Рельеф песков бугристо-холмистый, высота бугров не превышает 3 м. Песок с поверхности заметно уплотнен.

Участок же, подвергнутый выпасу, имеет типичный бугристый рельеф, где бугры высотой 4—5 м чередуются с котловинами выдувания. Вершины бугров в большинстве случаев совершенно лишены растительности, и лишь в редких случаях можно видеть единичные кустики пионеров-псаммофитов: *Elymus giganteus* и *Agriophyllum arenarium*. На выдущих склонах и подошвах бугров, а также в котловине видны свидетели этой вторичной дефляции — останцы, высотой до 2 м, при диаметре 2—2.5 м, скрепленные корнями *Elymus giganteus*.

Сплошь и рядом разбитые бугристые пески в пределах б. Нарынского лесничества прекрасно зарастают густыми зарослями кумаршика (*Agriophyllum arenarium*). Высота этих зарослей достигает 45—50 см почти при полном смыкании крон отдельных растений. Эти заросли используются местным населением для сбора кумаршиковых семян, которые, благодаря большой их питательности, употребляются в пищу в самых разнообразных видах (каша, лепешки, хлеб и пр.). В годы обильного урожая кумаршика он является большим подспорьем в пищевом балансе населения, а в иные годы (как это было в годы войны и революции) местное население буквально спасалось кумаршиком от голодной смерти.

Ограничиваюсь сказанным о бугристых песках района, перейдем к ашикам (песчаным степям).

#### Ашики

Ашики расположены также в виде лент параллельно вышеописанным бугристым пескам, или перемежаются с отдельными их массивами. Они заключены между лентами бугристых песков и, имея, в отличие от этих последних, более или менее равнинный рельеф, носят у казаков название ашиков (ровные открытые места). Незначительные неровности в рельефе существенно не изменяют общей физиономии ашиков на протяжении всей их ширины, которая достигает десяти километров. О площади ашиков можно судить по тому, что она, согласно А. Н. Салину, по отдельным хозяйственным аулам составляет 50—75% их территории,

достигая десяти тысяч га. Однако, говоря о равнинном характере рельефа песчаных степей, следует упомянуть о заметном понижении такого по направлению с краев примерно до центра. Эта приподнятость краев, которая особенно заметна на стыке ашиков с бугристыми песками, очевидно обусловлена перевеванием песка, отложенного существовавшими потоками, и отчасти навеванием со стороны последних.<sup>1</sup> При этом мощность песчаных наносов, придающих общему профилю ашиков несколько вогнутый вид, уменьшается по направлению от краев



Фиг. 18. Заросли кумаршика *Agriophyllum arenarium* на разбитых бугристых песках в окрестностях пос. Урда. Покрытость 50%. Ср. высота 45 см.

к центру. Мощность этого песка сильно колеблется в различных местах ашиков. Так, по данным Панферова (33), например, если один край ашика<sup>2</sup> возвышается над его серединой примерно на 2 м, то другой меньше, чем на 0.5 м. Таким образом, профиль ашиков при движении со стороны бугристых песков может быть представлен в таком виде (фиг. 14, стр. 261): бугристые пески переходят в полосу сглаженных бугристо-волнистых песков с высотами бугров в 2.5—3 м. Затем идет узкая полоса холмистых песков, незаметно переходящих в ашики. Здесь высота бугров не превышает 1.0—1.5 м при весьма пологих склонах, доходящих до 10—15°. В дальнейшем рельеф постепенно понижается по направлению к центру ашика, образуя местами блюдцеобразные и вытанутые узкие понижения, после чего вновь следует подъем, и так вплоть до бугристых песков.

<sup>1</sup> А также делювиальными процессами.

<sup>2</sup> Речь идет об ашике 54-оброчной статьи дачи Джес-кум б. Нарынского лесничества.

Грунтовые воды в ашиках ча-вкус пресные,<sup>1</sup> со следами щелочной реакции на лакмусовую бумагу, и весьма обильны. Залегают на глубине 0.8—3.0 м, причем, по данным А. Н. Салина, глубина стояния грунтовых вод осенью понижается примерно на 0.5 м.<sup>2</sup> Наиболее высокое стояние грунтовых вод нами зафиксировано в колодцах по приподнятым краям ашиков у бугристых песков (1.2—1.5 м), а низкое стояние отмечено в срединной части ашиков, где они залегают на 1.5—3.0 м (напр., колодец около зданий опытной станции имеет глубину 3 м при мощности столба воды в 0.5 м). Следовательно, кривая залегания грунтовых вод, на ашиках, вопреки утверждениям Панферова, имеет противоположный характер: кривой вскипания почв, имеющей вид сегмента, срезанного в верхней части шара.

Для сравнения качества грунтовых вод ашиков с таковыми бугристых песков (см. табл. 4, стр. 247) приводим данные анализа, полученные А. Н. Салиным.

Таблица 6

Данные анализа грунтовых вод ашика

Ассоциация ашика	Месяц	В одном литре воды содержится:					
		сухой остаток	минер. остаток	общая щелочн.	CaO	Cl	SO <sub>3</sub>
Серополынная .	V	0.228	не опр.	0.194	не опр.	нет	следы
Типецковыльная .	IX	0.879	0.200	0.289	0.749	0.028	не опр.
Еркековая ...	V	0.800	не опр.	0.610	не опр.	0.081	не опр.
Краснополынная	IX	0.603	0.360	0.442	0.480	0.085	следы

Сопоставляя данные анализа вод ашиков и бугристых песков, не трудно усмотреть заметную разницу в их качестве. Оказывается, что воды ашиков значительно солонее и жестче, нежели воды бугристых песков. Это засоление возрастает довольно заметно к осени. Но общее незначительное содержание солей в грунтовой воде ашиков и пресность на вкус делают ее вполне пригодной как для питьевой, так и для хозяйственной надобностей.

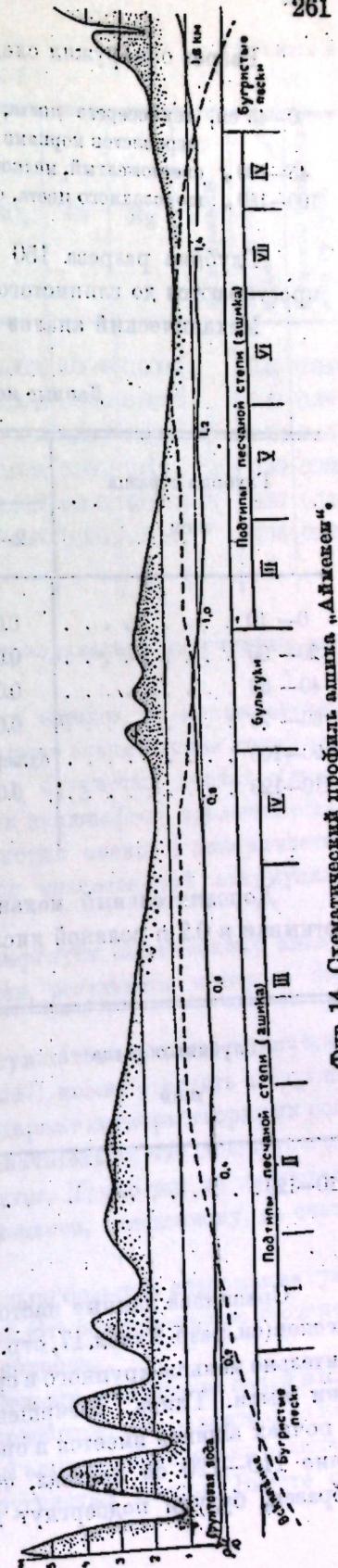
Соответственно с изменением рельефа изменяются и почвенные образования. Если мы в бугристых песках не находим, или находим слабые признаки почвообразовательных процессов, то в условиях песчаной степи таковые принимают ярко выраженный характер, и здесь позволительно говорить о почвах в настоящем их смысле. Уже в полосе,

рыхлых заросших песков начинают заметно выделяться отдельные генетические горизонты, возрастает мощность гумусированного слоя и изменяется окраска профиля. Параллельно с этим, по мере движения к средине ашика, изменяется и механический состав почв в сторону преобладания более мелких фракций, вырабатывается структура и подымается уровень вскипания почвы.

Если последнее в рыхлых почвах отсутствует, или наблюдается в самых нижних горизонтах — на глубине 1.2—1.5 м, то по мере движения к середине ашиков оно поднимается все выше и выше, а на некоторых засоленных разностях почв обнаруживается у самой их поверхности. Соответственно всем этим фактам изменяются и растительные группировки, изменяется внешняя структура корневой системы, ее распределение, глубина проникновения и пр. Одним словом, изменение физико-химических свойств почв находит полное отражение в разнообразии растительных ценозов ашиков, являющихся чуткими реагентами к изменениям экологических условий. Следует упомянуть, что на ашиках каспийская глина с характерными для нее моллюсками залегает пятнами, как неоднократно мы наблюдали, на глубине 1.0—2.5 м от дневной поверхности.

Для характеристики почв ашиков приведем описание и данные механического и химического анализов разреза 7, заложенного в еркеково-краснополынном типе. Здесь в 1930 г. посевы еркек; рядом на целинном участке покров состоит из следующих видов: обычно *Agropyrum sibiricum*, единично — *Koeleria glauca*, *Artemisia scoparia* и *A. inodora*, одиночные экземпляры *Glycyrrhiza glabra*.

Покрытие почвы 85%.



Фиг. 14. Схематический профиль ашика "Айтекен".

<sup>1</sup> Местами вскрываются линзы соленых вод.<sup>2</sup> В некоторых типах ашиков

Таблица 8

Данные анализа разр. 7

Разрез обнаружил следующее строение:

- 0—45 см, темносерого цвета, мелкопесчаный, бесструктурный, сухой горизонт переплетен корнями растений;  
 45—100, светло-желтый, мелкопесчаный горизонт, влажный с 70 см;  
 100—150, шоколадного цвета, ореховатой структуры, влажная сырьеватая глина.

Глубина разреза 150 см; почва вскипает с 90 см; корни растений простираются до глинистого слоя, не проникая в последний.

Механический анализ взятых образцов приведен в табл. 7 а.

Данные механического анализа разр. 7

Таблица 7а

Глубина образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм):					
	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.0	0.22	2.28	90.22	2.00	5.28
20—80 . . . . .	0.0	0.0	2.50	92.25	1.00	4.25
40—50 . . . . .	0.0	0.25	4.25	89.50	0.75	5.25
60—70 . . . . .	0.0	0.25	2.00	98.87	0.50	8.88
90—100 . . . . .	ед.зерна	0.12	8.50	89.88	1.50	5.00
110—120 . . . . .	0.0	0.50	0.50	20.50	23.87	54.68

Дополнительный механический анализ указанного образца путем отмыки в 0.2 н соляной кислотой показал:

Таблица 7б

Глубина образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм):			
	> 0.1	0.1—0.05	0.05—0.01	< 0.01
110—120 . . . . .	16.9	5.9	16.2	61.0

Сравнивая данные настоящих таблиц с данными анализа бугристых песков (см. разр. 3 табл. 17, стр. 289), видно, что почвы ашиков содержат значительно меньше крупного и среднего песка и громадное количество фракции пыли. Глина, совершенно отсутствующая в бугристых песках, в почвах ашиков имеется в среднем около 5%. Последний образец на глубине 110—120 см показал, что глина в нем составляет 55%. Данный образец, будучи подвергнут дополнительному анализу путем отмыки

Глубина в см	Сухой остаток	Прокаленный остаток	Потери от прокаливания	Щелочность		Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Скорость фильтрации	Гигроскопич. вода	Валовое содержание гумуса
				общая в HCO <sub>3</sub>	от норм. карб. в CO <sub>3</sub>							
0—10	0.060	0.039	0.021	0.0305	0.0	0.0050	0.0026	0.0058	0.0006	0.40	0.388	
20—30	0.052	0.034	0.018	0.0274	0.0	0.0017	0.0022	0.0047	0.0005	0.47	0.358	
40—50	0.050	0.033	0.017	0.0244	0.0009	0.0017	0.0022	0.0089	0.0006	0.52	0.163	
60—70	0.057	0.033	0.019	0.0305	0.0009	0.0020	0.0020	0.0051	0.0011	0.40	0.102	
90—100	0.060	0.040	0.020	0.0366	0.0021	0.0030	0.0030	0.0036	0.0057	0.67	0.116	
110—120	0.090	0.060	0.080	0.0600	0.0021	0.0030	0.0030	0.0035	0.0088	3.75	0.121	

солей раствором HCl, также подтвердил первоначально полученные данные (см. табл. 7б).

Таким образом, главное отличие почв ашиков по механическому составу заключается в том, что они содержат значительное количество физической глины, которая отсутствует в бугристых песках. Отсюда и основное различие в развитии этих двух ландшафтов, заключающееся в значительной золовой переработке бугристых песков с поверхности и почти отсутствии таковой у ашиков при значительной аккумуляции пылевато-илистой фракции.

Образцы этого же разр. 7 были подвергнуты химическому анализу на содержание воднорастворимых веществ, результаты которого изложены в табл. 8.

Сравнивая полученные данные с результатами анализа химического состава бугристых песков (см. табл. 5, стр. 247), можно отметить следующее:

Почвы ашиков несколько больше содержат легкорастворимых солей, хотя общее количество их настолько незначительно, что говорить о засоленности почвы совершенно не приходится. Точно так же наблюдается несколько большая щелочность, образующаяся, повидимому, за счет Ca и Mg.

Обращает на себя внимание значительно большее содержание гумуса в почвах ашиков, которое падает с глубиной. Это обстоятельство несомненно зависит от характера их растительного покрова.

Таким образом, несмотря на незначительное содержание солей в почве, на малую щелочность корнеобитаемых горизонтов, на сравнительно незначительное содержание гумуса и пр., почвы ашиков значительно отличаются по их химическому составу от почв бугристых песков. Вместе с тем,

сравнительно благоприятное сочетание климатических факторов, водного режима и почвенных образований является предпосылкой к расширению агрокультурных мероприятий на песчаных степях — ашиках.

В соответствии с изменением рельефа ашиков, почвенных образований и водного режима изменяется и характер растительного покрова. Существенным отличием растительного покрова ашиков является полное отсутствие древесной растительности, за исключением единичных деревьев лоха на дне быв. кудуков, рвов и пр.

Растительность ашиков, ее характер и изменение в связи с топографическими условиями позволяют нам выделить в ней следующие почвенно-ботанические типы:

1. шагырный разнотравник,
2. типчаковый,
3. серополынино-ерекковый типчаковый,
4. ерекковый краснополынико-
5. мятышево-ерекковый белополынико-
6. ак-мамыковый пырейник,
7. солончаки и соры.

1. Шагырный разнотравник. Этот тип занимает узкую полосу на прибугристых песках. Рельеф полого-буристый, почвенный разрез не имеет строго выработанного профиля и представляет собою рыхлую, однородную и однотонную песчаную массу с весьма слабыми признаками гумусообразования. Песок не вскипает вплоть до грунтовой воды, находящейся на глубине 1.5—3.0 м.

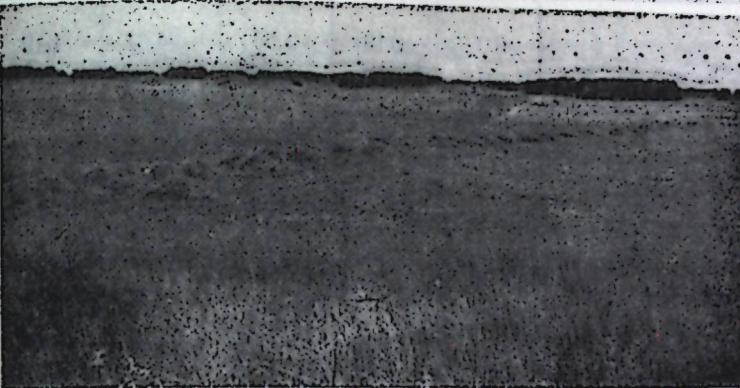
В растительном покрове имеются представители псаммофитной и степной растительности с длинной корневой системой. Преобладают многолетники из семейства сложноцветных. Фоном является шагыр — *Artemisia arenaria* с единичной примесью *Centaura scabiosa* и *Euphorbia Gerardiana*. Из других растений отметим присутствие *Jurinea polyclonos*, *Scorzonera* sp., *Stipa Joannis*, *Carex ligerica*, *Helichrysum arenarium*, *Achillea millefolium*, *Calamagrostis epigeios*, *Koeleria glauca* и единично *Festuca Beckeri*, *Artemisia maritima*, *Glycyrrhiza glabra* и пр.

Поверхность почвы покрыта на 50—60%. Урожай трав, по данным Панферова (33), достигает 11.5 ц на га, из которых 62% падает на *Artemisia arenaria* (шагыр) и *Euphorbia Gerardiana*. В хозяйственном отношении травостой данного типа ценности не представляет и используется как пастбища, а частично на заготовку шагыра для различных хозяйственных надобностей (топливо, покрышка сараев и пр.).

2. Типчаковый прилегает также узкой извилистой полосой к предыдущему типу. Рельеф полого-увалистый с заметным сглаживанием по мере продвижения к центру ашика. Почва рыхлая, песчаная, но значительно плотнее, чем в первом типе, достаточно скрепленная корнями растений. С поверхности она слабо гумусирована, с глубиной же разрез

становится плотнее и на глубине 1.3—1.5 м зачастую появляются образующиеся прослойки железистых скоплений. Вскапания нет до 1.5 м. Грунтовая вода пресная и находится на глубине 3.0—3.15 м.

Растительный покров представлен в основном типчаком — *Festuca Beckeri* (кор<sup>3</sup>) со значительной примесью ковыля — *Stipa Joannis* (кор<sup>2</sup>). Из других видов зарегистрированы: *Jurinea polyclonos* (кор<sup>1</sup>); *Euphorbia Gerardiana* (сол), *Artemisia campestris* и единичная примесь *Agropyrum sibiricum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Artemisia arenaria*, *Koeleria glauca*, *Scorzonera* sp., *Kochia arenaria*, *Erysimum sessiliflorum* и др.



Фиг. 15. Общий вид сосновых культур на окраине буристых песков. Б. дача Мечеть-кум Нарынского лесничества в 80 км юго-восточнее Урды. На переднем плане кочки сена на рыхло-песчаном типчаковом участке.

Поверхность почвы покрыта на 75—80%. Этот тип используется населением как сенокосные угодья. Накашивается с 1 га 8—10 ц хорошего качества сена.

Опыты Букеевской песчаной станции с посевом ерекка не дали положительных результатов, а донник белый также рос плохо. Причины такой неудачи остаются невыясненными.

3. Серополынино-ерекковый типчаковый занимает значительную площадь ашиков (40—50%). Рельеф ровный, несколько возвышенный с незначительным уклоном к центру ашиков. Грунтовые воды пресные и залегают на глубине 2.0—2.5 м.

Для характеристики почвенных условий приводим описание одного разреза (8) по анализированным образцам:

0—10 см, темносерого цвета, сухой, мелкопесчаный слой, пронизан корнями растений;  
20—30 " тот же мелкий песок с несколько желтоватым оттенком; свеж на ощупь;  
40—50 " темножелтого цвета с буроватым оттенком песчаный горизонт, пронизан корнями растений и влажен на ощупь;  
60—70 " темнобурого цвета влажный песок; корни растений несколько реже, чем в предыдущем горизонте;  
80—90 " темнокаштанового цвета влажный песок.

Последние два горизонта, повидимому, являются примером погребенных почв. Песок вскипает с глубины 110 см.

Механический анализ взятых образцов показал следующее:

Данные механического анализа разреза 8

Таблица 9

Глубина образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм)					
	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.0	0.18	1.50	94.61	1.18	2.62
20—30 . . . . .	0.0	0.18	8.00	95.00	0.25	1.62
40—50 . . . . .	0.0	0.18	1.50	95.75	0.62	2.00
60—70 . . . . .	0.0	0.18	4.00	84.87	2.25	8.75

Как видно, преобладает фракция мелкого песка. Но особенно характерно большое содержание глины, доходящей на глубине 60—70 см почти до 9%.

Растительность: фон составляет полынь *Artemisia campestris*, бетеге *Festuca Beckeri*, боз *Stipa Joannis*, ерек *Agropyrum sibiricum* и песчаный василек *Centaurea scabiosa*. К ним примешиваются: *Glycyrrhiza glabra*, *Koeleria glauca*, *Poa bulbosa*, *Artemisia inodora*, *A. scoparia*, *Achillea Gerberi*, *Euphorbia Gerardiana*, *Kochia arenaria* и др. Покрытие почвы достигает 80—85%. Сена на га накапливается 4—5 ц.

Опытные посевы различных кормовых растений, произведенные Букеевской опытной станцией под руководством А. Н. Салина, дали весьма положительные результаты. Выяснилось, что посев ерека дает урожай сена в 6.1 ц на га (среднее из 5-летних наблюдений), повышая питательные качества сена в 2—3 раза против естественного травостоя. Посев люцерны и других бобовых давал два укоса с общим урожаем до 20 ц на га. В последнем случае сенная производительность, по сравнению с естественной, повышается в 3—5 раз, а переваримость белков в 6—7 раз. Салин рекомендует комбинированный сев злаков и бобовых, и эта совершенно правильная точка зрения должна быть противопоставлена чисто ерековой культуре, которая пропагандируется некоторыми авторами, тем более, что опыт казахского скотоводческого населения показывает, что скот охотнее поедает ерек в смеси с солодкой, нежели чисто ерековое сено.

4. Ерековый краснополынник. Рельеф этого типа почти ровный, в общем несколько пониженный. Грунтовые воды находятся на глубине 1.50—2.00 м, пресные на вкус. Однако, анализ показал, что вода под ерековым краснополынником значительно солонее, нежели под соро-

полынно-ерековым типцековыльником (см. табл. 6 на стр. 260). Описание почвы приведено на стр. 262. На глубине 110—120 см, по данным того же разреза, обнаружено залегание каспийской глины.

В растительном покрове фон дают: бургун — *Artemisia scoparia* и ерек *Agropyrum sibiricum*. По данным Букеевской опытной станции, бургун в травостое составляет 93%, ерек 6% и прочие 1%. Бургун, являясь типичным растением для данного типа, вместе с тем поселяется и произрастает на залежах, где образует производные ассоциации, как это нам приходилось наблюдать совместно с А. Н. Салиным на ур. Айменен и на залежах возле ханского кладбища.



Фиг. 16. Стога ерекового (*Agropyrum sibiricum*) сена на песчаной степи. Картокаевский ашык б. Нарынского лесничества. Впереди отдельные отросшие кусты бургуга (*Artemisia scoparia*).

В виде единичной примеси к указанным двум фоновым растениям можно встретить: *Glycyrrhiza glabra*, *Poa bulbosa*, *Poa tatarica*, *Statice Gmelini*, *Obione verrucifera*, *Agropyrum elongatum*, *Centaurea scabiosa* и др.

Полнота покрова (покрытие) доходит до 80—85%. Естественный урожай трав составляет 3—4 ц на га.

Опыты Букеевской опытной станции с посевом кормовых трав здесь дали благоприятный результат только в отношении ерека — *Agropyrum sibiricum*. Ежегодный урожай, из 5-летних наблюдений, в среднем достигал 11.2 ц с га, а в лучшие для вегетации годы до 20 ц с га. Посевы донника белого, при общем удовлетворительном произрастании, в годы с сухой и холодной весной росли хуже. Люцерна как посевная, так и желтая росла куртино, повидимому, из-за щелочности почвы, как полагает А. Н. Салин. Солодка, имеющаяся как примесь в естественном травостое, при распашке широко разрасталась, образуя солодково-ерековую смесь.

Повидимому, совместный посев ерека, люцерны и солодки является наиболее рациональной мерой к повышению кормовой продукции данного почвенно-ботанического типа ашыков.

5. Мятликово-еркековый белополынник. Этот тип занимает незначительную площадь по сравнению даже с еркековым краснополынником, имея большей частью перерывчато-полосное и островное положение. Рельеф равнинно-пониженный, почва достаточно плотная, гумусирована до 40—50 см. Почвенные горизонты выражены хорошо, в механическом составе фракция глины достигает 12—19%. Почва покрыта тонкой коркой и вскипает с поверхности. Более того, местами встречаются отдельные пластины, размером в 5—10 м., покрытые выпотами солей, лишенных растительности, или с единичными экземплярами *Suaeda maritima*. Корни растений проникают до 60—70 см. Грунтовые воды находятся на глубине 0.8—1.0 м и нередко засолены.

Растительность, описанная нами на Картоайском ашпике, показала следующее: сор<sup>2</sup>—*Poa tatarica* и *Artemisia salina*; сор<sup>1</sup>—*Agropyrum sibiricum*; sol—*Agropyrum elongatum*, *Statice Gmelini*, *Obione verrucifera*, *Atriplex laciniata*; группами *Atropis distans* и *Poa bulbosa*; un—*Plantago maritima*, *Phragmites communis* и др.

Покрытие поверхности почвы 80—85%. Естественная сенная продукция достигает 5 ц с га, из которой около 60—70% составляют полынь, мятыник и пырей.

По заключению Букеевской опытной станции, данные почвы могут быть использованы под посевы кормовых растений, но вспашка несколько затрудняется вследствие задернелости их пыреем.

6. Ак-мамыковый пырейник имеет меньшее распространение, чем предыдущая разность, и занимает примерно около 5% площади ашпиков. Участки этой ассоциации располагаются в понижениях также, как и мятыниково-еркековый белополынник, нередко окаймляя солончаковые западины. Микрорельеф кочковатый от дернины пырея. Для характеристики почвенных условий приводим описание и данные механического анализа для одного разреза (9):

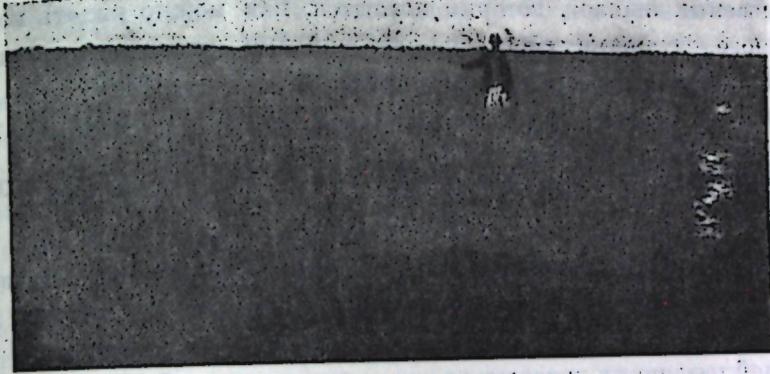
0—18 см, темносерого цвета, сухой песчано-глинистый горизонт, пронизанный корнями;  
18—77 " светлосерого цвета, уплотненный глинисто-песчаный горизонт, корней меньше, чем в первом горизонте.

Таблица 10  
Данные механического анализа разреза 9

Глубина образца в см.	% содержания частиц диаметром (в мм)					
	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.0	0.25	8.75	79.25	6.75	10.0
30—40 . . . . .	0.0	0.10	4.50	80.40	5.00	10.0

Далее идет белесоватая влажная супесь со скоплениями железистых соединений. Наибольшая масса корней растений сосредоточена в горизонте 0—30 см, но корни бидаек проникают почти до 1 м, где выступает уже грунтовая вода.

Как видно из таблицы, почвы мелковзернисты, частицы крупнее 1 мм отсутствуют, фракция глины доходит до 10%. Описанная нами растительность этих почв следующая: сор<sup>2</sup>—*Atropis distans*, *Agropyrum elongatum*, *Capsella procumbens*, *Frankenia hirsuta*; sol—*Artemisia salina*, *Poa tatarica*, *Statice Gmelini*, *Phragmites communis*, *Achillea Gerberi*, *Salsola kali*, *Aeluropus littoralis*.



Фиг. 17. Ак-мамыковый пырейник у пониженной части песчаной степи. Преобладают *Agropyrum elongatum*, *Atropis distans*, *Poa tatarica*. Грунтовая вода на глубине 1.3 м. Ашик Аймекен.

7. Ак-мамыковый пырейник у пониженной части песчаной степи. Преобладают *Agropyrum elongatum*, *Atropis distans*, *Poa tatarica*, *Statice Gmelini*, *Obione verrucifera*, *Atriplex laciniata*, *Plantago maritima*, *Polygonum aviculare* и др.

Покрытие поверхности почвы 80—90%. Естественная сенная производительность достигает 3—10 ц.

По данным А. Н. Салина, указанные почвы в пахотном слое после обработки быстро затвердевают, в результате чего ухудшается рост культур и понижается вегетативная продукция. Заметно сильное уплотнение чувствуется уже спустя 2 года после пахоты. Опыты с посевом кормовых растений показали, что еркек, донники и житняки растут плохо, пырей ползучий держится в углублениях. Урожай от посева получается 10—15 ц с га. Только перепашка содействует росту ак-мамыка, пырея и аланьи, которые с течением времени начинают хиреть.

7. Растительность солончаков. Солончаки на фоне ашпиков представлены в виде отдельных пятен на наиболее пониженных частях рельефа и занимают едва до 1% площади. Поверхность солончаковых почв обычно покрыта коркой, бурно вскипающей от HCl. Растительность распределена неравномерно — то единичными экземплярами, то отдельными пятнами, а иногда и сплошным покровом. Из растительности солончаков следует отметить по более возвышенным местам *Artemisia maritima*, *A. salina*, но основная масса представлена кустарниками-солянками

вроде: *Suaeda maritima*, *S. corniculata*, *Salicornia herbacea*, *Atriplex laciniatum*, *Frankenia hirsuta*, *Ofaiston monandrum*, реже *Halocnemum strobilaceum*. Встречаются также различные кермеки — *Statice Gmelini*, *S. suffruticosa*, *S. caspica*, *Aeluropus littoralis*, *Atropis distans* и др.

Покрытие почвы весьма различно и достигает 40—60%. Естественная кормовая производительность достигает, по данным Панферова (33), 10 ц сухой массы на га.

Обычно солончаковая растительность используется как пастбище для овец и верблюдов и редко скашивается для стойлового кормления.

Таково основное разнообразие почвенно-растительных группировок так называемых ашиков, которые являются, как можно видеть из всего изложенного, лучшими сенокосно-пастбищными угодиями в условиях нарынских песков и всего района в целом.

## VI. Краткая история лесокультурных и пескоукрепительных работ

Имеющиеся литературные данные по б. Внутренней Киргизской (Букеевской) орде, куда относится описываемый район, указывают на то, что прикочевавшие из-за Урала казаки нашли здесь обширные рощи из зарослей различных древесно-кустарниковых пород. Особенное распространение эти заросли имели в окрестностях ставки хана (на бугристых песках) и преимущественно по котловинам выдувания. Выделялись по обилию зарослей три урочища, прилегающих к ханской ставке с восточной ее стороны, — Джаскус, Кандагаш и Мечеть-кум.

Еще известный Паллас (30), посетивший эти пески в 1772—73 г., отмечал произрастание древесно-кустарниковых пород между песчаными "кушами", указывая на *Calligonum polygonoides*, и далее писал, что "земля, лежащая между холмами, а также старейшие и лучшие копани обыкновенно хорошими узколистными ивами и степным лохом (*Elaeagnus*), а по иным местам небольшими тополевыми кустами весьма приятно усажены, из коих оба первые довольно высокими выростают деревьями. Из последних особенно находил я такие, из коих ствол был толще человеческой лядвой".

Также отмечает Паллас о нахождении в углублениях песчаных бугров дикорастущего кожевенного дерева (*Rhus cotinus*). Позже, другой исследователь этнограф Ханыков (54) в своей работе пишет:

"Киргизы рассказывают, что они, прокочевавши в Рын-песках, нашли там обширные густые рощи, особенно в урочищах Мечеть-кум и Кандагаш, где еще и поныне видны остатки бывшего леса; теперь изредка встречаются только ракита, тал, осокорь, мелкий чернотал, также таволга, джузгун, яблони, терн, крушина, шиповник и джиды".

Произрастание древесно-кустарниковых пород в межбарханных котловинах, согласно указанным авторам, обусловливалось главным обра-

зом благоприятным водным режимом песчаного субстрата, сохранявшего в себе постоянную влажность.

Литературные данные, наличие естественных зарослей древесных пород в настоящем, наличие процессов естественного возобновления некоторых пород (тополи, лох и др.) указывают на то, что древесная растительность существовала в давно отдаленные времена.

Позднейшие исследователи — Гордагин (11), Савич (42), Аверьянов (12), Палецкий (31) и др., посетившие данный район, или работавшие здесь, дали более подробное описание дендрофлоры песков Нарын. Так, лесовод Палецкий (32), работавший непродолжительное время помощником лесничего Нарынского лесничества, указывает, что, согласно карте инструментальной съемки 1864 г., почти все пески имеют древесную растительность, и причину сокращения и исчезновения ее видел в чрезмерной пастбищбе скота. Из древесной растительности, произраставшей естественно, он перечисляет: *Salix acutifolia*,<sup>1</sup> *S. repens*, *S. alba*, *Calligonum polygonoides*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa canina*, *Populus alba*, *P. tremula*, *P. nigra*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Elaeagnus angustifolia*, дикая яблоня и на солонцах *Tamarix gallica*.

Самосев, как указывает Палецкий, имеется в котловинах, но качественно-количественная характеристика не приведена.

Ботаник Гордагин в своей статье о поездке в Астраханскую пустыню в 1902 г. указывает, что вершины барханов покрыты большей частью тополями — *Populus alba*, *P. tremula*, *P. canescens* и ивняками *Salix repens*, *S. rigurea* на склонах и отчасти в понижениях *Calligonum aphyllum* s. l. — джузгун и *Elaeagnus angustifolia* — джиды.

Другой ботаник — Савич (1910 г.), описывая бугристые пески как благоприятный субстрат для произрастания древесно-кустарниковой растительности, выделял в морфологии песчаных образований бугры со склонами и влажные низины, заключенные между первыми. Он расчленил древесно-кустарниковую растительность бугристых песков, произрастающую на различных частях рельефа. Савич особенно отчетливо подчеркнул большое дрово-водственное значение нарынских песков, возможность широкого лесоразведения, культивирования различных плодовых деревьев, виноградарства и пр., хотя на возможность разведения винограда в условиях нарынских песков указывал еще в 1895 г. исследователь Арнольд.<sup>2</sup>

Эти данные тем более цены в отношении дальнейших практических выводов, что имелись лица, отрицавшие возможность лесоразведения и плодоводства на нарынских песках.

Переселение Букея с десятком тысяч кибиток кочевников и огромным количеством скота при существовавшей тогда, вплоть до революции,

<sup>1</sup> Повидимому, говорится о распространенной *Salix caspica*.

<sup>2</sup> Цитируется по Лакину.

системе хищнического кочевого, пастбищного хозяйства, не могло не оказать влияния на истребление растительного покрова, не вызвать ухудшения его состава, разбивания и разевания песчаных почв и пр.

Особенно сильно происходило истребление лесной растительности. Лес убывал не только количественно, но бессистемная рубка, корчевка при отсутствии возобновительного процесса привели к бесследному уничтожению ряда древесных пород таких, как береза, ветла, которые ранее процветали на песках „Нарын“.

Поэтому последний хан Джиангэр еще в 1842 г. запретил вырубку леса и пастбища скота в даче Джаскусс, прилегающей к его ставке, назначив для охраны двух обездичников. Со смертью Джиангера охрана прекратилась, и только в 1851 г. Временный совет по управлению ордой назначил вновь двух обездичников (21).

Но, как пишет Лакин (21), лес продолжал вырубаться, появилось даже углаждение. Поросль по котловинам скашивалась, и на барханах травили скотом. Мало того, уменьшение леса вызвало со стороны населения вырубание и выкорчевывание растущих на песках шагыра и бургана, что еще более усиливало песчаную угрозу. Наконец, в целях же сохранения остатков леса от уничтожения 17 XII 1888 г. был издан приказ, согласно которому уцелевшие леса нарынских песков признавались защитными.

В результате неоднократных обращений местной администрации, по ходатайству и представлению астраханского губернатора, и Министерства им. в 1888 г. Гос. Советом было утверждено положение о создании Нарынского лесничества „для заведывания Нарынскими лесами Внутренней Киргизской орды“. Таким образом, учрежденное в 1890 г. Нарынское лесничество приступило к выселению кочевников-казаков из зимовок на песках в целях организации на них пескоукрепительных работ.

Лесничеству отмежевывается 137 тыс. га песков, разделенных через-полосно землями казаков. В эту площадь входили следующие дачи:

	Общая площадь	Тополевые насаждения в тыс. га
	округло в тыс. га	округло в га
Джаскусс . . . . .	17	99
Кандагаш . . . . .	6	21
Мечеть-кум . . . . .	24	76
Каныл-шагыл . . . . .	20	21
Дюсе . . . . .	71	38

Цифры получены путем глазомерной таксации (2).

Помимо тополевых насаждений при передаче земель лесничеству было зарегистрировано около 2 тыс. га различных древесно-кустарниковых зарослей из *Salix caspica*, *S. rosmarinifolia*, *Calligonum arborescens* s. l. и других единичных деревьев: крушина слабит., яблоня и груша.

Все эти заросли, как указывается, были до передачи затравлены скотом, поросль, всходы их, а также травянистая растительность были

вытоптаны, выбиты, и разевание песков происходило неизменно быстро. Задачей лесничества в первое время являлось:

1. Ограничение пастбищ скота и прекращение таковой в наиболее опасных, в смысле разевания, местах, в частности около Ханской ставки.

2. Сохранение принятых зарослей путем ограничения и запрещения порубок их.

3. Регулирование сенокошения.

4. Обсадка шелюгою разбитых возле ставки песчаных бугров (их склонов и подошвы) и закладка питомника для посадочного материала.

В результате проведения в жизнь перечисленных мероприятий затравленная древесно-кустарниковая растительность начала восстанавливаться, стали появляться их самосев, побеги и поросль, культуры шелюги быстро разрастались, а прекращение пастбища привело к скреплению песков травянистой растительностью.

Поэтому, уже в 1891 г. Управление земельных имуществ вынесло решение, чтобы работы по закреплению производились на, возможно скромных началах, предоставив главную работу самой природе — добиться закрепления песков через их самозарождение. Правительство избегало расходов; лесокультурные работы производились в самых скромных размерах и с минимальными финансовыми затратами, несмотря на то, что с 1890 по 1905 г. лесничество дало казне десятки тысяч рублей дохода, за счет предоставления сенокосов, допущения рубки деревьев и пр. За это же время, вполне естественно, улучшалось и состояние травостоя на пастбищах, сенокосах, возросла площадь под зарослями и одновременно прекратилось разбивание песка на территории лесничества. Так, по данным Палецкого, площадь сенокосов с 1890 г. по 1915 г. возросла с 23 до 48 тыс. га. Почти вдвое сократилась площадь барханных песков за счет зарастания их травами. По данным Аверьянова, площадь лесной растительности увеличилась в 3—3.5 раза, главным образом за счет разрастания (корневыми отпрысками) и появления тополевых куртинок в полнотой 0.3—0.8. Например, ольхи черной по таксационному описанию в 1890 г. было принято 15 деревьев в 2 котловинах, а в 1909 г. черная ольха имела в 22 котловинах (9 га) с 930 деревьями и большим количеством самосева (2).

Все это было достигнуто не в результате культурных работ (посев и посадка), а исключительно, как выше говорилось, путем установления охраны и регламентации пользования отведенных участков.

С организацией лесничества возник вопрос о лесных культурах. Закрепить пески и превратить их в ценные угодья мыслилось путем охраны и посадки местной шелюги,<sup>1</sup> посевом семян песчаного овса

<sup>1</sup> *Salix caspica*

Труды III, т. XI.

(*Elymus giganteus*), кумаршика (*Agriophillum arenarium*) и других естественно встречающихся трав на сыпучих песках, а также путем лесоразведения.

Первые работы по закреплению песков были произведены в 1891 г. посевом песчаного овса, кумаршика и шелюги. В дальнейшем работы по лесоразведению были расширены, семена выписаны из различных губерний — Воронежа, Алешки, а может быть, как выражался Г. Н. Высоцкий, и из „Архангельской губернии“. Был заложен главный питомник для выращивания посадочного материала. В первый период культуры производились сплошные; посадки делались на вершинах барханов — бугров, их склонах и котлованах. Однако, гибель значительного количества культур в дальнейшем заставила перейти к облесению только межбарханных котловин и межбуторных понижений и от части их склонов. Здесь, как и в других местах, очевидно, гибель культур вызывалась не только причинами климатического порядка, но и происхождением семян, которые без всякой подготовки переносились в условия нарынских песков.

Таким образом, с 1891 г. по 1909 г. были испробованы следующие породы: дуб, ясень, американский и обыкновенный, клен остролистный и американский, акация белая и желтая, вяз и берест, гладичия, шелковица, тополь белый, осокорь и пирамидальный тополь, ветла, сосна обыкновенная, крымская, банковиана, черная ольха, гребенщик, чингил, лох, ель, липа, яблоня, крушина, груша, береза, абрикос, слива, вишня, джузгун и т. д. Опыты производились как посевом, так и посадкой с тщательной обработкой почвы с последующим уходом за культурами, с отением и без такового.

Всего было закультивировано около 365 га. Посев песчаных трав, главным образом кияка и кумаршика, до 1908 г. был произведен всего на 560 га и в местах, где это вызывалось крайней необходимости закрепления развеиваемых песков.

Из всех культур, произведенных до 1909 г., к этому времени хорошо сохранились: сосна обыкновенная, черная ольха, белый тополь, лох, береза, шелюга и джузгун, разведененные 2—3-летними сеянцами (за исключением шелюги) на площади около 98 га, т. е. около 27%.

Культивирование остальных пород, по различным причинам, дало отрицательные результаты. Съезд лесных чинов б. Астраханской губ. в 1909 г., послушав доклад нарынского лесничего, пришел к такому заключению:

1. Обратить особое внимание на борьбу с песками, путем самозарастания их, как на дешевый путь достижения реальных успехов. Это требовало организации надлежащей охраны закрепляемых участков.

2. Учитывая медленный и неравномерный характер зарастания песков вследствие климатических особенностей района, прибегать в необходимых случаях к посеву песчаных трав, главным образом кияка (*Elymus giganteus*).

3. Прибегать в меньшем масштабе к закреплению песков посадкой древесно-кустарниковых пород, преимущественно местного происхождения.

В дальнейшем лесничество значительно сократило лесокультурную работу. С 1910 г. по 1915 г. вновь было засажено 2-летними сеянцами 308 га (в Нарынском лесничестве 126 га, в Джаскусском — 182 га) такими породами, как сосна, лох, шелковица, жимолость, тополь, акация белая, береза, ольха черная, и однолетними сеянцами джузгун и тополь.

Таким образом с 1891 г. по 1915 г. в Нарынском лесничестве было закультивировано 673 га песков и, кроме того, восполнена убыль на площади 171 га за время с 1910 по 1915 г., причем в посадках 1910—1915 гг. произошла значительная убыль высаженных растений (2).

В целях надлежащей организации охраны песков и регулирования их хозяйственного использования, в 1908—1909 г. лесничество разделяется на два лесничества — Нарынское и Джаскусское с отведением близлежащих дач последнему. Для подготовки среднего и низшего обслуживающего персонала, при Джаскусском лесничестве (в пос. Урде) в 1909 г. создается лесная школа, просуществовавшая до 1917—1918 г. В связи с империалистической войной значительно сокращаются кредиты на лесокультурные работы, и деятельность лесничества ограничивается охраной участков, сдачей сенокосных угодий местному населению, наблюдением за эксплоатацией древесно-кустарниковых зарослей и весьма незначительными работами по посеву песчаных трав (кияк, кумаршик), восполнению ранее заложенных культур и частичному разведению новых.

Здесь должна быть отмечена работа б. Песчано-овражного отделения Киргизской степи. Возникновение его произошло к 1909 г., когда в результате обследования песков специальной партией под руководством Аверьянова была выяснена необходимость борьбы с песками путем самозарастания (а не лесоразведения) и частичных работ по посеву песчаных трав, исходя из потребностей местного животноводческого хозяйства. Для полного охвата работами песков б. Внутренней Киргизской орды и было создано Песчано-овражное отделение Киргизской степи, подчиненное в своей деятельности Астраханской пескоукрепительной организации. Были отведены пески I и II приморских округов, части песков б. Нарынской и Камыш-самарской частей, общей площадью более 1200000 га. Население с этих песков выселялось и охраной создавались условия, способствующие их естественному самозарастанию. Большими участками в тысячи га производились культуры кияка посевами семян. Работы производились из общегосударственных средств, которые возмещались путем предоставления, при первой возможности, платной эксплоатации угодий местному населению. После окончательного закрепления и возвращения затраченных средств на организацию работ, участки передавались земельным органам для предоставления в пользование граждан, лавались земельным органам для предоставления в пользование граждан,

с соблюдением правил эксплоатации, гарантирующих сохранение закрепленных участков от разведения.

В итоге работ Песчано-овражной организации „в сравнительно короткий срок“, — как пишет Аверьянов, — удалось укрепить несколько сот тысяч га и вовлечь их в хозяйственный оборот, в интересах скотоводческого хозяйства.

Джаскусское и Нарынское лесничества фактически вновь сливаются, школа ликвидируется, и вся работа лесничества ограничивается охранной и эксплоатационной деятельностью.

Аналогичное явление имеет место и в деятельности б. Песчано-овражной организации, обслуживающие территории которой частично отходят от Астраханского края к образованной Казакской Автономной ССР.

Собственно функции б. Песчано-овражной организации в дальнейшем передаются земельным органам. Так например, в 1926—27 г. возникает при Уездном Земельном управлении — Лесомелиоративный округ, который, просуществовав до 1928—29 г., существенной работы не произвел.

Теперь, в связи с районированием Зап. Казахстанской обл., выделен особо Урдинский район, куда входят участки б. Нарынского лесничества и отчасти Песчано-овражной организации.

Все работы ведутся лесомелиоративной группой, которая, к сожалению, в силу различных обстоятельств, не может в должной мере развернуть работу, ограничиваясь в основном лишь охранной и эксплоатационной деятельностью.

## VII. Современное состояние древесно-кустарниковых культур

Описание естественной дендрофлоры бугристых песков дано выше при описании их растительности. Здесь мы коснемся только культур, произведенных в различные периоды деятельности лесничества. Не имея специального задания и материалов по данному вопросу, мы лишь попутно затронули его при изучении естественной растительности бугристых песков и главным образом остановились на сосновых культурах.<sup>1</sup>

Из культур, заложенных б. лесничествами на бугристых песках, прилегающих к пос. Урда, дач — Джаскус, Кандагаш и Мечеть-кум,

<sup>1</sup> Необходимо отметить, что изучение почти полуувековых результатов культур древесных пород, на песках полупустынного района имеет большое теоретическое и практическое значение. Поэтому соответствующие организации, в первую очередь Казахстанское отделение ВНИЛAMI и Казахстанский филиал Акад. Наук ССР, должны обратить на это должное внимание, тем более, что культуры подвергаются местами постепенному уничтожению путем пастбищ скота, порубок и пр.

а также в окрестных песках и в черте поселка нами обнаружены следующие породы:<sup>1</sup>

Таблица 11

№ по порядку	Порода	Место произрастания			№ по порядку	Порода	Место произрастания		
		Кот. бу- грист. песк.	Главн. пи- томник	Поселок Урда			Кот. бу- грист. песк.	Главн. пи- томник	Поселок Урда
1	Сосна обыкновен.	X	—	—	14	Яблоня куль- турн.	—	—	X
2	“ крымская	X	—	—	15	Вишня	—	—	X
3	Акация белая	X	X	X	16	Груша	X	X	X
4	“ желтая	X	X	X	17	Айва	—	X	X
5	Вяз	—	X	X	18	Чинар	—	X	X
6	Ильм	—	X	X	19	Ива древ.	—	X	X
7	Ясень	—	X	—	20	Виноград	X	X	X
8	Шелковица	—	X	—	21	Лох	X	X	X
9	Тополь пирамид.	—	X	X	22	Ольха	X	X	X
10	Дуб летн.	X	—	—	23	Тополь гибрид- ный	X	X	X
11	Березы пушист. и бор.	X	—	—	24	Тополь белый	X	X	X
12	Клен америк.	—	X	X	25	Осина	—	X	X
13	Аморфа	X	X	—	26	Нарын-тал	—	X	—

Сосна. Из всех этих культур наиболее хорошо сохранились сосновые культуры. При посещении вышеуказанных трех дач, мы всюду наблюдали их хороший рост, особенно крымской сосны. Заложены все они только по котловинам как чистыми насаждениями, так и смешанными с белой акацией, ольхой, лохом и др., а в некоторых случаях в подлеске. И зафиксирована аморфа, введенная, очевидно, с целью создать отенение посадкам и в качестве подгонной породы.

Растут сосновые культуры в понижениях бугристых песков небольшими куртинами от 5 кв. м до 0,25—0,5 га и весьма редко встречаются на склонах бугров и их вершинах (культуры 1898 г., возле урочища Семи-джиды). Особенно густо разрастается, при прочих равных условиях, крымская сосна, которая легко отличается при приближении по ее темнозеленой длинной хвои и темнокоричневым веткам, густой кроне и стройным стволом.

<sup>1</sup> Список считать полным не следует.

Густота стояния деревьев весьма разнообразна, что зависит от размещения их при высадке, но так как большинство культур высаживалось  $1.4 \times 0.7$  м, то обычно кроны сосняков имеют сомкнутый характер. В более старых культурах, где ранее производился уход, деревья стоят несколько разреженно, стволы на значительную высоту очищены от сучьев, и имеется травяной покров, преимущественно из донника, солодки, вейника, иногда из зарослей тростника высотою до 3 м. В густо стоящих культурах травяной покров обычно отсутствует, и поверхность песка покрыта обильным отпадом хвои. Сосны начинают плодоносить с 13—15 лет. Самосева совершенно отсутствует.

Белая акация растет как куртинами по котловинам бугристых песков, так и единичными экземплярами в черте поселка. Растет она на песках очень хорошо; 3—5-летние деревья достигают 3—4 м высоты. Однако, 15—20-летние деревья белой акации, как показали наши наблюдения путем бурения, страдают сердцевинной гнилью. Цветет весной, дружно, наполняя воздух окрестностей поселка, и дает обильные плоды.

Семенное возобновление отсутствует, но хорошо размножается корневыми отпрысками и порослью. Последние в течение одного вегетационного периода достигают высоты 2—3 м.

Нами зафиксирована 10-летняя поросль белой акации, произрастающей в котловине бугристых песков возле Урды. Высота поросли 10.5 м, диаметр на высоте груди 18 см.

Нередко можно встретить культуры белой акации в смеси с сосной (см. описание 5).

На фиг. 18 представлены остатки вырубленных сосново-акациевых культур возле Урды. Возраст сосны (по мутовкам) 24 года; высота 9 м, диаметр на высоте груди 20 см. Влево однолетняя поросль белой акации высотою 3 м.

Желтая акация обнаружена нами в одном месте среди котловинных культур сосны в даче Кандагаш. Значительно больше она распространена в поселке, в садиках, перед домами и более всего она произрастает в б. главном питомнике лесничества, составляя кайму аллей вдоль дорожек. Растет желтая акация хорошо, достигая местами 3—4 м высоты, и плодоносит ежегодно. Самосева не дает.

Вяз встречается единичными экземплярами только в питомнике и поселке, достигая высоты 6—8 м, плодоносит, но самосева не дает.

Ильм имеется группами в питомнике и единичными деревьями в поселке. Рост хороший, в 10—15 лет достигает высоты 5—6 м при диаметре в 16—15 см на высоте груди. Плодоносит. Самосева не дает.

Ясень произрастает как и ильм, но только в питомнике.  
Клен американский — растет как ильм и ясень.

Шелковицы имелось несколько деревьев в питомнике лесничества, достигает высоты 5—6 м, при такой же ширине кроны. Цветет и плодоносит хорошо.

Тополь пирамидальный растет в бывшем главном питомнике лесничества, единично в поселке и незначительными группами вокруг домов лесничества. Тополь этот образует прекрасные аллеи, растет очень быстро и в 20—25 лет достигает высоты 20—25 м, имея на высоте груди диаметр в 30—40 см. Однако за последние годы старые посадки этого тополя в виде аллеи в питомнике лесничества стали усыхать, причем засыхание идет с верхушки ствола постепенно, лишая ствол листвы, и, наконец, приводит его к гибели.

Дуб летний имелся в нескольких котловинах бугристых песков в виде единичных стволов, будучи внесен туда посадкой. Но во время революции дубняки были почти все уничтожены, и лишь в отдаленных местах от поселка сохранились единицы деревьев. Рост дуба в условиях нарынских песков сравнительно плохой. Растет медленно, поражается вредителями, ствол делается узловатый и в 30—35 лет достигает высоты 5—6 м, при диаметре на высоте груди 15—20 см. Плодоносит довольно удовлетворительно. Естественное возобновление отсутствует.

Березы как пушистая, так и бородавчатая произрастали только в ровных котловинах бугристых песков. Рост вполне удовлетворительный. В 5—6 лет береза, высаженная 2—3-летним саженцем, достигает высоты 3—4 м, при диаметре на высоте груди 7—8 см. Плодоносит удовлетворительно, самосева не дает.



Фиг. 18. Сосновые культуры б. Джаскского лесничества, с *Robinia pseudoacacia* и *Eleagnus angustifolia*. Возраст сосновых культур 20—25 лет. Ср. высота 9 м, ср. диаметр 20 см. По бокам и позади фигуры однолетняя поросль *Robinia pseudoacacia* (высота 3 м) и *Eleagnus angustifolia* (высота 1—1.5 м).

Аморфа пропаастает в смеси с сосновыми культурами, образуя подлесок, а также культивировалась для создания живой изгороди в питомнике лесничества. Достигает высоты 2—2.5 м; плодоносит.

Чингили культивируется в питомнике для создания живой изгороди. Растет и в поселке, в садиках граждан, достигает высоты 2—3 м, плодоносит.

Ива древовидная растет в виде бордюра вокруг прудов, возле домов в поселке и кроме того образует рощи (сад "Мити"<sup>1</sup>, заложенный в 1905—1907 гг. на лужайке в южной части Урды). Достигает высоты 15—20 м, при ширине кроны в 8—10 м; плодоносит.

Яблоня, вишня, груша, айва, терн, абрикос и др. плодовые косточковые, будучи культивированы и имея надлежащий уход, вполне могут произрастать в условиях котловин бугристых песков. Опыт Нарынского лесничества и приусадебные садики граждан Панова, Плотникова и др. вполне подтверждают возможность широкого внедрения указанных плодовых деревьев. Например, в садиках у гр. Панова и Плотникова получались не плохие урожаи яблок, вишни, слив, груш, винограда и пр. Культивироваться должны морозоустойчивые сорта.

Виноград произрастает в питомнике лесничества и в поселке, в условиях котловин бугристых песков. Растет вполне хорошо и дает не плохие урожаи. Опыт А. Н. Салина культивировать виноград на ашике, на рыхлых песчаных почвах дал положительные результаты.

Лох, ольха, тополи, осина, нарицтал и прочие породы местного происхождения растут и размножаются преимущественно вегетативным путем, частично семенами.

Поскольку они представляют естественную флору песков, более подробно о них сказано при описании растительности бугристых песков.

Здесь мы приводим несколько описаний главной культуры лесничества — сосны и одно описание дубовых культур.

#### Описание 1.

Сосна обыкновенная, в котловине бугристых песков возле пос. Урды, дача Джаскус. Площадь культуры 17 кв. м; возраст их по мутовкам 18—20 лет; средняя высота 9—10 м; средний диаметр на высоте груди 10 см, у крайних экземпляров диаметр на высоте груди достигает 22 см. Расстояние между рядами деревьев 2, в рядах 0.75 м; сомкнутость крон 1.0. Мертвые сучья прикреплены на высоте 1—1.5 м, живые 3—4 м; средний прирост по высоте достигает 40—50 см. Насаждение плодоносит. Общее состояние культур хорошее, погибших экземпляров нет.

Травяной покров вследствие пожара выгорел, по местам, не затронутым огнем, имеются отпады хвои 1—2 см мощности. На окраине культур у подошвы склонов пропаастают единичные кусты *Salix rosmarinifolia*.

<sup>1</sup> Старый питомник лесничества.

#### Почвенный разрез 1

0—3 см, слой из неразложившейся хвои, листьев и прочего органического отпада; 3—10 " уплотненный, гумусированный, темноокрашенный песчаный горизонт, пронизанный корнями сосны и травянистой растительности. Песок из ощущать свежий; 10—80 " желтый песок, влажный с 20 см и сырой с 40 см. На стенке ямы видны выходы корневых окончаний и травянистой растительности и простирающаяся далее корневая система сосны; с 80 " сизовато-желтый песок, мокрый. На глубине 1.00 м выступает вода, и песок принимает характер плавуна. Вода пресная на вкус, имеет слабощелочную реакцию. Видны корневые окончания сосновых культур. Весь слой песка до глубины 1.00 м не вскипает.

С целью проследить общий характер корневой системы сосны, было раскопано одно, поврежденное огнем, деревце. Раскопка показала, что вся корневая система сосны находится в пределах 1-метрового слоя песка. Стержневой корень почти отсутствует. В ясно выраженным виде он простирается до глубины примерно 20—30 см и затем разветвляется на массу наклонно-горизонтальных корней и идет далее вглубь. Эти боковые корни не доходят до уровня грунтовых вод, а стелются над ними выше на 20—30 см, обильно ответвляясь от себя сосущую массу корней, которые проникают своими мочками в зону плавуна. Окончания корней травянистых растений на почвенном профиле были обнаружены на глубине 70 см.

Механический анализ разр. 1

Таблица 12

Глубина образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм)				
	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	1.50	12.25	85.00	0.50	0.75
20—30 . . . . .	1.50	12.50	85.75	0.25	—
40—50 . . . . .	0.50	11.00	88.50	[0.25]	0.25
60—70 . . . . .	1.00	20.25	78.50	0.25	—

Как видно из таблицы, в механическом составе преобладают фракции среднего и мелкого песка. Фракции крупного песка и пыли выражаются незначительными величинами, а глина почти отсутствует. Данные анализа вполне подтверждают золовую переработку песков.

Были также определены в верхних двух образцах содержание гигроскопической воды и валовое содержание гумуса на абсолютно-сухое вещество в процентах. Данные сведены в следующую таблицу 13.

Таблица 13  
Гигроскопическая вода и гумус разр. 1

Глубина образца в см	Гигроскопич. вода	Вал. содерж. гумуса в %
0—10 . . . . .	0.50	0.075
20—30 . . . . .	0.20	0.052

Заметно в первом горизонте несколько большее содержание гигроскопической воды и гумуса, нежели во втором. Повидимому, оно находит объяснение в механическом составе и положении горизонта. Тем не менее, в целом для взятых горизонтов количество гумуса составляет очень незначительную величину.

#### Описание 2.

Культуры сосны в котловине бугристых песков, в даче Джаскус, вблизи Урды, 0,5 км на В. Часть культур находится на южном склоне бугра, с углом наклона = 32°. Площадь культур около 22 кв. м; возраст культур 26—28 лет.<sup>1</sup> Размещение такое же, как и в предыдущем случае. Таксационные элементы таковы:

Таблица 14

Размер	Высота	Диаметр на высоте груди
Максим. . . . .	15 м	82 см
Средн. . . . .	12 "	18 "
Миним. . . . .	10 "	12 "

Сомкнутость крон 0.7—0.8. Высота прикрепления мертвых сучьев 1.8—2.0 м; живых 2.5—3.0 м. В насаждении обнаружено деревцо черной ольхи, высотою 3.5 м с диаметром на высоте груди 32 см и одно деревцо осины высотой 6 м и диаметром на высоте груди 23 см.

Под пологом имеются всходы следующих пород:

*Populus hybrida* — тополь гибридный на 1 кв. м 5 шт. высотой 50 см.

*Salix rosmarinifolia* — шилник на 1 кв. м 8 шт. высотой 100 см.

*Eleagnus angustifolia* — джуда на 1 кв. м 3 шт. высотой 70 см

и два дубовых саженца высотою 80 см.

<sup>1</sup> По словам участника работ гр. Дарипшева Азиза, закладка этих культур была произведена в 1907 г. под меч Колесова, трехлетними саженцами.

Так как культуры находятся вблизи поселка, то здесь нередко можно видеть пасущихся телят и коз. Насаждение плодоносит.

Травяной покров состоит из следующих растений:

<i>Melilotus sspicis</i>	корп . . . . .	Высота 50 см
<i>Calamagrostis epigeios</i>	корп . . . . .	" 80 "
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	сол . . . . .	" 30 "
<i>Phragmites communis</i>	сол . . . . .	" 65 "

Покрытие почвы 0.7—0.8.

#### Почвенный разрез 2

Заложен в вышеописанных культурах, обнаружил следующее.

0—2 см, подстилка из отпада хвои листьев и прочей переразложившейся органической массы;

2—20 " палево-желтого цвета, свежий на ощупь песок, пропитанный корнями растений. В нижней части разреза наблюдаются буроватые прослойки и скопления железнистых соединений, а также незначительных размеров корневины.

Далее идет сизовато-палево-желтый песок до грунтовой воды, залегающей на глубине 1 м. Грунтовая вода пресная на вкус, имеет слабо щелочную (на лакмусовую бумагу) реакцию.

Механический анализ почвенных образцов показывает следующее:

Таблица 15

#### Данные механического анализа разр. 2

Глубина образца в см	% содержания частиц (в мм)				
	0—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.50	11.00	87.00	0.62	0.88
20—30 . . . . .	0.50	8.00	91.25	0.25	—
40—50 . . . . .	0.50	6.25	92.75	0.87	0.13
60—70 . . . . .	1.88	8.00	89.97	0.25	0.50

По сравнению с предыдущим разрезом, заложенным также в сосновых культурах, видно, что в данном разрезе значительно больше фракции пыли и глины за счет сокращения песчаной фракции. Очевидно, здесь начинает сказываться почвообразующая роль растительного покрова как древесного (более старого, чем в первом случае), так и травянистого, поселившегося под пологом насаждения.

Следующая таблица 16 с данными содержания гигроскопической воды и валового содержания гумуса также подтверждает это положение.

Здесь отчетливо бросается в глаза увеличение количества гумуса в верхнем горизонте, в соответствии с этим увеличение и содержания гигроскопической воды. Последнее, по-видимому, также находится в связи и с механическим составом этого же горизонта, где содержание фракции глины повышенено.

В дальнейшем несколько остановимся на выяснении влияния растительности на процесс почвообразования в песках, а теперь продолжим изложение материала по описанию древесных культур.

#### Описание 3.

Сосновые культуры в котловине заросших бугристо-холмистых песков, в 2—2.5 км на ЮЗ от пос.

Фиг. 19. Корневая система сосновых культур в котловине бугристых песков. Возраст 20 лет. Грунтовая вода на глубине 1 м.

Урда. Возраст этих культур 30—32 г. Средняя высота 12—13 м, средний диаметр на высоте груди 25 см, макс. 35 см, миним. 15 см.



Гигроскопическая вода и гумус разр. 2

Глубина в см	Гигроскопич. вода	Валов. содерж. гумуса в %
0—10 . . . . .	0.80	0.108
20—30 . . . . .	0.20	0.043
40—50 . . . . .	0.20	0.024
60—70 . . . . .	0.10	0.022

Размещение; как и в предыдущих случаях. Высота прикрепления мертвых сучьев 1.5—2.0 м, живых 2.5—3.0 м. Сомкнутость крон—1.0. Травяной покров представлен единичным чахлым, никакорослым вейником. Насаждение плодоносит. Вокруг насаждения поросль *Populus alba*, взрослые деревья которого вырублены. Здесь же, в другой котловине, имеется насаждение более молодое 20—22-летнего возраста, со средней высотой в 10 м



Фиг. 20. Сосновые культуры б. Джаскусского лесничества. Возраст 25—30 лет. Ср. высота 12 м (макс. 15 м, мин. 10 м); ср. диаметр — 18 см (макс. 32 см, миним. 12 см). Направо позади виден экземпляр *Alnus glutinosa*. Внизу самосев тополя и тала.

(макс. 15 м, миним. 8 м) и средним диаметром на высоте груди 20 см (макс. 40 см, миним. 12 см).

#### Описание 4.

Культура сосны (площадь 6 кв. м.) с подлеском из аморфы, в межбугорном понижении (котловина) дачи Джаскус, в 0.5 км на восток от Урды. Возраст культур по мутовкам 18—20 лет; средняя высота 8 м, средний диаметр на высоте груди 14 см; расстояние между рядами культур 1.4 м, в ряде между растениями также 1.4 м. Посадка произведена так: ряд сосны, ряд аморфы, затем опять сосна, аморфа и т. д. Высота прикрепления мертвых сучьев 1.5—1.8 м, живых — 2—2.5 м; средняя высота аморфы 1.6 м; рост как сосны, так и аморфы прекрасный; обе породы плодоносят.

#### Описание 5.

Дача Джаскус, б—6 км на восток от Урды. В котловине бугристых песков заложены культуры белой акации с примесью сосны (площадь

27 кв. м.). Возраст культур (по мутовкам) 24—25 лет; средняя высота белой акации 16—18 м; средний диаметр 14 см. Стволы акации очень тонкие, очищены от сучьев; так, высота прикрепления мертвых сучьев в среднем 2.5—3 м, живых 7—8 м. Кроны акаций имеют шарообразный вид. Средняя высота сосны 10—12 м; средний диаметр на высоте груди 25 см; сомкнутость крон культур 1.0. В насаждении обнаружен один



Фиг. 21. Сосновые культуры, на бугристых песках б. Джаскусского лесничества. Возраст 25—30 лет. Средняя высота 12—13 м; ср. диаметр 25 см (макс. 35 см, мин. 15 см). Полнота 1.0. Впереди поросль *Populus alba*.

кустик поросли березы. Покров представлен главным образом тростником (*Phragmites communis*), который, имея высоту 3—4 м при диаметре 1.5 см, создает непроходимую чащу.

Общее состояние культур вполне удовлетворительное, однако меры ухода, — прорежение и проходные рубки, — значительно повысили бы качество древостоя.

#### Описание 6.

Культуры сосны в котловине бугристых песков дачи Мечеть-кум, в 30—35 кв. м на В от Урды (площадь 16 кв. м.). Расположены они вдоль края бугристых песков, переходящих в ашики. Возраст культур 18—20 лет (по мутовкам); средняя высота — 10 м (макс. 12 м, миним. 6 м), средний диаметр 12 см (макс. 22 см, миним. 7 см); расстояние между рядами 2 м, в рядах между деревьями 0.7 м; высота прикрепления мертвых сучьев 20 см, живых 1.20 см; сомкнутость крон 1.0. Травяной

покров представлен солодкой, образующей фон, и тростником (*Phragmites communis*) — обильно. Насаждение плодоносит.

#### Описание 7.

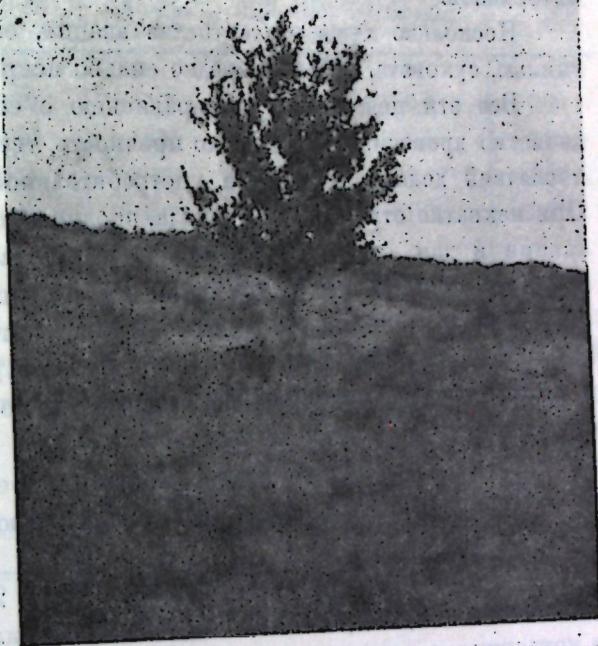
Культура дуба в котловине заросших бугристо-холмистых песков, в 2—2.5 км на ЮЗ от Урды. По сообщению участника лесокультурных работ гр. Дарипева Азиза, культуры дуба заложены 2—3-летними сеянцами под меч Колесова в 1898 г. лесничим Бобковым. Часть культур погибла от повреждения пасущимся скотом; а большая часть уже во взрослом состоянии была вырублена населением. На снимке представлен дуб, сохранившийся от порубок. Высота его около 9 м, диаметр на высоте груди 25 см; ствол покрыт ракообразными вдутиями. Дерево суховершинит, рост тугой, листья бледновзеленые, худосочные, меньше обычного размера. Плодоносит. Травяной покров состоит в порядке убывания из: *Artemisia arenaria*, *Calamagrostis epigeios*, *Elymus giganteus* (единичные кустики), *Centaurea scabiosa* и в понижении обильно *Glycyrrhiza glabra*, *Festuca Beckeri*.

Полнота травяного покрова 0.8—1.0.

Кроме того, нами были осмотрены культуры черной ольхи в 2—3 котловинах бугристых песков в окрестности пос. Урды. Высота 25—30-летних черно-ольховых деревьев достигает 13—14 м, при диаметре на высоте груди 22—24 см. Рост их вполне удовлетворителен. Однако, листья сплошь и рядом покрыты ржавчиной и нередко выедены какими-то вредителями.

На основании беглого описания состояния культур следует сказать, что их внешний вид, характер роста и пр. оставляют довольно приятное впечатление на фоне однообразной естественной псаммофитной растительности.

Из обследованных нами культур, как было упомянуто выше, хорошим ростом отличаются сосновые культуры, которые в 25—30-летнем



Фиг. 22. Остатки дубовых культур в котловине заросших бугристых песков вблизи пос. Урда. Возраст 30—35 лет. Ср. высота 8—9 м, ср. диаметр 25 см.

возрасте дают запас древесины на га (при бонитете III) около 150—170 куб. м, не уступая в этом отношении производительности сосновых насаждений б. Самарской губернии.

Хорошим ростом обладает также и черная ольха, которая в условиях данных песков дает запас древесины 130—150 куб. м на га. Как та, так и другая могут вполне употребляться как строительный и поделочный материал, тем более при существующем недостатке лесоматериалов.

Несколько хуже растет белая акация, она страдает сердцевинной гнилью, суховата, стволы нередко сильно искривлены.<sup>1</sup>

Все эти недостатки, по сравнению с сосной и ольхой, понижают качество древесины акации, но прочность, твердость, красивая текстура последней делают ее вполне употребительной для различных поделок. При нехватке строевого материала, вполне возможно употребление белой акации и для строительных целей, что делается местным населением при возведении легких сооружений, сараев и пр.

Значительно хуже выглядят остатки культур дуба (как было описано выше), однако, не имея достаточного количества данных, не представляется возможным сделать какие-либо заключения по поводу целесообразности его культуры на нарынских песках.

Остановимся еще на вопросе влияния древесных культур, в частности, сосновых, на некоторые стороны процесса почвообразования в песках.<sup>2</sup>

Для этой цели нами, по соседству с разр. 2 в сосновых культурах (см. описание 2) на расстоянии 50 м от него был заложен другой разр. 3 в котловине, с единично разбросанной растительностью из: *Artemisia arenaria*, *Melilotus caspicus*, *Chondrilla ambigua*.

Профиль разреза обнаружил следующее:

#### Почвенный разрез 3

0—4 см, сухой, сыпучий, палево-желтый песок, лишенный видимых органических остатков;

4—58 " палево-желтый песок, также лишенный органических остатков, влажный до 40 см и сырой до 58 см, вследствие чего в нижней части этого слоя песок принимает темноватый оттенок;

58—89 " сизовато-бледно-желтый, мокрый песчаный слой.

С глубиной 92 " появляется в обильном количестве грунтовая вода со следами щелочной реакции.

<sup>1</sup> Может быть, это происходит вследствие отсутствия своевременного и щадящего ухода.

<sup>2</sup> В силу ряда причин, мы не в состоянии привести полностью собранные данные по затрагиваемому вопросу. Они будут по мере обработки изложены автором в другой статье.

Механический анализ взятых из этой ямы образцов показал следующее:

Данные механического анализа разр. 3

Таблица 17

Глубина взятия образца в см	% содержания частиц диаметром (в мм)				
	1—1.05	0.5—0.25	0.25—0.25	0.05—0.01	< 0.01
0—10 . . . . .	0.50	9.75	87.00	0.25	0.00
20—30 . . . . .	0.50	8.75	90.50	0.25	0.00
40—50 . . . . .	0.75	18.75	80.25	0.12	0.13
60—70 . . . . .	0.50	8.00	91.25	0.25	0.00

Данные анализа этих образцов на содержание гигроскопической воды и валового количества гумуса сведены в следующую таблицу:

Таблица 18

Гигроскопическая вода и гумус разр. 3

Глубина образца в см	Гигроскопич. вода	Гумус в %
0—10 . . . . .	0.27	0.044
20—30 . . . . .	0.80	0.027
40—50 . . . . .	0.20	0.850
60—70 . . . . .	0.15	0.016

Сопоставляя данные этих последних таблиц с данными табл. 15 и 16 (стр. 283 и 284), можно притти к таким заключениям.

1) В морфологии почвенных разрезов 2 и 3 ясно видно их различие. Особенно эта разница видна в верхнем и нижнем горизонтах. Например вполне закономерно в разр. 2 наличие подстилки и неразложившейся органической массы. Очевидно, связана с этим и несколько повышенная влажность. Присутствие корневых систем растений почти на протяжении всего разреза определяет, надо полагать, и большое содержание органических веществ. Наконец, должно быть отмечено наличие в нижней части этого же разреза буроватых прослоек — железистых скоп-

плений, вародышей так называемых „ псевдофибр“, свойственных боровым песчаным почвам (покрытым сосновой) лесной зоны Европейской части Союза, где они выражены наиболее ярко.

2) В механическом составе разница между разрезами заключается в том, что разрез под культурами имеет значительно большее содержание фракции пыли, доходящей в верхнем горизонте до 0.62% (фракция 0.05—0.01), в то время как в котловине без культур эта фракция во всех образцах не превышает 0.25%. Также в первом разрезе содержится больше фракции глины, особенно в верхнем горизонте (0.88%), в разрезе без культур в этом же горизонте глина совершенно отсутствует и лишь в одном образце содержание ее имеется, да и то в ничтожном количестве (0.13).

Это обстоятельство указывает на то, что древесные культуры и другая растительность, возникающая под пологом, способствуют обогащению песка мелкоземом.

3) Подобное же наблюдается и при сравнении данных по содержанию гигроскопической воды и гумуса (см. табл. 16 и 18). Содержание гигроскопической воды как в том, так и в другом разрезе, в общем, резкого различия не имеет. Тем не менее ее несколько больше в верхнем горизонте песка под культурами, нежели в том же горизонте разреза без культур.

Очевидно это объясняется большим содержанием фракции пыли, обладающей повышенной влагоемкостью и наличием значительного процента гумуса. В последующих горизонтах содержание гигроскопической воды в разрезе с культурами падает, и меньше, чем в соответствующих горизонтах другого разреза. Сравнение содержания гумуса показывает, что его значительно больше в разрезе с культурами. Особенно рельефно это видно в верхнем и следующем за ним горизонтах. Наличие большего содержания гумуса в разрезе с культурой вполне естественно объясняется накоплением его за счет разложения органического отпада и постепенного проникновения в нижеследующие горизонты. Следует отметить, что содержание гумуса в разр. 2 убывает сверху вниз, тогда как в разр. 3 изменяется скачками, причем скачок в содержании гумуса, в разрезе под культурами, между первым и следующим горизонтом, говорит о лесном характере накопления органических веществ.

Сказанное можно резюмировать таким образом: благодаря культуре древесных пород на парынских песках начинается или ускоряется процесс почвообразования. При общем незначительном содержании в песке мелкозема, органических веществ, гигроскопической воды и пр. процесс этот выражается под культурами в накоплении мелкозема, обогащении гумусом (при лесном характере его образования) и увеличении содержания гигроскопической воды в верхних горизонтах.

### VIII. Работы Букеевского песчаного опытного поля

В этой главе мы бегло остановимся на изложении результатов работ Букеевского песчаного опытного поля, отсылая интересующихся подробностями к имеющимся источникам.<sup>1</sup>

Бывш. Нарынское лесничество и Песчано-овражное отделение свои опытно-производственные работы проводили главным образом на бугристых и барханных песках б. Букеевской орды; песчаное опытное поле сосредоточило свою деятельность преимущественно на другом типе песчаных образований, именно — на ашиках (песчаных степях).

Это обстоятельство и широта разработанных опытным полем вопросов, за короткий сравнительно период его деятельности, дали ценный материал и значительно восполнили наши знания об основных типах песчаных образований описываемого района.

Букеевская песчаная опытная станция, находящаяся в 30 км к юго-востоку от пос. Урды на Аймекеновом ашике, возникла после работ экспедиции Государственного института по изучению засушливых областей СССР, происходивших в 1921 и 1923 гг. Собственно ее организация и более или менее планомерная научно-исследовательская работа были заложены б. директором станции А. Н. Салиным лишь в 1926 г. Задачей станции являлось разрешение вопросов по кормодобыванию и кормоизучению в целях улучшения пастбищно-сенокосных угодий, на ашиках, в соответствии с экономикой данного животно-водческого района. Для этой цели станцией в течение 6 лет велись комплексные опытные работы в указанном направлении путем посева различных кормовых трав, разработки технических приемов посева и ухода за таковыми, выяснения вопросов плановости использования пастбищно-сенокосных угодий, поедаемости, переваримости песчаных кормовых растений и ряда других вопросов.

Опыты, поставленные в различных почвенно-ботанических типах ашиков, по выяснению упомянутых выше вопросов, дали обширный материал, каковой за недостатком места будет изложен в самых общих чертах.

На барханных песках, занимающих незначительную площадь в районе, опытная станция производила посев кияка (*Elymus giganteus*) в разброс с верблюда, с затратой 50 кг семян на га, при засеве одним рабочим на одном верблюде около 5 га в день. Урожай кияка получался с 1 га 48—60 ц, т. е. 200—305 крахмальных единиц, при отношении белковых веществ к безазотистым 1:11. Поздно скшенное сено теряло белковые вещества. Поедаемость крупным рогатым скотом достигала 60% а крахмальный эквивалент поедаемой части 29.6 на абсолютно-сухое

<sup>1</sup> Список литературы см. в конце очерка.

вещество. Посев кияка на ашике — не рыхлом, положительных результатов не дал, а на разбитых, рыхлых песках кияк рос как и на барханах.

Посев другого пионера песков — кумаршика на ашике показал на худший рост его, нежели на разбитых бугристых песках. Урожай семян на га на ашике достигал едва 30 кг.

Следовательно, кияк и кумаршик вполне пригодны для культивирования на барханных песках (для силоса и использования путем дополнительной переработки), но в силу расчлененности рельефа этих песков заросли указанных растений, по заключению станции, могут быть использованы как пастбищные угодья, а семена кумаршика, кроме того, собраны для пищи. Посевы ерекека, люцерны и других кормовых трав на бугристых песках дали неудовлетворительные результаты.

Посевы кормовых трав на основном типе ашиков — серополынном типцевковыльнике дали урожай (среднее из 5-летних укосов) на га: ерекека — 6.7 ц, люцерны и других бобовых 16 ц, тогда как естественный травостой давал 2—3 ц сена с преобладанием *Artemisia campestris*. На отдельных участках урожай люцерны в 2 укоса давал до 20 ц сена на га. Иными словами, посевом бобовых получалось в 5 раз больше сена с питательностью белков, в 6—7 раз превышающей таковую при естественном травостое. Посев злаков увеличивал питательные вещества лишь в 2 раза.

Посевы ерекека на ашиках с ерекеково-краснополынной растительностью давали на га урожай сена 11 ц, а в годы благоприятные до 20 ц. Аналогичная картина получается на почвах с ак-мамыковой (*Atropis distans*) растительностью, где урожай на га при посеве достигает 10—15 ц, тогда как с естественного травостоя сена накапливалось 3—3.5 ц. Однако, затвердевание почвы спустя 2—3 года после вспашки, требует для избежания потери урожая приведения ее в рыхлое состояние.

Опытные работы, по выяснению технических приемов культивирования кормовых трав, показали, что наиболее подходящим сроком высева культур, в условиях данного района, является осень (начиная со второй половины августа). В этот период почва содержит достаточно влаги, избегается разевание пахотного слоя и подсекание всходов. Глубина вспашки должна быть не менее 15 и не более 20 см. Под бобовые на почвах с дернинами *Poa tatarica* вспашка должна производиться на глубину 20 см без всяких пропусков. Боронование, способствующее разеванию почв, должно быть заменено выравниванием рифлеными деревянными катками.

Глубина заделки семян не должна превышать 2—4 см, что достигается приделыванием к обычным сеяникам и дисковым сеялкам перед сеяниками особых приспособлений в виде небольших овальных лемехов (как у "Планет"), которые проводят лунки. На ашиках

посев семян растений, выносящих глубокую заделку (ерекек), может быть произведен обычными сеяниками.

Пятилетняя практика опытной станции показала, что молодые осенние всходы ерекека, типца, акшина и других перезимовывают благополучно, даже при удалении снежного покрова, но люцерна спасается только при мощности снегового покрова в 10—15 см. Поэтому станцией заложены, в виде опыта, защитные полосы из различных древесно-кустарниковых лород (*Calligonum*, *Elaeagnus*, *Acer negundo*).



Фиг. 23. Кленовая защитная полоса (*Acer negundo*). Ашик Аймекен, Букеевское песчаное опытное поле.

Вследствие редких благоприятных весен, высыхания корнеобитающих горизонтов почвы, засоряемости пашен и прочих причин посевы однолетних кормовых трав, как показали опыты станции, положительных результатов не дают.

Из многолетних кормовых растений опытная станция испробовала посев нескольких сортов люцерны, донников, астрагала, солодки, а из злаков житняка сибирского, пырея, ак-мамыка, ажрека, кияка, типца и др.

Из люцерн наилучшие результаты дала — французская — посевная, несколько хуже туркестанская и желтая с Краснокутской станции.

Из остальных лишь местные донник и солодка (*Glycyrrhiza glabra*) дали благоприятные урожаи.

Культуры производились на разных типах ашиков. Урожай у люцерны в два укоса давал на га 20—25 ц и кроме того к осени отрастала хорошая отава для пастбищ.

Лучший рост люцерна показывала на серополынно-типцевковыльной разности ашиков. По времени посева более благоприятные результаты получились при позднелетних и раннеосенних посевах.

Устройство защит от сдувания снега спасало культуры от вымерзания.

Учитывая засорение и загущение люцерны на второй год после посева песчаным васильком (*Centaurea scabiosa*), *Salsola kali*, *Corispermum intermedium*, станция пришла к выводу о необходимости глубокой вспашки и притом недели за 2—3 до посева.

В этих же целях рекомендуются широкорядные посевы (примерно 35 см); что, помимо сокращения расходования влаги, позволяет механизировать уход.

На такой посев расходуется 6 кг семян на га, а расходы по посеву и уходу (вспашка, прокатка, посев, полка, устройство снегосборных полос) выражаются на га в 36—37 руб.

Урожай сена получался не менее 100 ц с га, т. е. 1 ц люцернового сена обходился 36—37 коп, не считая обогащения почвы органическими веществами и дохода от рубки кустарников.

Другое бобовое растение — солодка (*Glycyrrhiza glabra*), дающая на ашике до 15 ц сена с га, оказалась вполне пригодной для создания здесь ереково-солодковой смеси, где люцерна растет плохо, вероятно, из-за щелочности почвы. Однако, культуры солодки затрудняются необходимостью предпосевной обработки ее семян.

Из злаков положительный результат дали лишь местные виды, причем пырей рос хорошо в понижениях ашиков, кияк на рыхлых песках, а ак-мамык только на солонцовых почвах. Это обстоятельство несколько сужает возможность их широкого культивирования в условиях ашиков района. Наиболее подходящим растением из злаков оказался ерек (*Agropyrum sibiricum*), произрастающий в естественном виде почти во всех экологических условиях ашиков. Ерек — весьма питательное, поедаемое всеми видами скота растение, ценится местным населением очень высоко, раза в три дороже киячного, и поэтому привлекло внимание станции. Искусственные посевы ерека показали, что ерек дает хороший урожай в течение 5 лет на ашиках и их ереково-краснопольиной разности (до 10—11 ц). Стоимость 1 га посева обходится в 12 р. 50 к. или в год 1 р. 25 к., т. е. один центнер сена стоит 25 к. Путем ухода и продления урожая на большее число лет, стоимость сена может быть значительно понижена. При широкорядном посеве (30 см) требуется для высея 2.5—4 кг семян на га; при обычных рядовых — не более 5 кг и при разбросанном 8—12 кг. Сорняков ерек не боится. Косить следует в начале колошения. Разрыхление почвы путем пастбища скота способствует увеличению урожая и лучшему отрастанию отавы, дающей на га до 2 ц воздушно-сухой массы.

Производились также посевы на ашиках суданской травы, сорго (ранний лятарь), нескольких сортов магара, кукурузы и пр.

Лучшие результаты получились на песчаной степи, где урожай сена магар и сорго достигли до 24 ц на га; значительно меньше дали урожай суданки и плохой — кукурузы.

Остановимся несколько подробнее на работах станции по изучению кормовых достоинств песчаных растений.

Известно, что агрохимический анализ того или иного растения и установление так называемого крахмального эквивалента являются лишь ступенью работ по оценке кормовых его качеств. Между тем проверка переваримости растения на самих животных, установление переваримости в связи с поедаемостью позволяет более обстоятельно бонитировать его кормовые качества.



Фиг. 24. Молотьба ерека (*Agropyrum sibiricum*) на семена. Опытный опорный пункт совхоза (б. опытное поле).

Если мы в настоящее время располагаем некоторыми материалами по поедаемости и химизму песчаных растений<sup>1</sup>, то относительно переваримости данные совершенно отсутствуют. Следовательно, не располагая этими последними данными, нельзя говорить о серьезном научном разрешении вопроса отбора из естественного травостоя ценных в кормовом отношении растений, могущих быть введенными в культуру.

Учитывая это обстоятельство, Букеевская оп. станция при скромных своих технических возможностях, благодаря инициативе ее руководителя А. Н. Салина, вопросу выяснения кормовой характеристики песчаных растений уделила большое внимание, и материалы, полученные в результате этих работ, являются первой предварительной попыткой к разрешению этого весьма сложного, незатронутого или слабо затронутого вопроса.

Материалы, излагаемые ниже, получены станцией по опытам, поставленным в течение 1931 г., при кормлении верблюдов, в целях установления коэффициента переваримости некоторых главнейших песчаных

<sup>1</sup> См. Материалы КЭИ Академии наук СССР, вып. 14, серия Казакстанская, вып. VII, 1929 г. Естественные корма юго-западного Казахстана.

Таблица 19

Кормовые качества песчаных растений

Название растения	Гигро- скоп. вода	Содержание переваримых ве- ществ в % на абсолютно-су- хое вещество					Крахм. эквив. на объем вещества		Отнош. перев. белка в без- азот. вещ.
		Протеин	Белки	Жиры	Клет- чатка	Безаз. вещ.	На начальную влаж- ность	На абс.- сухое вещ.	
<i>Agropyr. sibir.</i> (цветен.) . .	8.00	5.91	5.41	2.16	18.84	33.77	37.53	40.80	1:9
<i>Elymus arenar.</i> (цветен.) . .	18.66	5.89	8.92	1.16	17.06	25.01	25.47	29.54	1:11
<i>Melilotus carp.</i> (перед цвет.) . .	80.81	9.98	6.47	2.60	7.86	30.29	7.87	88.41	1:7
Залежное сено:									
<i>Centaur. scab.</i> 67% . .									
<i>Agropyr. sibir.</i> 22.7% . .	9.0	8.28	2.06	0.64	16.95	29.81	26.87	26.58	1:23
<i>Glycyrr. gl.</i> 4.8% (цветен.) . .									
Злаково-бо- бов. смесь									
<i>Glycyrr. gl.</i> 5.8% <i>Agropyr. sibir.</i> 34% . .	10.0	6.04	5.55	3.89	12.28	27.76	34.84	88.71	1:8
Разнотравия 8% (цветен.) . .									
<i>Salsola kali</i> (пе- ред цвет.) . .	9.23	5.10	8.97	1.24	16.45	27.91	29.70	82.72	1:12
<i>Corisop. interm.</i> (перед цвет.) . .	9.93	6.92	5.05	1.00	6.29	88.81	86.88	40.07	1:9
<i>Artemis. arenar.</i> (перед цвет.) . .	8.16	6.08	5.76	1.42	8.02	80.48	25.92	28.22	1:6
<i>Artemisia camp.</i> (перед цвет.) . .	9.33	2.24	2.24	1.88	12.78	25.40	19.72	21.75	1:18
Злаково-по- лыни. сено:									
Злаков 67% . .									
Разнотравия 38% . .	9.66	4.21	4.00	2.11	11.06	88.80	33.48	87.06	1:12
Сено из Кельнеру:									
Луг. оч. хор. . .	15.0	8.7	5.88	1.53	16.28	82.82	36.2	42.59	1:9
" среднее . .	14.8	6.8	4.44	1.16	17.50	80.00	31.0	36.19	1:11
" плохое . .	14.8	4.0	2.92	0.58	18.20	22.52	18.9	22.05	1:14
Клев. хор. . .	16.5	10.12	6.59	4.04	18.58	81.14	31.9	38.20	1:7
Сено виковой смеси . .	16.0	7.74	5.00	2.02	14.64	27.74	28.8	84.29	1:9

растений. Эксперименту подвергались растения как целиком, так и отдельные их части (листья, стебли) и притом в различные фазы вегетации.

Хотя опыты с переваримостью проводились только с верблюдами, а между тем большинство подопытных растений поедается и другими видами скота, у которых при прочих равных условиях должно ожидать соответствующих различий и в переваримости, тем не менее полученные данные представляют большой практический интерес, например, в смысле установления сроков уборки, заготовки фуражи и прочих мероприятий, связанных с сохранением питательных качеств сена.

В табл. 19 (стр. 296) дается сводный материал, характеризующий кормовые качества песчаных растений, полученный в результате опытного кормления верблюдов (17).

Из этого, правда, несколько грубого сопоставления полученных из опыта данных с данными по Кельнеру, нужно усматривать, что большинство анализированных растений не только не уступает по своим кормовым качествам нашим обычным кормовым травам, но стоит даже выше их или наравне с ними, несмотря на некоторые видимые различия в составных частях. Заметно бросается в глаза превышение в составе непереваримых веществ ряда песчаных растений белка, жира и преуменьшение клетчатки, безазотистых веществ, что позволяет говорить о хороших кормовых качествах песчаных растений. Это обстоятельство становится очевидным при сравнении соотношения переваримого белка и безазотистых веществ, где, скажем, злаково-бобовая смесь, донник, ерек, май-кангбак, шагыр на ашиках стоят наравне и выше нашего обычного, очень хорошего лугового сена (по Кельнеру). Что касается коэффициента переваримости на начальную влажность и на абсолютно-сухое вещество, то здесь из сравниваемых растений также резкой разницы не наблюдается. Следовательно, и здесь относительная идентификация кормовых качеств наших обычных луговых и песчаных растений вполне оправдывается. Однако, среди последних питательность, выраженная в крахмальных эквивалентах, как видно из таблицы, заметно различается. И в этом отношении, большими показателями выделяются ерек, злаково-бобовая смесь, май-кангбак, злаково-полынное сено и пр., что говорит за их лучшие кормовые достоинства.

Как отмечалось выше, только агрохимический анализ растения еще не дает ясной картины его кормовых качеств. Сплошь и рядом растения с близким сходством их агрохимического состава, в силу колебания переваримости составных частей и особенно клетчатки, дают различные показатели в отношении их переваримости, и следовательно, питательности.

И нередко точно так же растения с резко различным содержанием переваримых питательных веществ оказываются по их агрохимическому

составу очень близкими. Следующая таблица до некоторой степени иллюстрирует выставленное положение:

Таблица 20  
Содержание питательных веществ в растениях

Название растения	Зола	Протеин	Белки	Жиры	Клетч.	Безазот. экстр. веществ
<i>Agropyrum sibiricum</i> (цветение)	4.18	10.88	8.05	4.28	27.85	52.81
<i>Artemisia arenaria</i> (до цветения)	9.00	12.04	9.60	4.69	24.15	49.66

На основании этих данных можно было бы утверждать, что *Artemisia arenaria* в питательном отношении стоит значительно выше, чем *Agropyrum sibiricum*, потому что последний содержит меньше белка, меньше жира и, наконец, больше клетчатки. Но согласно данным предыдущей таблицы мы видим, что переваримость *Agropyrum sibiricum* (40. 80) значительно выше, нежели *Artemisia arenaria* (28. 22).

И действительно, проведенные опыты и полученные результаты подтверждают сказанное выше. В следующей табл. 21 изложены данные относительно процента переваримости отдельных составных питательных частей растения у различных песчаных растений.

Таблица 21

Переваримость питательных веществ песчаных растений в процентах

Название растения	Всех органич. веществ	Протеин	Белки	Жиры	Клетчатка	Безазотистые экстр. веществ.
<i>Agropyrum sibiricum</i>	57.9	54.90	67.28	50.62	44.98	68.92
<i>Artemisia arenaria</i>	45.8	50.06	60.00	80.27	12.52	61.27
<i>Artemisia campestris</i>	41.6	38.88	41.16	87.26	29.80	52.64
<i>Corispermum intermedium</i>	57.4	59.82	61.77	26.88	30.51	71.60
Залежное сено:						
<i>Centaurea scabiosa</i> 78%						
<i>Agropyrum sibir.</i> 28%	61.3	36.40	35.02	24.92	49.28	59.20
<i>Glycyrr. glabra</i> 4%						

Эти данные позволяют притти к такому заключению:

1). Степень переваримости отдельных составных питательных веществ у различных песчаных растений сильно варьирует. Это поло-

жение относится не ко всем составным элементам растения, а в особенности к переваримости клетчатки.

2) Агрохимический состав растения дает большей частью некоторый ориентировочный материал для кормовой оценки того или иного растения и не всегда позволяет судить о его питательной ценности (см. табл. 19).

Следующий вопрос, который изучался станцией, это сравнительная оценка в кормовом отношении отдельных органов растений — именно стеблей и листьев, что имеет практическое значение при уборке и заготовке сена с меньшей потерей их питательных качеств.

Анализы сведены в нижеследующую табл. 22.

Таблица 22

Содержание питательных веществ в отдельных частях растений

Название растения и фаза вегетации в %	Питат. веществ в % на абсол.-сухое вещество						Всего переваримых веществ, выраженных в крахм. эквив. в %
	Зола	Протеин	Белок	Жир	Клетчатка	Безазот. вещ.	
Шагир { листья 50 ..	11.83	16.25	18.22	7.08	10.68	54.22	75.4
стебли 50 ..	6.51	7.88	5.99	2.30	88.26	45.10	24.6
Донник { листья 82 ..	15.20	28.45	19.04	5.17	14.68	41.49	45.0
желтый { стебли 68 ..	11.92	11.06	7.18	2.42	80.03	44.57	55.0
Люцерна { листья 40 ..	10.64	26.17	20.9	2.44	12.97	47.96	52.0
посевная { стебли 60 ..	6.47	10.26	8.2	2.56	41.82	89.89	48.0
Солодка { листья 66 ..	8.28	12.55	—	7.71	18.0	58.46	—
стебли 84 ..	5.84	8.09	—	2.82	84.18	49.62	—
Песчан. василек { листья и бутоны 40 ..	12.18	20.86	—	4.55	10.74	51.72	49.0
стебли 60 ..	5.48	5.65	—	0.91	85.57	49.44	51.0

Из этой таблицы видно, что во всех подвергнутых анализу песчаных растениях питательные вещества, как, например, белок, жир и проч., сосредоточены в листьях, и то обстоятельство, что клетчатки в листьях содержится значительно меньше, чем в стеблях, позволяет полагать о большей концентрации переваримых питательных веществ, именно в листьях.

Отсюда вывод, что наиболее ценной в кормовом отношении частью у указанных растений, во все периоды их вегетации, являются листья.

Следующая табл. 23 несколько иллюстрирует это положение. Крахмальные эквиваленты даны на абсолютно-сухое вещество.

Таблица 23  
Данные анализа листьев

Растения	Крахм. эквив.	Отношение к безазотистым веществам
Листья шагыра . . . . .	42.78	1:5
Листья песчаного василька . . . .	40.91	1:5

Поскольку основная масса питательных переваримых веществ находится в листовых органах, при уборке и заготовке песчаных трав особенная осторожность должна быть направлена на избежание потери таковых, ибо большая потеря листьев при указанных операциях вызывает и соответствующее снижение кормовых качеств заготовляемого фуражи. Так, по наблюдениям той же станции, на ашике при среднем урожае потеря питательных веществ через листья (главным образом, от неосторожной уборки) выражается в килограммах на га.

Таблица 24  
Данные анализа листьев, оставшихся после уборки

Растение	Крахмальни. эквивал.	Переваримый белок
Песчаный василек . . . . .	106.0	81.2
Донник желтый . . . . .	380.0	91.0

Отсюда, очевидно, является необходимым изыскание путей для избежания подобных расточительных потерь весьма ценных в питательном отношении частей растений, т. е. листьев. Какие же главнейшие конкретные мероприятия могут быть намечены для этого?

1. Правильное установление сроков сенокошения. Это обстоятельство имеет существенное значение в условиях полупустынь и пустынь, где гидротермические условия, обуславливающие быструю смену вегетативных фаз, чрезвычайно специфичны; они усложняются чрезвычайной мобильностью соотношения температурных условий и режима влаги, каковые меняются в течение нескольких дней, вызывая большие колебания в сроках — начала и окончания отдельных вегетативных фаз. Это

положение упирается в свою очередь в проблему фитофенологических наблюдений над жизнью песчаных растений. К сожалению, этими данными мы не обладаем или обладаем не в достаточной мере, а между тем потребность в них чрезвычайно велика. Этому вопросу нашим научно-исследовательским организациям, работающим в области полупустынь и пустынь, надлежит уделить должное внимание.

2. Не менее важным моментом для избежания отмеченных потерь является максимальное сокращение сроков косьбы, а главное, сушки и уборки сена. Оттяжка в уборке, пересушивание сена в конинах (что в условиях климата рассматриваемого района предусмотреть особенно затруднительно) наносят колossalный урон кормовым качествам сена.

Опыты станции по вопросу сохранения питательных свойств некоторыми песчаными растениями в связи со временем кошения, до и после созревания семян, дали такие результаты.

Таблица 25  
Содержание питательных веществ в растениях в различные фазы вегетации

Растение и фаза вегетации	Переваримые питательные вещества в % на сухое вещество					Крахм. экв. на объем сух. веществ.	Отношение переваримых белков к безазотистым веществам
	Протеин	Белок	Жир	Клетчатка	Безаз. экв. в.		
<i>Agropyrum sibiricum</i> Еркек	Цветение . . . . .	5.91	5.41	2.16	18.84	85.62	40.80
	После обмол. семян . . . . .	2.76	2.18	1.09	12.54	82.53	82.08
<i>Elymus giganteus</i> Кияк	Цветение . . . . .	5.39	3.92	1.16	17.06	25.01	29.73
	Семена опадали . . . . .	1.55	0.78	0.81	17.41	22.68	21.17
<i>Salsola kali</i> Каракангбак	Перед цветением . . . . .	5.10	3.97	1.24	16.45	27.91	82.72
	Плодонош. . . . .	4.62	3.56	0.78	10.81	92.82	20.86

Даже из беглого сопоставления полученного цифрового материала явствует, что сено, сконченное до созревания семян, точнее в период цветения и перед цветением, значительно больше заключает в себе переваримых питательных веществ.

Отсюда вопрос уборки также должен приковать более сугубое внимание научно-практических ведомств, как одной из задач по кормовой проблеме.

3. Вопрос силосования и приготовления комбинированных кормов. Этими путями помимо изжития указанных недостатков в заготовке кормов

мы достигаем потребления скотом и более грубых частей растения, в виде хотя бы более сухих листьев и стеблей. По наблюдениям той же станции оказывается, что *Elymus giganteus* при кормлении в сене поедается верблюдом и крупным рогатым скотом всего лишь на 50—60%, причем грубые стебли совершенно не поедаются. А в силосованном виде тот же киик поедается на цело. Другой пример: стебли донника, накошенные до цветения, при кормлении сеном поедаются неполно верблюдом, плохо рогатым скотом, лошадьми, а при силосовании эти же стебли поедаются целиком всеми видами скота, не исключая даже молодняка.

Однако, опытная станция столкнулась и с таким фактом, когда отдельные силосованные растения в смысле поедаемости дали отрицательные результаты. Такая картина получилась с *Artemisia arenaria*, скосенной в старых (ранее не кощенных) зарослях и засилосованной в 1930—1931 г. А. Н. Салин склонен это явление объяснить наличием в сене сухих стеблей, которые понижали влажность молодых веток и тем вызывали плесневение силоса. Во всяком случае факт заслуживает серьезного внимания и дальнейшей опытной его проработки.

В заключение остановимся на изложении результатов разведения некоторых бахчевых и огородных культур на ашике.

Первые попытки разведения бахчевых и огородных культур на песчаных почвах были произведены еще А. Н. Салиным и его сотрудниками, начиная с 1926 г., и имели большей частью опытный характер. Учитывая положительные результаты этих работ, совхоз № 67 "Коневод-треста" и его опытный опорный пункт, находящийся на территории б. Букеевского песчаного опытного поля, летом 1932 г. заложил около 2—3 га бахчей и огородов для обслуживания нужд рабочих совхоза. Участки бахчей и огородов расположены на ашике с серополынно-типчаковой растительностью, где грунтовая вода залегает на глубине 1.2—1.5 м.

Почва под обеими культурами была вспахана на глубину 12—15 см, затем часть их высевалась и высаживалась в грядки и лунки (бахчевые культуры — исключительно в лунки). Огородные культуры производились в конце мая как посевом в грунт, так и рассадой из парников, но более устойчивыми и продуктивными оказались первые (помидоры, огурцы, капуста и др.). Огородные культуры выращивались путем полива. Вода бралась из специально вырытых прудов и спускалась по желобам в бочки, откуда ведрами разбрасывалась на поля. Размеры пруда около 10 кв. м. Вода находится на глубине 0.8—1.0 м от поверхности при глубине слоя воды 0.5—0.7 м. Стенки пруда скреплены плетнями из местного тала с тополовыми подпорками. Во всех грядках и лунках с огородными культурами два раза в лето (средина июня и июля) производились рыхление почвы и удаление сорняков с помощью тапок.

Бахчевые культуры выращивались без всякого полива, но сорная растительность также удалялась два раза за лето.

Ниже даем описание результатов этих работ по культурам:

- 1) Арбузы — растут хорошо, очень сочные, сахаристые, достигают громадных размеров, имея диаметр 85—40 см, изредка 50 см.
- 2) Дыни — растут, как и арбузы, достигают по длине 40 см, при диаметре до 25—30 см.
- 3) Тыквы — достигают диаметром до 50 см, очень сахаристы.
- 4) Капуста — высажена в лунки в конце мая. Полив производится через день. Пораждается капустной гусеницей и тлей в большом количестве. Размеры кочанов достигают 25—30 см в диаметре.



Фиг. 25. Общий вид бахчей совхоза на песчаной степи (ашык Айменек), на территории опытного поля. Впереди кусты сорго, высотой 2—2.2 м.

- 5) Помидоры — высеваны в конце апреля, поливаются ежедневно 2 раза. Достигают 18—15 см в диаметре, имея вес до 500 г.
- 6) Огурцы — высеваны в начале мая; поливаются ежедневно 2 раза.
- 7) Баклажаны — посеяны в середине мая, поливаются ежедневно 2 раза, достигают длины 15 см при диаметре до 10 см.
- 8) Лук — культивируется посевом в грунт, достигает диаметром до 4—5 см.
- 9) Морковь — достигает длины до 20 см, при диаметре в 2—3 см.
- 10) Картофель — растет весьма хорошо, давая клубни в 6—7 см в диаметре, при высоте стеблевой части до 50—60 см. Культивируется без полива.
- 11) Укроп — достигает высоты 40—50 см.
- 12) Сорго — высевается в середине апреля, достигает высоты 1.6—1.8 м.
- 13) Кумкуат — высеваны семенами в грядки, имеет среднюю высоту 50 см.
- 14) Кукуруга — вызревает, дает семена, достигает высоты 60—70 см.
- 15) Табак — высажен в середине апреля из парника, поливается в 5—7 дней 1 раз. Достигает высоты 40—50 см.

Нами, кроме того, был осмотрен огород в пос. Урда гражданина Сухий, расположенный в б. главном питомнике Джаскусского лесничества на песчаной почве (у края бугристых песков), с грунтовой водой на глубине 1.5 м. Своевременный тщательный уход, полив и пр. позволили гражд. Сухий достигнуть больших успехов в культивировании огород-

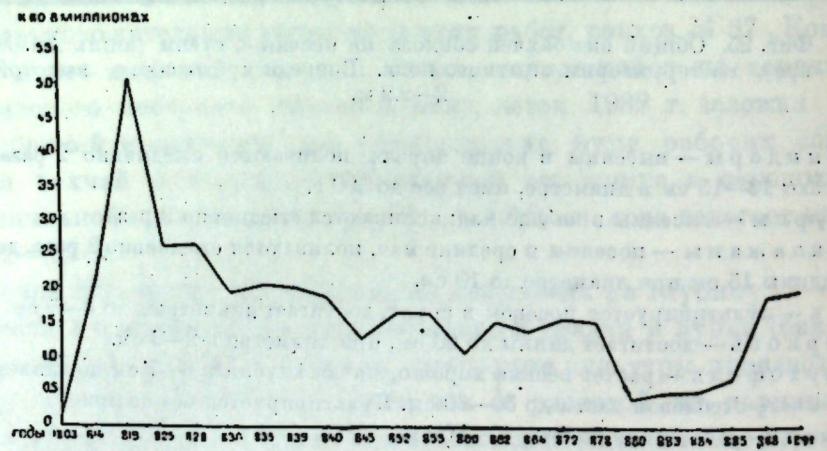
ных растений. Так, капуста достигала размеров 35—40 см в диаметре, при весьма плотном кочане, не подвергаясь никаким заболеваниям и повреждениям. Морковь имела диаметр 6—7 см; свекла 8—10 см; лук 4—6 см; помидоры имели диаметр до 15 см, при весе до 800 г. Сорго, срезанный однажды, отрастал вторично и давал побеги высотой до 160 см, выбрасывая метелку. Прекрасно произрастали в огороде грахд. Сухий — огурцы, морковь, кукуруза, укроп, баклажаны и другие огородные культуры.

Эти и другие виденные нами бахчи и огорода в аналогичных условиях указывают на то, какое имеют и могут иметь значение бахчевые, огородные и другие культуры при всестороннем освоении песчаных почв данного района.

### IX. Заключение

В заключение вкратце остановимся на перспективах использования песков и песчаных почв рассмотренного района.

Нами уже указывалось, что до переселения казаков с их стадами на территорию нарынских песков, последние являлись исключительно ценными пастбищными угодьями в крае. Об этом неоднократно упоминают Лепехин, Паллас и другие натуралисты-путешественники, которые положили первые камни в изучение флоры данных песков.



Фиг. 26. Динамика поголовья скота в б. Внутренней Киргизской орде.

Окончательное переселение казаков с крупными стадами и начавшееся в связи с этим хищнический выпас на легких песчаных почвах и песках, привел к росту площадей, оголенных песков, к уменьшению их кормовых ресурсов.

Ярким доказательством этого являются хотя бы карты песчаных территорий б. Внутренней Киргизской орды, составленные в 1840 г. а затем в 1864 г., которые с большой наглядностью показывают процесс роста площадей разбитых песков на территории края (34). В соответствии

с этим наступает истощение кормовых ресурсов на пастбищах и вообще неизменно ухудшается положение скотоводства, что выражается как в количественном его уменьшении, так и в его вырождении.

Сказанное хорошо иллюстрирует составленная нами кривая по динамике поголовья скота с 1803 по 1891 г. в б. Орде, согласно данным в очерке Алекторова (фиг. 26). Подъем кривой 1819 г. объясняется переселением казаков из Зауралья с большими стадами. Далее кривая имеет несколько скачкообразный характер, но с общей тенденцией постепенного снижения количества скотом.

Прогрессивный рост населения орды и создавшаяся земельная теснота еще более обострили положение местного скотоводства. Вторая кривая по росту населения имеет полярный характер по отношению к первой и показывает прогрессивный

Фиг. 27. Динамика количества населения в б. Внутренней Киргизской орде. Внешний вид орды в 1819 г. и в 1891 г. (фиг. 27). Кривые показывают быстрое увеличение населения. С ростом населения и постепенным уменьшением количества скота происходит сокращение и подушного владения им, что в условиях данного хозяйства означало деградацию одного из основных элементов производительных сил — скота, который являлся жизненной основой населения. Ниже приводятся некоторые цифры по динамике подушного владения скотом в б. орде:

1835 г.	15,78 гол. скота
1840 г.	11,81 "
1852 г.	10,10 "
1860 г.	5,40 "
1888 г.	6,62 "
1892 г.	3,98 "

Эта табличка наглядно показывает, какова была тенденция кочевого скотоводства дореволюционной орды и положение скотоводческого населения в целом.

Следует также отметить другой немаловажный факт в экономике тогдашней орды — это недостаток земли — пастбищ. Бывш. Букеевская орда, обладающая сравнительно значительной территорией, заключала в себе мало не-продуцирующих и слабо продуцирующих в кормовом отноше-

аны и лощадей (дынучные пески, солончаки, соры и пр.), которые в кормовой балансе почти никакой роли не играли. Часть же территории с глинистыми почвами и трубы растительностью в виде различных джусанов и болот, вполне естественно, принимала слабое участие в восполнении кормовых ресурсов края. Если учесть эти моменты и наличие поголовья скота, то сама собой станет очевидным факт тяжелого положения животноводческого хозяйства. Следующие цифры, указывая на количество земли, приходящейся на одну голову скота, дополняют высказывание.

1819 г. . . . .	1.08 га
1828 г. . . . .	2.68 "
1889 г. . . . .	3.43 "
1852 г. . . . .	4.22 "
1878 г. . . . .	4.45 "
1891 г. . . . .	8.64 "

Увеличение единицы площади земли на одну голову скота объясняется сокращением количества последнего. При этом в описываемом районе даже максимальная цифра по величине пастбищной площади на голову скота является совершенно недостаточной вследствие их низкой кормовой продукции. Если, кроме того, иметь в виду истощенность пастбищ под влиянием неурегулированного выпаса, то вполне уместны те голоса, которые раздавались в 40-х годах по поводу нехватки земель. Земельная теснота, недостаток кормов и чрезмерно высокая арендная плата, измывавшаяся ханом, его приближенными и баями за пользование пастбищами, нередко являлись основной причиной восстаний, имевших место в 20-х, 30-х и 40-х годах (восстание казаков под предводительством Капигали Имамова, Таймановых и др.).

В результате этих обстоятельств наседование орды неоднократно пыталось перейти вновь в Зауральские степи, где в то время такого острого недостатка в земле не существовало и где она была более доступна, нежели в ханских владениях — с непомерными налогами за ее пользование. Известно, что в 50-х годах из Букеевской орды по своему желанию перекочевало около 7000 казаков со скотом, примерно 80 тыс. голов. При учете всех выкочевавших из орды хозяйств как официально, так и нелегально, получается довольно впечатльная и тяжелая картина, характеризующая экономику прошлого.

Казаки из Букеевской орды издавна страдали малоземельем. Земли, принадлежавшие им, считались большей частью по своей кормовой продукции низкими, за исключением отдельных частей. Лучшие земли, вследствие колонизаторской политики царизма, отдавались русскому казачеству, помещикам, которые, не имея возможности их использовать, давали тому же казакскому населению по невероятно дорогой цене «на кабальных условиях». Не бывало почти такого года, когда бы казак скотовод не скупал сена, или не арендовал пастбища у своих русских соседей для того, чтобы прокормить и содержать свой скот. Таким образом,

если иметь в виду изложенные земельно-имущественные отношения, размер, характер и состояние пастбищ, весьма редкие заготовки фуража на зиму и, кроме того, отсутствие элементарных зоотехнических правил по воспитанию и выращиванию скота, частые эпизootии, то перед нами предстанет картина состояния скотоводства в дореволюционном прошлом.

Следует, наконец, отметить, что проникновение торгового капитала и частичный переход скотоводческого хозяйства на товарные рельсы,<sup>1</sup> а в связи с этим усиленный выпуск скота на единице площади в погоне за количественным ростом поголовья, тоже потребуют объяснения. Непериодические, необычайные по своим размерам, падежи скота — джуты, являвшиеся следствием главным образом хищнического отношения к использованию пастбищ.

Кочевники-бай, обладавшие тысячами голов скота, вполне уподобились упоминаемым Энгельсом испанским плантаторам на Кубе, выжигавшим леса на склонах гор и оставлявшим обнаженные скалы, считаясь лишь с первым осязательным успехом. Точно так же и стремление байства заключалось только в барыше ценою, быть может, завтрашнего краха.

Нерациональное использование в большей мере относилось к легким песчаным почвам и пескам, которые являются преобладающим видом угодий в крае и которые в кормовом отношении стояли выше других и соответственно высоко оценивались как пастбищно-сенокосные угодья.

Итак, огромная территория при существовавшей экспенсивной пастбищно-кочевой системе хозяйства, истощавшей песчаные пастбища, становилась в конечном счете оковами дальнейшего развития животноводства. Существовавшие производственные отношения вошли в противоречие с развитием производительных сил и при наличии огромных природных ресурсов песчаных площадей — возможность их эксплуатации оказалась ограниченной. Следовательно, существовавшие здесь социально-экономические отношения с бессистемным, хищническим, использованием песчаных пастбищ являлись решающим моментом в деле эксплуатации их кормовых ресурсов. Отсюда тот лупин, в котором очутилось дореволюционное, экспенсивно-пастбищное, кочевое, скотоводческое хозяйство района, из которого оно не могло найти себе выхода в силу социально-экономического уклада. Дальнейший рост поголовья был невозможен из-за истощения пастбищ, из-за отсутствия кормов.

После революции развитие животноводства происходит на базе новых, социально-экономических отношений — социалистического хозяйства, когда оно определяется сознательным отношением человека к общественным производительным силам путем всестороннего и рационального использования потенциальных богатств песков и песчаных почв. Крупные

<sup>1</sup> Известны в прошлом так называемые «Ханские ярмарки» — весенняя и осенняя, и ежегодный «сугум-базар», где происходили крупные скотоводческие операции с большими финансовыми оборотами.

социалистические хозяйства в виде колхозов и совхозов и использование новейших достижений науки и техники, наряду с благоприятными условиями района — открывают широкие перспективы в деле поднятия животноводческого хозяйства на небывалую высоту.

Основное направление хозяйства района — скотоводческое с мясоперстным уклоном. В соответствии с этим, нашей ближайшей задачей является поднятие животноводства, которое непосредственно связано с разрешением кормовой проблемы в целом. В свете этой задачи должны быть намечены очередные, узловые вопросы, подлежащие решению при освоении песков и песчаных почв. Здесь не должно упускаться из виду использование и других многообразных возможностей их, которые позволяют наиболее легко путем ускорить разрешение основной задачи, обеспечивающей всестороннее экономическое развитие края.

Попытаемся конкретизировать основные наметки из комплекса необходимых мероприятий в деле расширения и максимального использования хозяйственных возможностей описанных нами песков и песчаных почв Урдинского района.

Бугристые пески, как это изложено выше, имеют сравнительно большое распространение в районе. В силу природных особенностей, а также влияния хозяйственных факторов, возможности широкой эксплоатации этого типа в кормовом отношении ограничены.

Расчененный бугристый рельеф, определяемый буграми из толщи однообразного переваленного и перемытого песка, создает условия для произрастания преимущественно псаммофитной растительности. Эта последняя, представленная в естественном травостое в большинстве случаев редко разбросанными кустами *Elymus*, *Aristida*, *Agriophyllum*, *Artemisia arenaria* и пр., не может представлять хозяйственной ценности, как сенокосные угодья. Во-вторых, эти же растения являются единственными пескоукрепителями на сыпучих песках, и уничтожение их может привести к большому развитию голых песков. Поэтому, при необходимости использования зарослей этих растений на слабо заросших песках требуется весьма осторожный и обдуманный подход, а в некоторых местах, быть может, следует запретить на известное время даже всякое пользование. Но довольствоваться имеющейся скучной растительностью на сыпучих бугристых песках отнюдь не следует. Мы уже имеем такие испытанные растения, как кияк, кумаршик и другие, которые с успехом могут быть высеваемы на них. Например, по данным Готшалка (12), кияк в условиях Хашеутовского пескоукрепительного участка б. Астраханской губ. давал 10—15 ц сена на га. По данным Бурмистрова, кияк в тех же условиях давал сена до 25 ц на га при густоте травостоя 0.7.

Согласно Салину, в условиях нарынских песков с киячного посева в год накапливается 48—60 ц сена с га. Нередко в благоприятные годы укосы кияка производятся 2 раза, в июле и в сентябре. Киячное сено довольно грубое и поедается не полностью. Крупный рогатый скот,

по наблюдениям Салина, потребляет не более 60% всей массы. Такие же примерно данные имеются и у Готшалка. Сено, скоченное до начала цветения, содержит значительно больше питательных веществ, нежели после. Крахмальный эквивалент поедаемой части 29.64. Бегучев (8) указывает, что по переваримости киячное зерно не уступает пшеничным отрубям. Сено же по качеству примерно равно средней яровой соломе, а по содержанию переваримого белка оно гораздо выше, чем солома пшеницы, ячменя, овса и кукурузы. А так как, по Салину, кияк может дать 4—5 ц зерна с га, то это уже одно дает повод к использованию его семян, как концентрированного корма. Если учесть, что кияк, будучи многолетником, держится около 5 лет (Салин), а киячная стадия продолжается значительно более, то он достаточно заслуживает широкого внедрения при использовании сыпучих песков.

Селекционная работа с этим растением может значительно улучшить его хозяйственное значение.

Другой псаммофит (кумаршик — *Agriophyllum arenarium*), однолетник из семейства маревых, также прекрасно произрастает на сыпучих песках, образуя густые заросли, полной, по нашим наблюдениям,<sup>2</sup> до 0.5—0.7. Растение к моменту созревания колючее, но в молодом состоянии поедается, по Готшалку, всеми видами скота. Семена кумаршика очень питательны и содержат много белковых веществ (16.36%), жира (5.2%) и углеводов (60%), из которых усваивается белков 14.0%, жиров 4.7% и углеводов 59.0%.

По калорийному эффекту семена кумаршика<sup>3</sup> равняются пшеничной и ржаной муке и несколько выше муки чечевичной. Поэтому, семена кумаршика издавна собираются и употребляются местным населением в пищу, а в голодные 1919—1921 гг. он являлся почти единственным продуктом, заменившим хлебное питание. По данным Салина, один рабочий может собрать в 15 дней 1.5—2.5 ц семян кумаршика. Здесь, как и с кияком, требуется селекционная работа по получению неколючих крупносемянных его форм, а также механизация процессов культивирования, уборки и первичной обработки.

Кроме кияка, кумаршика и аристиды заслуживают внимания так наз. сорняки-однолетники: каракангбак (*Salsola kali*) и майкангбак (*Corispermum intermedium*), которые в молодом состоянии охотно поедаются верблюдами и нередко заготавливаются местным населением на сено. По данным Ларина, каракангбак дает в диком состоянии до 10 ц зеленой массы.<sup>4</sup>

Следует указать еще на донник (*Melilotus caspicus*), который в естественном состоянии встречается в котловинах бугристых песков, образуя высокие (до 1.5 м) и густые (0.7—1.0) заросли. Донник, являясь хорошим

<sup>1</sup> Для района Хашеутовских песков примерно 15 лет (Орлов).

<sup>2</sup> В даче Джаскус.

<sup>3</sup> По исследованиям проф. Несмелова (22).

<sup>4</sup> Семена майкангбака масличисты (Готшалк).

кором; вместе с тем как бобовое обогащает почву азотом, а также создает отёнеие для различных культур. Лесничий Бобков в Джаскусском лесничестве, прорубая коридоры в зарослях донника, высаживал сосновые культуры на голый песок и достигал положительных результатов.

Не станем далее перечислять растения, могущие быть введенными в культуру, — их найдется немало. Здесь важно указать на факты и возможности, а они имеются налицо.

Таким образом, кормовые возможности бугристых песков значительно выше, чем ашиков. Основной прием использования этих запасов — это регулированный выпас и частично сенокошение, затем выращивание киника, кумарника для получения семян на концентрированный корм и сена, а также сбор семян кумарника в пищу. В таком случае известный хозяйственный эффект будет сочетаться с мерой, предупреждающей разбивание заросших песков и превращение их в категорию непродуктирующих земель. Уже разбитые участки бугристых песков, которые имеются в незначительном количестве, должны быть закультивированы путем посева тех же псаммофитов. Требуется разработка вопросов механизации сева и уборки культур и естественных зарослей указанных растений.

Из других возможностей бугристых песков следует указать на лесоразведение, плодоводство, виноградарство, разведение технических культур и пр. Лесоразведение в котловинах бугристых песков вполне реально и необходимо. Реальность его доказана работами лесничеств и естественными зарослями деревьев, а необходимость в условиях оседания кочевого населения при недостатке лесного материала сама собой очевидна. Из местных древесных пород следует изучить тополя и получить быстро растущие и противостоящие заболеваниям формы. Может быть культивирована местная ольха, сосна обыкновенная и крымская, белая акация и другие, которые вполне могут обслужить некоторые нужды местного населения в строительном, дровяном и поделочном материалах. Особо должно быть обращено внимание на местные ивы (*Salix caspica*, *Salix rosmarinifolia*), первая из которых идет на приготовление плетней и на топливо, вторая может дать сырье для разного рода плетеных.

В условиях котловин с близким залеганием грунтовых вод при подсыпании их глиной, из которой здесь легкорастворимые соли промыты на значительную глубину, вполне возможно культивирование некоторых плодовых деревьев: яблони, груши, тополя и пр. Между тем яблоки и топри, по сообщению агронома-мелiorатора С. З. Лященко, произрастают в диком виде на песках „Нарын“ в даче Мечеть-кум. Их можно было бы использовать как подвойный материал.

Культивирование винограда уже издавна практиковалось в условиях песков „Нарын“ и давало сравнительно хорошие результаты. О возможности его разведения говорили Арнольд, затем Савич, а опыты Нарынского лесничества это подтвердили. Поэтому, есть все основания для

более широкого культивирования винограда, причем также необходимо, как и для прочих плодовых деревьев, подыскать более морозоустойчивых сортов.

Из технических растений в условиях котловин можно разводить солодку (*Glycyrrhiza*) для заготовки ее корневищ, которые до революции заготовлялись в массовом количестве и вывозились за пределы района. Теперь остановимся вкратце на ашиках. Если исходить из экономических вопросов хозяйства района, как животноводческого, то ашики, благодаря их естественным особенностям, имеют все условия для разрешения основной проблемы — проблемы кормов. Современное социалистическое животноводство встречается с двумя основными недостатками естественных кормов песчаных степей. Это: 1) низкая продуктивность (4—7 ц на га) и 2) случайный флористический состав травостоя, со значительной примесью малоценных в кормовом отношении растений.

Эти два существенных недостатка нетерпимы в условиях социалистического хозяйства и требуют устранения. Они же определяют дальнейшие задачи по поднятию кормовой эффективности сенокосно-пастбищных угодий.

Возможность разрешения указанных задач отчасти уже доказана работами б. Букеевского опытного поля, которое дало в этом отношении ценные материалы. Природные условия ашиков, которые не знают неурожаев даже в засушливые годы, настолько благоприятны, что, удачно сочетая состав растений и агрокультурные мероприятия, можно ашики превратить буквально в кормовую базу района.

В главе о работах б. Букеевского опытного поля мы указывали, какие результаты получены путем культивирования ёркека, люцерны, донника пырея, суданки, магара и пр. Это следует считать за начало. Еще многое для нас неизвестно. Мы еще почти не знаем кормовой ценности многих песчаных растений, недостаточно учтены и сами растения, которые можно было бы с успехом культивировать. Недостаточно проработан вопрос севооборота и техники культур. Перед нами встает масса вопросов рационального использования пастбищ, выяснения норм нагрузок на пастбищах, борьба с сорняками, вопросы силосования и пр., которые требуют настоящего изучения, без чего немыслимо говорить о правильном научном разрешении серьезной и актуальной кормовой проблемы.

Можно полагать, что целый ряд культурных растений, которые могут невыразимо высоко поднять хозяйственную продукцию пастбищ и сенокосов ашиков, будут также вполне пригодны для разведения на песчаных почвах данного района.

Скажем, кукуруза, сорго, негритянское просо, подсолнух, тэфф, фасоль, горчица, просо, бахчевые и другие сельскохозяйственные культуры вплоть до засухоустойчивых сортов ржи и пшеницы, повидимому, могут найти место в общем комплексе мероприятий по всестороннему освоению почв ашиков. Организация совхозов и создание населенных пунктов

в условиях полупустыни требуют обеспечения рабочего населения продуктами первой необходимости из овошной и прочей зелени.

В условиях ашников работами опытного поля доказана возможность культивирования при поливе многих огородных культур (см. выше). Вполне удовлетворительно проявляют бахчевые культуры без полива — арбузы, дыни, тыквы и пр. Даже виноград начал созревать и давать урожай. Приходится весьма сожалеть, что единственная опытная станция на западных песках Казахстана прекратила работу и не довела некоторых своих работ до конца. Возобновить работу этой станции, значительно расширить ее задания — таков социальный заказ хозяйства Казахстана, который, согласно заданиям партии и правительства, является одной из основных баз животноводства всего Союза.

Ленинград, 1938.  
Личное мнение и мнение других членов Ревизионной комиссии по вопросам сельского хозяйства Казахской АССР о работе Ашникова в Астраханской губернии. Ашников, в том числе и он сам, подтверждают, что в Астраханской губернии не было никаких проблем, а в Киргизской Орде были.

#### Список использованной литературы

1. Аваев М. Т. К вопросу об улучшении пастбищ и сенокосов Букеевского уезда Урал. губ. Казахстана. 1920.
2. Аверьянов Ф. К вопросу о закреплении и облесении Астраханских песков. Сборник статей по песчано-овражным работам, вып. VII, 1916 г.
3. Аверьянов Ф. Работы по укреплению песков в Астраханской губернии. Лесной департамент, СПб., 1910 г.
4. Аверьянов Ф. Пескоукрепительное дело в Астраханской губ. Журнал „Наш край“, орган Астраханского губерната, № 8, 1917.
5. Александров. Очерки Внутренней Киргизской Орды. Изв. Оренбургского отд. РГО, вып. III и IV, 1898.
6. Артемьев. Несколько заметок о Киргизских степях Оренбургского ведомства. Журн. МВД, вып. XXXVIII, № 10, 1859 г.
7. Архангельский А. Д. Введение в изучение геологии Европейской России. Москва, 1923 г.
8. Бегучев П. П. Посевом песчаного овса создадим базу конц. кормов в Калмыцкой Астраханского земледелия. Журн. „Нижнее Поволжье“, № 5—7, 1932.
9. Бурмистров А. Отчет по опытно-агрохимическим мероприятиям на Хопешутовском пескоукрепляемом участке за 1914 г. Сборник статей по песчано-овражным работам, вып. VI, 1915 г.
10. Высоцкий Г. Н. Нации южные арены и проект их культуры. 1927 г.
11. Гордягин А. Поездка в Астраханскую пустыню. Тр. общ. естественности при Каз. универс., т. XXXIX, вып. 4. Казань, 1905 г.
12. Готшаалк Ф. Опыт закрепления песков и хозяйства в южной полупустыне (Хопешутовский закрепляемый участок Астрахан. губ.). Сборник статей по песчано-овражным работам, вып. IV, Петроград, 1915 г.
13. Деминский И. Справка о борьбе с сыпучими песками в Астраханской губ. с 1876 г. по 1898 г. Памятная книжка Астрахан. губ. на 1899 г.
14. Доктеник Р. К. Ход самозарастания юго-западных Заволжских песков Астраханского края. СПб., 1912.
15. Дубянский В. А. Песчано-пустынные пространства центрального Казахстана. Статья в сборнике „Казахстан“ СОПС Акад. Наук СССР. 1932 г.
16. Дубянский В. А. Растительность сыпучих песков. В сборнике программы для ботаника-географич. исследов. СПб., 1910 г.
17. Жугина П. И. и Салин А. Н. Травосеяние на песках. ГИЗ, Алма-Ата — Москва, 1938.
18. Ивакин М. Внутренняя или Букеевская Киргизская Орда. Журн. „Эпоха“, № 12, СПб., 1868 г.
- 18а. Ковда В. А. и Лебедев Н. Н. К новейшей истории Каспийской равнины. Отд. оттиск из ДАН СССР, № 1, 1933.
19. Крубер А. А. Физико-географические области Европейской России. Журн. „Землеведение“, чи. III—IV. 1907 г.
20. Лакин Г. Летучие пески в низовьях р. Волги Астраханской губ. Зап. общ. сельхоз. Южной России, № 10, 1899 г.
21. Лакин Г. Пески Нарынского лесничества. Журн. „Сельское хозяйство и лесоводство“, т. СХСП, № 4, 1899 г.
22. Ларин И. В. Почвы и растительность Уральский округ и его районы, вып. III ч. II. Изд. Уральск. Окружна 1930 г.
23. Лепехин Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства. 1768—1769, ч. I, СПб. Изд. Акад. Наук, 1795.
24. Мазарович А. И. Опыт схематического сопоставления неогеновых и послетретичных отложений Поволжья. Изв. Акад. Наук СССР, №№ 9—11, 12—14 за 1927 г.
25. Марков К. Астраханский край. Орография и геология. Петроградск. Гос. Издат., 1921 г.
26. Материалы Комиссии экспед. исслед. Акад. Наук СССР, вып. 14, Серия Казахстанская. Естественные корма Юго-Западного Казахстана, вып. VII. Ленинград, 1929 г.
27. Мушкетов И. В. Геологические исследования в Киргизской степи в 1894 г. Тр. Геол. Ком., т. XIV, № 5, 1896 г.
28. Никитин С. Н. и Пашкевич В. О. Гипсометрия страны между Волгой и Уралом. Изв. Русск. геогр. общ., т. XXX, 1894 г.
29. Очерки Зауральской степи и Внутренней Букеевской Орды. Изд. Солдатенкова и Щепкина. Москва, 1859 г.
30. Шаллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. III пол. II. 1772—1773 г. СПб. Изд. Акад. Наук 1788 г.
31. Палецкий В. Как и чем закрепить и облесить Астраханские пески и в частности пески Приморские и Нарынского л-ва. Лесн. журн., вып. 1—2—3, 1915 г.
32. Палецкий В. Пески Внутренней Киргизской Орды. Лесн. журн., вып. I за 1894 г.
33. Панферов В. Очерк кормовой площади Нижнего Поволжья. Журн. „Нижнее Поволжье“, № 2—3, 1926 г.
34. Плотников Л. О необходимости и средствах предупреждения дальнейшего развития сыпучих песков в степях Внутренней Киргизской Орды. Зап. Оренбургского отд. РГО, вып. II, 1871 г.
35. Записки путешест. акад. Фалька. Полное собрание учченых путешествий по России. Изд. Акад. Наук, т. VI, 1824 г.
36. Полетаев О. Доклад лесному обществу о поездке в Букеевскую Орду в 1870 г. Лесн. журн., вып. 8, 1871 г.

37. Православьев П. А. Классификация морских послетретичных отложений. Геол. вести, т. V, № 1—8. 1926 г.
38. Православьев П. А. Гидрогеологические условия в области нижнего течения рр. Большого и Малого Узеней. Тр. Ленинград. общ. естеств., т. XXXIX—LIII, 1924 г.
39. Православьев П. А. Материалы к познанию Нижне-Волжских отложений. Изв. Варшавск. унив., 1906; 07, 08, 09 тт. I. Академия наук СССР, 1926 г.
40. Саваренский Ф. П. Гидрогеологический очерк Заволжья: Южная часть Пугачевского округа и Заволжская часть. Автореф. Немецко-Поволжский Тр. ГГРУ, вып. 14. 1931 г.
41. Саваренский Ф. П. Опыт физико-географической характеристики Юго-Востока и подразделения его на районы. Журн. Опыты агрономии Юго-Востока, т. I, вып. I. Саратов, 1922.
42. Савич В. Очерк флоры западной части заволжских песков Астраханского края с хозяйственной точки зрения. СПб., 1910 г.
43. Салин А. Н. Водный режим песчаных почв из культуры кормовых трав на песчаной степи. Уральск, 1930 г.
44. Салин А. Н. О посевах кормовых трав в песчаной степи. Журн. "Урало-Каспийская степь", № 4, 1930 г.
45. Салин А. Н. Статья в журнале "Урало-Прикаспийская степь", № 2, 1928 г.
46. Салин А. Н. Техника скотоводства песчаных районов. Уральский округ и его районы, вып. VIII, Уральск, 1929 г.
47. Томашевский И. Водные свойства почв из песков на юге Астраханской губ. 1921 г.
48. Томашевский И. Естественно-исторические условия Киргизской степи (б. Букеевской губ.). Тр. общ. изуч. Казахстана, т. X; Алма-Ата, 1929 г.
49. Томашевский И. К статье Ф. А. Аверьянова по вопросу об закреплении и облесении Астраханских песков. Сборник статей по песчано-овражным раб., вып. VII, Петроград, 1916 г.
50. Труды изысканий в среднем и нижнем Поволжье. Под редакц. Р. П. Снапро. Москва, 1917 г. (Статьи Ницанова и Саваренского.)
51. Труды совещания, состоявшегося 25—30 июля 1908 г. в г. Астрахани по делу расширения работ по укреплению песков Астраханского края. СПб., 1908 г.
52. Ф. А. О культурных работах в Нарымском лесничестве. Астрахань, 1909 г.
53. Фролов А. М. О водоподробности Прикаспийской степи в районе Астрахань. Изв. Геол. Ком., т. XXXI, № 2, 1912 г.
54. Ханников Я. В. Очерк состояния Внутренней Киргизской Орды в 1841 г. Зап. Русск. геогр. общ., кн. 2. 1847 г.
55. Яковлев С. А. Пески и связанные с ними проблемы. Петроград, 1915 г.
56. Якубов Т. Ф. Пески Урдинского района Западно-Казахстанской области (предварительное сообщение). Сборник экспед. исследований СОИС Акад. Наук СССР, 1933 г.

## SUMMARY

The present paper treats the sands and sandy steppes of the semi-desert Urda region of Western Kazakstan, whose geographical position is determined by the coordinates  $46^{\circ}45'—49^{\circ}$  E. Long. from Greenwich and  $47^{\circ}45'—49^{\circ}30'$  N. Lat.

The sands and the ashiks (sandy steppes) of the region occupying about 1 mil. hect., i.e. 30% of the total area, are by their natural conditions highly valuable and may be turned, provided a proper organisation, into a granary for the whole region. The presence of collective and state-farms, of machine-hay-making stations etc, combined with exceptionally favourable natural conditions, forms a solid basis for the development of cattle-breeding in this region (cattle, sheep, horses, camels, goats) and consequently for its general economical growth.

The present work is founded on materials of the author's own investigations made during several visits to the region, as well as on previously obtained information and is an attempt to systematise data on the properties and the utilisation of the "Naryn" sands and to indicate the direction in which the work should be conducted in future.

The climate of the region is thoroughly continental. The summer is characterised by high temperatures of the air as well as of the soil surface with frequent S. E. and E. winds up to 12.5 m/sec. The winter is cold, with snow storms, the depth of the snow cover being up to 20—30 cm. Precipitation is not regularly distributed and bears a character of showers attaining but 270 mm a year. The influence of strong insolation, high evaporation and of the dryness of the air (relative moisture falling down to 11 p. c.) on the formation of the vegetative cover cannot be denied. Nevertheless, the favourable water régime (with a depth of ground waters to 1—3 m) of the hillocky sands, creates adequate conditions for shrub- and tree growth and for a varied and luxuriant herbaceous vegetation of the ashiks.

In respect to geology the investigated region is young. Of the older rocks several series of Tertiary deposits of Pliocene age have been noticed. These are overlain with deposits of manifold Caspian transgressions (Chozar, Atel and Chwalynsk) on which were later on formed, by means of erosion, denudation and biologic processes, the soils and the sands of the region.

The region is level, gently sloping towards the Caspian Sea and lowering in the area of the described sands, down to negative heights. The region is neither dissected nor worked, but the surface of the steppe, which seems generally level, is slightly varied by the presence in the north-eastern and eastern parts of the region of sandy hills, which mostly have the form of sinuous ribbons stretching from NE to SW. In the whole the region is devoid of permanent water sources, there is but one small river, whose

water is fresh for a short time in spring, in summer it becomes salty and is partly dried.

By way of open basins there are fresh water limans, filled with thaw- and rain-waters, and smaller shallow basins, locally called „kopa“ whose water is mostly salty.

The ground waters which occur at a depth of from 6 to 13 m play an important rôle in the water-régime of the region. In the sandy tracts as well as under ashiks ground waters are encountered at the depth of 1—6.5 m, and rarely as deep as 10 m. The richest in fresh ground-waters are the hillocky sands, where in depressions water even frequently appears on the surface. Therefore, the sands and ashiks should be considered as areas having a high economical value in the economy of the given semi-desert region. In the 70-ies of last century this sandy area, 160 km long and 25—45 km wide, was considered as the best land for the nomade kalmyks, because of the presence of water, fodder and of shelter from winter snow-storms for cattle. The present kosak population also uses the sands and ashiks as pastures and hay-making areas.

As to the origin of these sands, the most founded opinion belongs to Tomashevsky who ascribes their genesis to the deflation of alluvial deposits in consequence of extensive pasture. We consider it possible to extend alluvial origin to the hillocky sands and likewise to the ashiks (sandy steppes), distinguishing on the territory of the region two types of sandy formation:

- 1) ancient alluvial wind blown hillocky sands.
- 2) ancient alluvial, surface blown level sandy steppes, locally called „ashik“.

The hillocky sands have the appearance of undulating ribbons, 5 to 10 km wide, stretching in a NE—SW direction on a distance of about 50 km, covering an area of about 350 thousand hect. and alternating with depressions of different form and size, up to 0.25—0.30 km. The height of the hills varies from 6—8 to 15 m.

The sand is of a pale-yellow colour, not effervescing with HCl down to the ground water, which lies 0.90—1 m deep.

In the mechanical composition of the sands prevails the fraction 0.25—0.05 mm, constituting more than 90 p. c. The clayey fraction contents does not exceed tenths of p. c. No animal remains have been observed down to the ground water level. The chemical analyses have shown that the sands are leached and contain but a small quantity of organic matter.

The hillocky sands are covered with the following tree- and shrub-growth: *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *P. hybrida*, *Alnus glutinosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Rosa cinnamomea*, *Rosa canina*, *Salix caspica*, *S. rosmarinifolia*, *Rhamnus cathartica*, *Calligonum Pallasii*, *Tamarix Pallasii*, *Pirus malus* L. G. N. Wysotsky mentions also *Populus Bachofeni* and Liashchenko—*Prunus spinosa*.

The shrub and herbaceous vegetation consists of: *Artemisia arenaria*, *Aristida pennata*, *Centaurea scabiosa*, *Elymus giganteus*, *Agriophyllum arenarium*,

*Chondrilla ambigua*, *Corispermum intermedium*, *Linaria odora*, *Carex ligerica*, *Festuca Beckeri*, *Calamagrostis epigeios*, *Poa tatarica*, *Melilotus caspicus*, *Carex stenophylla*, *Phragmites communis* etc.

The hillocky sands destracted through the activity of man are chiefly grown with *Elymus giganteus* and *Agriophyllum arenarium*.

The ashiks—sandy steppes are also disposed in the form of ribbons parallelling the hillocky sands and occupying an area of about 10 000 hect. Their relief is more or less level, but with a marked slope in the direction from the borders towards the centre.

The ground waters lie at the depth of 1 to 3 m, but they are considerably more salty and contain more mineral matter than the ground waters of the hillocky sands. Nevertheless they are quite fit for consumption.

The soil profile on the ashiks is clearly expressed. The thickness of the humus horizon increases, the colouring changes according to horizons, in the mechanical composition predominates clay and smaller fractions of sand and the effervescence level rises. The Caspian clay with characteristic mollusks lies 1 to 2.5 m deep.

A total absence of treegrowth is characteristic of the ashiks. However in the vegetation of various composition according to relief, soil edaphic and water conditions, may be distinguished a series of types:

1. Predominance of *Artemisia*, admixture of *Centaurea scabiosa* and *Euphorbia Gerardiana*.
2. Predominance of *Festuca Beckeri* and *Stipa Joannis*.
3. Predominance of *Artemisia campestris*, *Festuca Beckeri*, *Stipa Joannis*, *Agropyrum sibiricum*.
4. Predominance of *Artemisia scoparia* and *Agropyrum sibiricum*.
5. Prevalence of *Poa tatarica*, *Agropyrum sibiricum*, *Artemisia salina*.
6. Prevalence of *Atropis distans*, *Agropyrum elongatum*.
7. Prevalence of *Suaeda maritima*, *S. corniculata*, *Salicornia*, *Artiplex*, *Francenia* etc.

All these types, having a different herbaceous stand, give a different production and therefore every type has its own economical value.

It is evident from literature, that formerly the hillocky sands were overgrown with different kinds of trees and bushes.

The transmigration of kosaks from beyond the Ural, with numerous herds of cattle (taking in consideration the nomadic extensive pasture system, which existed before the October revolution) could not but bring about the destruction of the vegetative cover, the disturbance and the blowing away of the sands and sandy soils.

This was especially noticeable in the vicinity of the residence of the Khan (at present the village Urda), which had repeatedly been buried under sands. This fact and the exhaustion of the pasture lands induced to create in 1888 a special forestry for the administration of the forests and the regulation of the pastures.

As a result of the activity of this institution, the herbaceous growth on the pastures and hay fields was considerably improved, the area occupied by trees and bushes increased, and the blowing away of the sand was stopped.

Later on, over 40 kinds of trees and bushes had been, as an experiment, sown and planted on the sands; *Elymus giganteus* and *Agriophyllum arenarium* were sown on the sands.

Much work has been accomplished by the Bukeev sand experimental station, organised in 1926. The work was concentrated on the second type of sand-formations, i.e. on ashiks; experiments were made on the sowing of different forage plants, on different technical means of culture, on the inadequateness of sand plants for food.

The sowing of *Elymus giganteus* on hillocky sands has resulted in a yield of 48 to 60 c. to the hectare. The same plant on undisturbed ashik—, as well as *Agriophyllum arenarium* have not given any positive results.

On the third type (see p. 266) of ashik the best yield was attained with *Agropyrum sibiricum* and *Medicago*.

The experiments have proved that autumn is the most convenient time for sowing (presence of moisture, no deflation or breaking of young plants).

The ploughing must not be less than 15 cm, and not more than 20 cm deep. The depth of the upper layer over the seeds must not surpass 2 to 4 cm.

The growing of annual forage plants has given no positive results. Of the perennial plants the best yields belong to the lucerne, ashik and *Glycyrrhiza glabra*. Of all the gramineae *Agropyrum sibiricum* has given a good result almost in all ecological conditions of the ashik. This perennial plant is very nutritive and all kinds of cattle eat it; a good yield was obtained with *Pennisetum Richard* and sorgo, and a rather low one with *Andropogon sudanense* and the mais. Further, are cited data of the experiments on the digestibility of some kinds of sandy plants for camels, data of their nutritive qualities etc.

There is a detailed account on the results of the experiments on culture of vegetables and such plants as melons, cucumbers etc., on sandy soils. Good results have been obtained in absence of watering, with the following: melons, water-melons, pumpkins, whereas in conditions of watering with vegetables: cabbage, tomatoes, cucumbers, onions, carrots, potatoes, dill, sesamum, tobacco etc.

26 kinds of trees and bushes were encountered on the hillocky sands, introduced by sowing or planting. The chief of them are: *Pinus silvestris*, *Robinia pseudoacacia*, *Caragana arborescens*, *Quercus sessiliflora*, *Populus alba*, *P. hybrida*, *P. pyramidalis*, *Morus alba*, *Vitis vinifera*, *Amorpha fruticosa* etc., and apple-tree, cherry-tree, pear-tree, quince-tree, apricot-tree etc.

The influence of tree culture on the soil-forming process on sands is manifested by the accumulating of fine particles, the enrichment in

humus (of a forest character) and by the increase of the contents of hygroscopic water in upper horizons.

In the concluding chapter is given an analysis of the conditions of nomad cattle-breeding economy since the transmigration of kosaks, in connection with the utilisation of the productive possibilities of the investigated sands: deficiency of land, excessively high charges claimed by the Khan and his attendants, which led to reiterated revolts of the kosaks cattle-breeders. The growth of population, the unreasonable management of pastures, the absence of elementary zootechnical rules in reference to the breeding of the young, frequent epizooties have often led almost all the cattle to perdition.

The Revolution created unexpected perspectives for the development of cattle-breeding in this region.

The numerous collective and state-farms, the application of the latest achievements of science and technics in the Soviet Union, together with favourable natural conditions contributed to the rising of the farming to an unprecedented height.

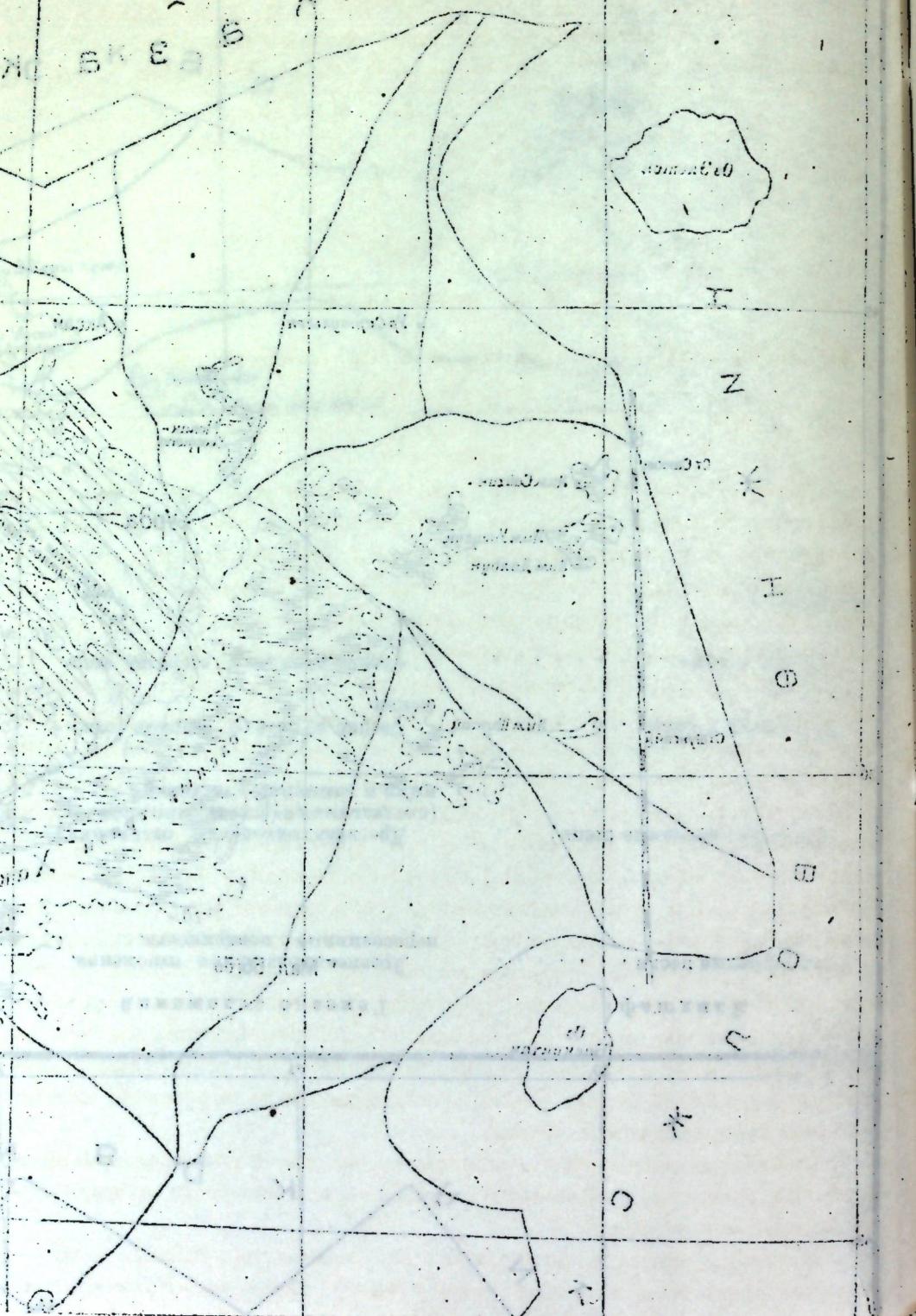
Herewith arise problems of a more complete and wide application of the productive resources of the region, based on scientific exploration and on investigations of the latter.

The possibilities of a broad exploration of the hillocky sands in respect to forage are limited, owing to their natural properties. The principal method of utilising their vegetative resources consists: 1) in regularising their grazing and the private hay-making; 2) in the culture of *Elymus giganteus* with the purpose of obtaining seeds for concentrated forage; in the culture of *Agriophyllum arenarium*—for feeding; 3) in the culture of forest growth and fruit-trees, in the development of viticulture, culture of technical plants etc.

The ashiks, owing to their natural qualities, seem adequate to the solution of the principal forage problem. Ashiks which usually bring no low yields, even in the years of drought, provided suitable agricultural methods are used, may become a granary for the whole region.

The first attempts in this direction have been made by the Bukeev Sand Experimental Station, and it has been proved that the forage production on ashiks may be elevated to a considerable height in conditions of corresponding high qualities of the forage mass.

It is evident that many very valuable plants, such as mais, sorgo, *Helianthus L.*, *Phaseolus L.*, *Panicum L.*, and other agricultural plants, down to the drought-proof kinds of rye and wheat may find a place in the complex of procedures undertaken for the utilisation of the sandy steppes.



Е. Г. ПОВЕДИМОВА

## РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРИБРЕЖНЫХ ПЕСКОВ И ПУСТЫНЬ КАРАБУГАЗА

### ВВЕДЕНИЕ

Ботанические исследования на берегах залива Карабугаз летом 1932 г. проводились небольшим ботаническим отрядом (одним научным сотрудником и коллектором), входившим в состав обширной комплексной экспедиции быв. Песчано-пустынного института Академии Наук. Работа всей экспедиции проходила под руководством проф. В. А. Дубянского, и часть маршрута нашего отряда была пройдена совместно с ним.

Работы отряда велись в продолжение двух месяцев (с 15 июня по 15 августа). Задачей было изучение дикой растительности прибрежных песков и пустынь. В то время, как северные районы: Мангышлак, Усть-Урт и южные: Большие и Малые Балханы более или менее освещены в ботанической литературе — исследуемый район почти совершенно не тронут ботаниками, и растительность его представляет большой научный интерес. Помимо того, изучение растительности залива Карабугаз играет большую роль и в содостроительстве, так как позволяет выяснить ассортимент псаммофитов и галофитов, годных для искусственных посадок в целях: 1) озеленения строящегося на берегах залива города, 2) прекращения в его окрестностях дефляции, делающей жизнь населения в городе невыносимой, и 3) обслуживания развертывающейся на берегах залива химической промышленности, продукт которой — мирабилит, штабелями сложенный на берегу залива, сильно страдает от загрязнения песком и пылью при постоянных ветрах.

Выявление состава растительности необходимо и для характеристики кормовых растений, потребных для прокормления молочного скота, обслуживающего новостройку.

Маршрут отряда коснулся обеих кос, отделяющих залив от моря, — северной полностью, а южной лишь немного южнее кол. Ураз-саккара, а также северного и южного берегов залива; на северном берегу был совершен заезд в пески Тюе-баткан, а на южном к кол. Кош-аба. Кроме того, были сделаны экскурсии: на о-в Кара-ада, около рыбных промыслов Бикдаш в Каспийском море, и на о-ва в проливе.

Детально провести исследования по всему маршруту отряду не удалось из-за недостатка пресной воды и отсутствия на громадных пространствах колодцев даже с соленой водой. Наиболее благоприятные условия в смысле водоснабжения были на северной косе, где помимо многочисленных колодцев с солоноватой водой, годной, однако, для питья скоту, как кол. Ак-тюбе, кол. Аджал-ма, кол. Дюльдюль-ата и др., расположенных друг от друга на расстоянии 20—25 км, встречались колодцы и с пресной водой, которой мы могли пополнять запасы питьевой воды, напр., кол. Тщеспе, находящийся в 30—35 км от южного конца косы, на берегу Каспийского моря.

Поэтому на северной косе мы имели возможность составить подробное геоботаническое описание растительных группировок, а на северном и южном берегах залива, где колодцы совершенно отсутствуют и сульфатные промыслы пользуются лишь привозной питьевой водой или водой поверхностного стока, задержавшейся в естественных каньонах или искусственно вырытых водоемах, удалось провести лишь рекогносировочные исследования растительного покрова. Способы передвижения на косах были караванные, на берегах — автомобильные.

Карабугазский залив давно интересовал исследователей; среди путешественников и моряков<sup>1</sup> мелькают имена геологов, почвоведов, гидрологов, но ботаниками он совсем не исследовался. Лишь в 1926 г., осенью, ботаник Ф. Н. Русанов<sup>2</sup> захватил своим маршрутом, при обследовании растительности западного Усть-Урта и равнинного Мангышлака, обе карабугазские косы и дал краткое описание осеннего покрова растительности.

Исследованный нами район по геологии, рельефу и растительности распадается на три ландшафтных единицы: I) карабугазские косы, II) северный и северо-западный берега залива, представляющие обрывы последних южных членов Мангышлака, и III) южный берег залива, образованный северным краем Красноводского плато.

На карабугазских косах мы различаем следующие типы песков и, перемежающихся с ними солончаков с характерной для них растительностью:

- 1) Барханные пески с селином — *Aristida Karelini*.
- 2) Заросшие бугристые пески с песчаной акацией.
- 3) Бугристые пески с саксаулом.
- 4) Заросшие бугристые пески с тамариксом и селитрянкой.
- 5) Бугристые пески с полынно-ковыльными группировками.

<sup>1</sup> См. М. В. Никитин. Очерк физико-географических исследований, глава "Исторический обзор исследований" (Карабугаз и его промышленное значение. АН КЭИ, 1930).

<sup>2</sup> Ф. Н. Русанов. Очерк растительности западного Усть-Урта и равнинного Мангышлака. Материалы Комиссии экспедиционных исследований, вып. 26, Ленинград, 1930.

6) Солончаковые межбугровые котловины с солодкой, тростником, жжеком, солянками.

7) Солончаки на островах пролива и на пляже Карабугаза.

Узкий бордюр, окаймляющий северный и северо-западный берега залива, исследованный нашим отрядом, покрыт солянковыми комплексами по долинам, водостокам и сорам, и полынно-биоргуновыми и тыртовыми группировками на ровном плато. Бугристые пески Тюе-баткан, расположенные вдали от берега, покрыты псаммофитной растительностью.

Южный берег залива имеет много общего с северным: почти также пустынно-солончаковые группировки по берегу залива и солянковые комплексы по долинам гипсоносных гор; но при незначительном удалении к югу от него пустынные типы растительности обогащаются степными элементами. Степь прерывается обширными такырами. Растительность у Кошабинского источника уже тронута рукой человека, разведшего вокруг него бахчи и насадившего деревья шелковицы и абрикосов. Глубокая Кошабинская долина покрыта солончаковой растительностью.

## I. Карабугазские косы

Карабугазские косы представлены узкими полосами суши (2—4 км шириной), отделяющими залив от Каспийского моря. Местами косы так узки (до 0.9 км), что с невысокого песчаного бугра (3—5 м) видны оба берега — моря и залива. Косы разделены проливом, ширина которого при входе с моря достигает 0.25 км, при выходе в залив — около 2 км.

Северная коса тянется на 46 км и, постепенно расширяясь (до 11 км у основания), оканчивается у подножья горы Дюльдюль-ата. Южная коса достигает 50 км длины и 1.5—13 км ширины. Обе косы (иначе пересыпь) морфологически представляют песчаные полосы, покрытые с поверхности отдельными буграми песка и грядами бугристых песков, вытянутыми на северной косе вдоль морского берега и вдоль берега залива. За грядой по Каспийскому побережью тянется пляж в 15—20 м шириной, а за грядой песка по Карабугазскому берегу раскинулась терраса, покрытая крупными и мелкими обломками ракушки, принесшей здесь ветроустойчивое положение. На южной косе обычны береговые песчаные валы, в рельефе же середины косы преобладают одиночные бугры. Берег залива на южной косе местами образован выступами ракушнякового известняка, образовавшего карманы причудливой формы вследствие размывания его сильно засоленной водой залива.

Солончаковые отложения заняли озерные котловины между песчаными буграми и грядами. Они слагаются из более или менее толстого слоя поваренной соли, который перемежается или подстилается слоем серой засоленной глины. Южная коса особенно богата высокими озерами, представлявшими в прошлом морские заливчики, а позже совершенно отделившимися от моря и испарившимися воду. На северной косе самым

большим таким озером является Алатепинское, расположенное в 5—6 км к югу от г. Дюльдюль-ата. В нем мощный слой поваренной соли лежит на поверхности, ничем не прикрытый и составляющий предмет добычи. Слой соли на озере не достигает дна и его нижняя поверхность опущена в насыщенную солью воду озера, из которой отлагаются крупные кубики кристаллов. Лишь кое-где на озере можно встретить проруби и обширные проруби на месте промыслов. Мощность солевого слоя так велика, что свободно выдерживает всадников на лошадях. На поверхность других, менее обширных котловин северной косы выступают засоленные глины с белыми выцветами солей или рыхлые слои мергеля. Межбугровые котловинки в песках чаще всего занесены небольшим слоем песка или светлой ракушки.

Н. И. Андрусов<sup>1</sup> рассматривает образование карабугазских кос как результат отложения арало-каспийских осадков в виде известняков, которые он относит к самому верхнему плиоцену. В период, когда залив представлял открытую бухту Каспийского моря, отложение раковинных отмелей, из которых позже сложились раковистые известняки — основа карабугазских кос, было вполне возможно под влиянием берегового течения. „Там, где морской берег образует заливы, обыкновенно замечается стремление к образованию длинных подводных банок; вырастая в длину и вверх, они выступают, наконец, над водою и стремятся отделить бухту от моря“.

По мнению М. А. Первухина,<sup>2</sup> геоморфолога нашей экспедиции, в образовании кос участвовал не один, а несколько факторов. Разница в уровнях Каспийского моря и Карабугаза, равная 190 см (по Книповичу),<sup>3</sup> и высокая концентрация солей в воде залива, по сравнению с водой Каспия, создают сильные компенсационные токи, препятствующие смыканию кос и отделению Карабугазского залива от Каспия, с другой стороны, результатами их является образование бара и островов в проливе. Песчаный преимущественно материал для образования кос доставляют предбухтовое мелководье и береговые течения, возникающие при косом подходе волн к берегу. Кроме того и все понижающаяся высота стояния уровня Каспийского моря способствовала выдвиганию кос над поверхностью моря.

Эти факторы „накопления наносов при отрицательном перемещении уровня моря“ М. А. Первухин считает за основные факторы при образовании карабугазской пересыпи. Помимо того, он придает большое, но не исчерпывающее значение и северному течению, проходящему вдоль берега на расстоянии 75 км от него.

<sup>1</sup> Н. И. Андрусов, Карабугазский залив. Отчет об исследованиях, произведенных в 1894 г. по поруч. Минист. землед. 1896, стр. 29—81.

<sup>2</sup> М. А. Первухин. Отчет начальника Геоморфолого-лимнологической партии Карабугазской экспедиции ПУИИ АН СССР (рукопись).

<sup>3</sup> Н. М. Книпович. Труды Каспийской экспедиции 1914—1915 гг. II, 1931, стр. 28.

Дальнейшее развитие образовавшихся кос тесно связано с фактором пустыни на берегах пересыпи. Этому фактору обязаны и различные типы песков, покрывающих пересыпь: барханы, сложенные перевалными продуктами разрушения древнекаспийских известняков, золовые бугры песка, накопленные псаммофитной растительностью, гряды песчаных береговых валов и распространенные на пересыпи солончаки.

О климате карабугазских кос мы можем судить по постоянным наблюдениям гидрометеорологической станции, основанной в мае 1921 г. на южной косе у пролива, и по отрывочным краткосрочным наблюдениям ранее бывших здесь экспедиций. К настоящему времени имеются уже климатические сводки этих данных С. Я. Щербака и А. А. Каминского.<sup>1</sup> Не останавливаясь на подробностях, приведем здесь лишь основные элементы климата Карабугаза, имеющие значение для развития тех или иных растительных группировок на косах. Средняя годовая температура воздуха 13.6°, причем месячный температурный минимум падает на февраль, а максимум — на август. Средний годовой вывод по абсолютной влажности дает весьма небольшую цифру 9.0 мм, по относительной — 69%. Это объясняется сухостью воздуха ближайших к Карабугазу пустынь; даже проносясь над обширным водным пространством залива, воздух мало обогащается влагой, вследствие малого испарения высококонцентрированной солями воды залива. Поэтому ветры восточной группы ССВ и ВЮВ всегда несут понижение влажности над Карабугазом, а ветры западной группы (от ЮЗ до ЗСЗ) — повышение. По годовому количеству осадков Карабугаз считается одним из самых бедных осадками мест Союза: в среднем за год выпадет 134 мм, но, конечно, различные годы весьма варьируют по среднему количеству годовых осадков. Больше всего осадков выпадает весной (март, апрель), меньше всего летом (июль). Осадки выпадают преимущественно в виде дождей.

Близость кос к громадному водному бассейну — Каспийскому морю — действует благоприятно на климат их, умеряя резкие колебания температуры зимой и летом и обогащая ветры западной половины влагой. Несмотря на незначительную протяженность карабугазских кос по ширине, морской их берег сильно отличается от берега залива как количеством выпадающих рос, так и суточными колебаниями температуры. На морском берегу в летние месяцы (за период экспедиционных исследований) росы так обильны, что оставленную на ночь неприкрытой одежду утром приходится выжимать. Температура ночью сильно падает. На берегу залива ночи гораздо теплее и суще; на северо-западном берегу залива, где море отделено от залива более широкой полосой — южным краем Манышлакского плато,очных рос летом совсем не бывает. При минимальных годо-

<sup>1</sup> С. Я. Щербак. Климат Карабугаза. — А. А. Каминский. Главнейшие моменты климатологии Карабугаза. Карабугаз и его промышленное значение. Изд. Акад. Наук. Ленинград, 1930.

вых осадках, выпадение рос на морском берегу имеет большое значение для развития растительности на прибрежных песках.

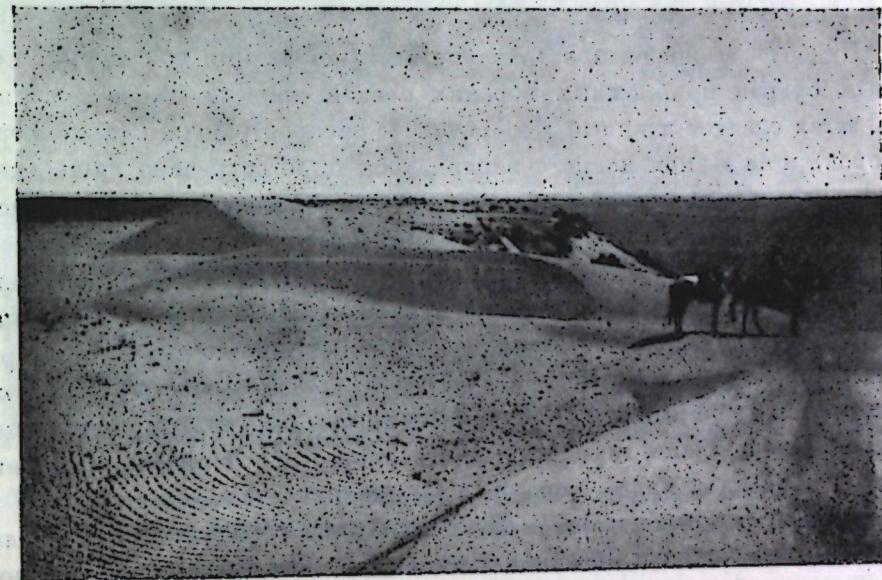
Зимой и осенью преобладают ветры восточной половины, СВ, В, ЮВ, а весной начинают брать верх западные ветры — З, СЗ и С, которые летом являются господствующими. В подсчетах за год превалируют ветры восточные, из которых значительную повторяемость следует отметить за СВ и В, а ЮВ — редки.

Приведенные здесь основные черты климата Карабугаза показывают, что положение его в климатическом отношении гораздо лучше, чем окружающих его пустынь. Посмотрим теперь, как совокупность всех естественно-исторических условий отразилась на растительности карабугазских кос.

#### Барханные пески

Барханы на карабугазских косах встречаются только у северного основания северной косы, где они охватывают полукольцом гору Дюльдюль-ата. Высокие гряды их (до 20 м) протянулись с ССВ на ЮЮЗ, начинаясь у юго-восточного склона горы и оканчиваясь немногим севернее косы Карасукут со стороны залива; то же направление имеют и 7 барханных гряд со стороны моря. При этом к морю они подходят так близко, что нередко круто обрываются прямо в воду или оставляют узкую полосу прибрежного песка, не везде проходимого лошадью вследствие сильной вязкости песка, увлажненного морской водой. В июне и июле ЗСЗ склон бархана является пологим наветренным, а ВЮВ — крутым подветренным. Формирование их шло, повидимому, под действием господствующих в эти месяцы СЗ ветров, несмотря на то, что главная масса их расположена в ветровой тени, защищенной высокой (200 м) горой Дюльдюль-ата от СЗ ветров. Барханы можно видеть не только у подножия горы, но и на ее плоской вершине (фиг. 1), и невысокие барханчики спускаются по юго-восточному и восточному склонам ее. Длина самой северной барханной гряды насчитывает 150 м, а первый полукруг бархана в ней тянется на 70 м, второй — на 44 м; остальные 36 м приходятся на крылья самой гряды. Длина круто обрывающегося склона измеряется 10.5 метрами, затем идет излом под тупым углом, и более пологая часть тянется на 7.5 м до подножия гряды. Барханы сложены из светложелтого мелкого песка, по зернистости почти одной фракции; на гребне бархана песок крупнее, с многочисленными ржавыми песчинками, у подножия — белесый и более мелкий. Среди песков карабугазских кос эти барханы являются единственными сильно подвижными песками, поверхность которых совершенно свободна от растений; гребни их курятся, вадыма легкий песок при более или менее сильном ветре. Из растений пионеров 1 порядка, начинающих завоевывать свободную поверхность песка, следует отметить одиночные крупные дернины солица *Aristida Karelini*, и очень редко — изящные деревца песчаной акации *Ammodendron Eichwaldi*.

Гряды бархан разделяются между собой более мелкими буграми песка, сильно заросшего *Ammodendron Eichwaldi*, *Artemisia santolina*, *Salsola Richteri*, *Aristida Karelini* и др., или прерываются крупными солончаковыми котловинами с редко разбросанными по ним солянками; некоторые котловины занесены ракушником.



Фиг. 1. Барханы на плоской вершине горы Дюльдюль-ата.

#### Заросшие бугристые пески с песчаной акацией

Бугристые пески с преобладанием на них стройных изящных деревцов песчаной акации *Ammodendron Eichwaldi* (фиг. 2) расположены на северной косе к югу от барханных цепей и перемежаются с ними. Они представляют высокие волны (немногим ниже береговых барханов) беспорядочно разбросанных бугров, разделенных котловинами различной глубины; большая часть котловин занесена песком, более глубокие и значительные по размерам покрыты ракушником или заросли зелеными пятнами сплошного ковра растительности. Фоновое растение этих песков — песчаная акация — образовала на них целые рощицы деревцов до 2—3 м высотою, с красивыми серебристыми листьями и темнофиолетовыми цветами. Эти деревца годны в качестве декоративных для украшения песков в районе строящегося города и промысловых рабочих поселков по берегам залива. Песчаная акация является псаммофитом, способным селиться на слабо заросших песках благодаря приоющим ей некоторым признакам псаммофитов: так, например, она легко прорастает всыпающей ее песок, выпуская придаточные корни; последние, принимая горизонтальное, стелющееся положение, дают новые отпрыски (корневое возобновление), способствуя вегетативному размножению. Легкие крылатые семена песчаной

акации обеспечивают быстрое семенное размножение ее в специфических условиях песчаного субстрата.

Распространение песчаной акции связано с промытыми и мощными песками; изредка отдельные деревца ее можно встретить на барханах. На мелкие, сильно засоленные бугры северной косы она выходит лишь одиночными экземплярами (фиг. 3), а в большинстве случаев — совсем избегает их.

Наиболее южное распространение песчаной акции по северной косе идет по буграм прибрежных морских песков, немного южнее кол. Тщесе, затем следует длинный перерыв в ее распространении (километров на сорок), и на южном конце северной косы было встречено лишь единственное деревце в чуждой ему группировке, с преобладанием тамариксов и селитранки.

На заросших, бугристых песках песчаную акцию сопровождает тоже очень изящный кустарник псаммофит — *Salsola Richteri*. Он значительно уступает по количеству песчаной акции и резко выделяется ярко зелеными пятнами на серебристом фоне ее листьев. *Salsola Richteri* тоже обладает придаточными корнями и способностью прорастать засыпающей ее песок. Очень узкие, длинные и почти округлые в поперечном сечении листья ее, обладая малой испаряющей поверхностью, обеспечивают ее развитие в пустынных условиях. Этот кустарник гораздо более вынослив к засалению песков, чем песчаная акция. Мы его встречаем, кроме заросших песков, вблизи бархан, где он имеет второстепенное значение по численности, также и на гряде невысоких заросших песков южной косы, где он доминирует. Из кустарников галофитов песчаной акции сопутствует селитранка *Nitraria Schoberti* — фоновое растение морских заросших песков, как увидим ниже. Этот галофит обладает рядом псаммофитных признаков, что позволяет ему перебираться с рельефа мелких бугров накопленного им песка на высокие бугристые пески — повидимому, заросшие позднее барханы, годные преимущественно для развития псаммофитной растительности. Селитранка может не только выбираться на поверхность засыпающего ее песка, но и выносить сильное обнажение ее корней (фиг. 4) при дефляции.

Нижний ярус группировки с песчаной акцией занимают белые полыни: *Artemisia herba alba* и *Artemisia santolina*, образующая громадные кусты, из злаков типичные псаммофиты: селин — *Aristida Karelina*, отдельные экземпляры которого разрослись до 1 м высотою, и *Elymus giganteus*, обладающий прекрасными ползущими корневищами и способный быстро размножаться вегетативно. Очень распространены на этих песках и другие злаки: ерек — *Agropyrum sibiricum* и *Bromus tectorum*.

Из разнотравия здесь часто встречаются: *Horaninovia ulicina*, *Heliotropium argizoides* и *Convolvulus erinaceus* — обычные компоненты и других растительных группировок на песках карабугазских кос. Особенно многочисленны на заросших бугристых песках с песчаной акцией кускус



Фиг. 2. Песчаная акация (*Ammodendron Eichwaldii*) в бугристых песках у горы Дольдюль-ата. На переднем плане куст *Nitraria Schoberti*.



Фиг. 3. Песчаная акация (*Ammodendron Eichwaldii*) на северной косе на берегу Каспийского моря.

*Ferula Karelini* — невысокое зонтичное растение с небольшим клубневидным корнем, очень сочным и приятным на вкус. Это растение может служить в качестве овоща и пригодно для огородных песчаных культур. Вегетирует кусок весной, и к лету его наземные части или совершенно разрушаются или остаются в виде желтых поломанных стеблей, при этом самые клубни их прекрасно сохраняются в песке до глубокой осени. Туркмены или казаки, живущие здесь, легко разыскивают в песке клубни кусюка даже без всяких видимых признаков их на поверхности песка.

В полосе заросших песков, прилегающей к горе Дюльдюль-ата, к характерным растениям песков примешиваются представители горных растений, как *Echinops Dubjanskyi*, *Inula multicaulis*, *Allium sabulosum* и др.

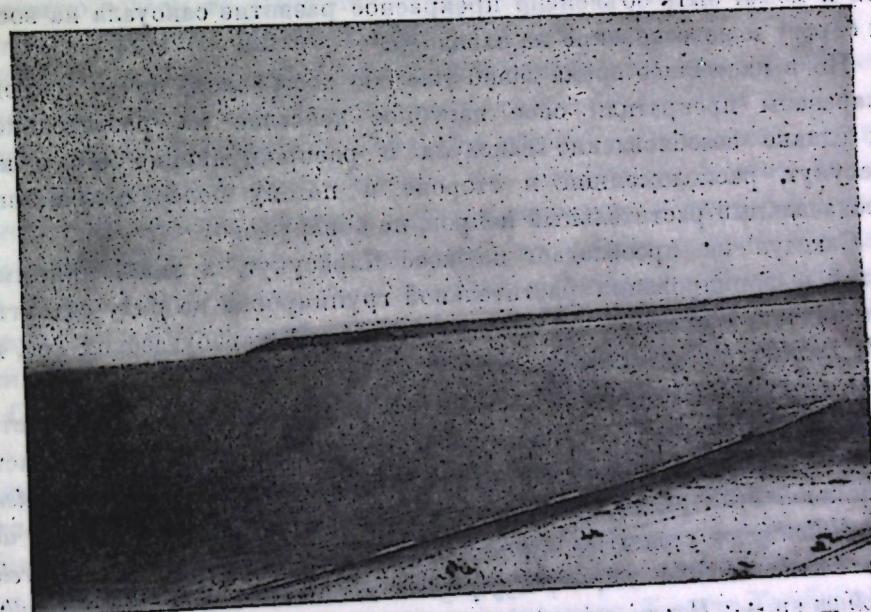
Из редких растений была встречена *Cornulaca Korshinskyi* в виде рассеянных экземпляров в полосе еще слабо заросших песков и на барханах.

#### Бугристые пески с саксаулом

Западный край северной косы оканчивается у горы Дюльдюль-ата, за которой простирается Мангышлакское плато, а на востоке коса тянется несколько севернее, огибает плато и кончается около косы Карасукут, вдающейся длинным языком в залив (фиг. 5). Основание этой косы покрыто барханными цепями, перемежающимися с заросшими бугристыми песками. Вдоль всей косы, примерно по ее середине, тянутся гряды заросших бугристых песков, которые не доходят до конца косы километров на пять, мельчают и сходят на нет, уступая место обширным сорам, покрытым тонкой солевой корочкой и совершенно лишенным растительности. Берега залива на косе Карасукут вязки, покрыты черной грязью, издающей сильный удушливый запах сероводорода. Этот запах стоит над всей косой и в жаркий июльский день делает путешествие по косе весьма тяжелым. Бугры песков на косе сложены из желтого мелкозернистого песка, сильно засоленного. Наиболее высокая средняя гряда по сторонам сопровождается грядами более мелких бугров, которые окаймлены полосой совсем незначительных по величине бугорков серого крупного песка, накопленного невысокими кустиками *Halospergium strobilaceum*. Ближе к берегу от этой полосы расстилается сор с белой солевой коркой, лишенный растительности, местами лежат естественные выбросы мирабилита. Бугристые пески косы Карасукут являются единственным местом на всей северной косе, где встречается солончаковый саксаул *Arthrophyllum haloxylon*. Наиближайшим к косе Карасукут местом его распространения является юго-восточный угол северного берега залива, не доезжая нескольких километров до промыслов Чагала. Здесь он покрывает гипносовые почвы Мангышлакского плато, бугристые пески Тюе-баткан и пр. Происхождение солончакового саксаула в столь изолированных и удаленных от мест обширного его распространения условиях, как коса Ка-



Фиг. 4. Селитрянка (*Nitraria Schoberi*) с обнаженными ветром корнями в бугристых песках у горы Дюльдюль-ата.



Фиг. 5. Берег Карабугаза у промыслов Сартас. Вдали видна коса Карасукут, вблизи белые полосы штабелей мирабилита.

сукут, возможно объяснить двумя предположениями: 1) семена саксаула могли быть принесены на косу Карасукут водой залива, или 2) прежде не было такого громадного разрыва в ареале его распространения, и саксаул покрывал не только весь северо-западный берег залива, но и северную косу. Если остановиться на первом предположении, то придется допустить, что семена саксаула выносят более или менее длительное пребывание в сильно концентрированной воде залива, что мало вероятно и опытом не проверено.

Кроме того, мы должны были бы встретить саксаул не только на косе Карасукут, но и в других местах по берегам залива, куда семена могли бы выбрасываться водой, однако на западных берегах он встречается только в единственном месте. Более вероятно второе предположение, высказанное проф. В. А. Дубянским, о том, что разрыв в ареале саксаула на западных берегах залива получился благодаря вмешательству человека, беспощадно уничтожающего его на топливо. Торговые сообщения туземного населения Мангышлака и Красноводского плато происходили прежде через карабугазские косы, как путь более обеспеченный колодцами с питьевой, хотя и солоноватой водой, чем восточный берег залива, представляющий совершенно безводную пустыню, лишенную колодцев.

Поэтому многочисленные караваны шли одним путем — западным берегом залива, и на привалах они пользовались саксаулом как лучшим топливом, а ассимилирующие веточки его служили кормом для верблюдов. Этим и может быть объяснено прекрасное развитие саксаула на восточном берегу и исчезновение на западном.

Но в настояще время давно уже обе косы залива почти безлюдны, и караваны прекратили свое пагубное действие на растительность кос; однако возобновление саксаула и распространение его с косы Карасукут, расположенной в стороне и потому более сохранившей первоначальный растительный покров, не обнаружено.

Саксаул не преобладает на косе Карасукут, а лишь принимает участие в формировании растительной группировки на ряду с другими кустарниками, обычными для засоленных песков карабугазских кос, как *Salsola Richteri*, *Calligonum* и др.

О степени участия этих кустарников в группировке на бугристых песках косы Карасукут можно судить по следующему списку растительности: *Arthrophytum haloxylon* sp. —; *Salsola arbuscula* sp. —; *Ammodendron Eichwaldi* sp. +; *Calligonum capit medusae* sol. —; *Artemisia herba alba* sp. —; *Heliotropium arguzioides* cop. O; *Salsola kali* sol. —; *Aristida Karelini* sp. —; *Salsola Richteri* sol. —; *Zygophyllum Eichwaldi* sol. —; *Haplophyllum obtusifolium* sp. +; *Horaninovia ulicina* sp. O; *Salsola glauca* sol. —.

Следует отметить, что список этот весьма неполный, так как большинство растений выгорело к концу июня и совершенно потеряло наземные части или стало неузнаваемым.

### Заросшие бугристые пески с тамариксом и селитрянкой

Большая часть обеих карабугазских кос — северной и южной — покрыта мелкими, высотою 1—5 м, отдельными и слившимися в гряды буграми золового песка.

О морском происхождении этих песков говорилось выше, бугристую же форму рельефа им придавали два фактора: ветер и кустарники-галофиты, обладающие некоторыми свойствами псаммофитов, как *Tamarix*, *Nitraria Schoberi*, *Halostachys caspica*. Они проросли во влажной сильно засоленной глине, подстилающей пески, которые они и скопили около себя в бугры.

На косах кос, у пролива бугры песка беспорядочно разбросаны и прерываются котловинами различной величины, покрытыми песком, ракушняком, сорами с белыми выцветами солей на поверхности или более обширными днищами бывших озер. Песок бугров очень сильно засолен, желтого цвета и почти весь состоит из толченого ракушника. В 6 км от пролива на северной косе резко выделяются две высокие (до 5 м) песчаные гряды, протянутые одна вдоль морского берега, другая вдоль берега залива. Между ними остается сильно вытанутая впадина, по которой и вытоптана тропа — следы старого караванного пути через косы.

Впадина покрыта небольшим слоем песка, местами, около растений скопившегося в бугры в 1—2 м высотой. Продольные песчаные гряды то подходят к берегам, расширяя среднюю впадину и оставляя лишь узкую прибрежную полосу, то удаляются от берегов, увеличивая и пляж залива и песчаную отмель по берегам моря.

Южная коса тоже изборождена продольными, но более короткими грядами, одна из которых протянулась вдоль берега моря в 2 км от пролива и поросла *Tamarix* и *Halostachys caspica*; другие гряды, идущие вдоль берега залива, заняты преимущественно *Nitraria Schoberi*. Южная коса гораздо богаче северной озерными котловинами, обширными сорами и ракушняковыми полями, разделенными песчаными грядами и отдельными буграми, вследствие чего основная группировка растительности с тамариксом и селитрянкой на южной косе чаще прерывается участками, лишенными растительности или заросшими солянками.

Основные кустарники-галофиты — виновники бугристого рельефа — на косах представлены: 3 видами тамарика — *Tamarix Karelini*, *T. hispida* и *T. ramosissima*, селитрянкой — *Nitraria Schoberi* и *Halostachys caspica*. Наиболее распространенным из видов тамариков является *T. Karelini*, реже встречается *T. hispida*, а *T. ramosissima* попадается лишь в виде одиночных экземпляров. Все три вида хорошо отличаются морфологическими признаками и временем зацветания. *Tamarix Karelini* представлен невысокими, сильно ветвистыми кустами, зацветающими в конце июня — августа. *Tamarix ramosissima* — более высокий с редкими тонкими ветвями, более изящный, зацветает в конце июня, а *T. hispida* зацветает

в середине июля; он обладает сильным опушением стеблей, чем преимущественно и отличается в вегетативном состоянии от двух предыдущих видов, а по облику близок к *T. Karelini*. У всех трех видов тамарикса хорошо выражены присущие им признаки псаммофитов: у них прекрасно развиты придаточные корни, которые способствуют им выбираться на поверхность застилающего их песка и продолжать жизнь тогда, когда отмирают нижние корни, лишенные аэрации. Общими с тамариксами, биологическими признаками развития и солевыносливостью обладают и два другие кустарника — *Nitraria Schoberi* и *Halostachys caspica*.

Все эти растения, ценные для использования их в качестве посадочного материала по прекращению дефляции в черте города и для защиты мирабилита от загрязнения песком и пылью на промыслах. Красивые розовые цветы тамарикса делают его прекрасным декоративным растением в новом городе, а разновременное цветение всех трех видов позволяет иметь цветущие растения с половины июня до глубокой осени.

Из кустарников псаммофитов в этой группировке встречаются, хотя и гораздо реже, *Salsola Richteri* и *Astragalus ammodendron*; на северной косе у пролива встретилось одиночное дерево *Ammodendron Eichwaldi*. Кроме кустарных псаммофитов, на заросших бугристых песках обеих кос часто попадаются псаммофитные злаки *Elymus giganteus* и *Aristida pannata* var. *minor*, до такой степени объеденные скотом у пролива и вытоптаные, что трудно судить о их распространении. Слоны песчаных бугров покрывает однолетний *Corispermum aralocaspicum* IIj. var. *aptera* IIj., в понижениях между бугров целые полянки образует гелиотроп *Heliotropium argizoides*, разливающий по пустыне приятный аромат белых душистых цветов. Гелиотроп быстро завоевал себе значительные участки, благодаря вегетативному размножению длинными ползучими корневищами. По быстрому размножению и душистым цветам этот гелиотроп годится для введения в культуру в качестве декоративного. Очень редко, одиночно разбросанной, попадалась *Ferula Karelini*. Обычна на засоленных бугристых песках обеих кос полынь *Artemisia Kelleri*, которая здесь разрослась до крупных кустов метровой высоты. Развитию ее способствует малая пригодность ее в качестве кормового растения, отчего, даже при весьма скучной кормовой растительности кос, она все же мало уничтожается скотом. Гораздо реже попадаются кустики белой полыни *Artemisia maritima* var. *salina*. На северной косе у пролива постоянным спутником тамарикса является мощный паразит *Cistanche tubulosa*, паразитирующий на корнях *Tamirix Karelini*. В июне он уже плодоносил, лишь на отдельных экземплярах его сохранились грязнофиолетовые цветы с приятным запахом.

Более полное представление о видовом составе группировки с кустарными галофитами и о степени участия растительных компонентов в ней дает следующий общий список растительности, составленный по нескольким спискам, регистрирующим растительность как на северной, так и на южной косе: *Tamirix Karelini* sp. —; *Nitraria Schoberi* sp. O и C;

*Artemisia Kelleri* sp. +; *Halostachys caspica* sp. (местами); *Corispermum aralocaspicum* var. *aptera* sp. +; *Heliotropium argizoides* sp. + и C; *Haplophyllum obtusifolium* sp. O и C; *Cistanche tubulosa* sp. +; *Convolvulus erinaceus* sol; O; *Gypsophilea diffusa* sol; O; *Astragalus ammodendron* subsp. *hyrcanus* sol; + и 1; *Allium* sol, —; *Salsola Paulseni* sol, —; *Horaninovia ulicina* sol, O; *Astragalus scabrisetum* sp. +; *Ferula Karelini* sol, O; *Zygophyllum Eichwaldi* sol, +; *Artemisia maritima* var. *salina* sol, —; *Ammodendron Eichwaldi* un, —; *Orobanchaea cernua* sol, O и C; *Peganum harmala* sol, O и +; *Erodium cicutarium* var. *trivialis* sol, O и 1.

Приведенный список не обнимает собою всего видового разнообразия растительности кос в группировке с кустарными галофитами, а лишь наиболее бедный состав ее за летний период (июнь—июль), когда производились описания. Он должен пополниться эфемерами и солянками; большинство последних собрано в вегетативном состоянии и поэтому оказались неопределыми.

#### Бугристые пески с полынно-ковыльной группировкой

Километрах в 5—6 от пролива беспорядочно разбросанные песчаные бугры на северной косе исчезают, рельеф оглаживается. Определенно вырисовываются лишь две продольные песчаные гряды, которые еще сохраняют местами тип группировки с песчаными галофитами. Более мелкие песчаные бугры и понижения между ними, густо засыпанные песком, одеваются покровом с преобладанием других растительных видов: ковыля *Stipa Szwartsiana*, полыни *Artemisia Kelleri* и белой полыни *Artemisia herba alba*. Ковыль встречается в виде невысоких (10—17 см) кустиков, сильно обглоданных; но по мере удаления от пролива по северной косе, где уничтожение растительности скотом не так сильно выражено, отдельные дернины ковыля достигают высоты 64 см. Из полыней особенно многочисленна *Artemisia Kelleri*, темная зелень листьев которой, сильная ветвистость кустов и средняя высота около 0,5 м резко выделяют ее на фоне желтого песка. Белая полынь *Artemisia herba alba* часто встречается в виде крупных кустов до 30 см высотою, но наблюдается также и значительное количество всходов. Мало уступающим по распространению фоновым растением является *Haplophyllum obtusifolium* с листьями, издающими сильный запах чеснока, и желтыми цветами.

Из эфемеров особенно обильны мелкие злаки: *Bromus tectorum* и *Schismus arabicus*, покрывающие вершины песчаных бугров, склоны их и мелкие понижения между ними. Местами попадаются целыми группами засохшие стебли и осипавшиеся коробочки *Gagaea reticulata*, изредка рассеянна окончившая вегетацию *Chorispora tenella*.

Засоленность песков этой группировки подтверждают обитающие на них солянки *Salsola sclerantha*, *Salsola Paulseni*, *Suaeda microphylla* и др. Тамарикс и селитрянка в полынно-ковыльной группировке занимают второстепенное место, изредка попадаясь в виде одиночных кустов

или в виде сплошной стены густой заросли (тамарико). Кусты тамарикаса и *Artemisia Kelleri* часто перевиты вьющимися стеблями *Cynanchum acutum* с бледнофиолетовыми цветами. Из редких растений в составе данной группировки принимают участие: *Peganum crithmifolium*, достигающий пышного развития на засоленных, заросших песках; *Erodium cicutarium*, одиночные экземпляры которого почти совсем высохли; *Xanthium strumarium*, *Senecio coronopifolium*, *Gypsophila diffusa* и злак *Cutandia tetraphytica*.

Густота покрова, судя по 20 заложенным пробным площадкам, колеблется между 2 и 30%, чаще же покрытие выражается 10—15%.

Высота травяного покрова немного превышает 50 см, и в 1 ярусе преобладают *Artemisia Kelleri* и *Astragalus ammodendron* subsp. *hyrcanus*, иногда до высоты 1 яруса дотягивается и *Stipa Szowitsiana*.

#### Солончаковые межбугровые котловины

Тип растительности песков на карабугазских косах дополняется особыми сочетаниями элементов солончаковой растительности, занимающей глубокие понижения между песчаными грядами и буграми. Межбугровые котловины в зависимости от субстрата, выстилающего их, степени увлажнения и засоленности, покрыты различными сочетаниями солелюбивых растений. Рассмотрим их, начиная с наиболее бедных растительностью котловин или совершенно лишенных ее и кончая густо заросшими зелеными лужками. Лишеными растений являются сильно соленосные днища озер, только недавно освободившиеся из-под воды. К ним относятся несколько озерных впадин на южной косе, в 2—4 км от пролива. Середина их еще не совсем высохла, соленосные глины, выстилающие их, имеют еще вязкую консистенцию и издают сильный запах сероводорода от гниющих органических остатков. Поверхность днищ покрыта белой солевой корочкой. По краям их редко рассеяны солянки: *Frankenia hirsuta*, *Halocnemum strobilaceum* и др. Иногда по берегам сухих озер тянется зеленая полоса *Heleocharis argyrolepis*. Свободны от растений и котловины, сплошь покрытые с поверхности слоем ракушняка. Они преобладают на южной косе, где они вытянуты в виде длинных полос параллельно берегам. Те же ракушняковые полосы можно воодушевить и по берегам залива и моря.

Весьма разрежен растительный покров и в котловинах, покрытых мергелем, поверхность слой которого сильно разрыхлен и белеет выцветами солей. На его поверхность смело заходит одиночными кустиками лишь галофит *Halocnemum strobilaceum*. Края таких котловин заняты тамариксами и *Statice suffruticosa*. По мере удаления от середины впадины за крайними галофитами следует полоса колючей верблюжьи *Alhagi catherorum*, украшающей бедные красками пустынные тона темнокрасными цветами. В небольших (в 1—2 м) котловинках на соленосных глинах нет преобладающих растений, а есть пестрая смесь из различных солянок, как *Suaeda microsperma*, *Bassia hyssopifolia*, *Salsola Paulseni*, *Zygophyllum Eichwaldi*, *Atriplex tatarica* и др. Покров сильно разрежен.

#### 7. Солончаки на островах пролива и на пляже Карабугаза

Солончаками заняты и крупные острова пролива. Поверхность их покрыта серым морским песком, сильно засоленным, с значительным количеством еще не совсем измельченных раковин. Местами этот песок рыхл с поверхности или скреплен солевой белой коркой. На первом от моря острове в двух вырытых шурфах вода стояла на различной глубине: в одной она достигала 22, в другой — 55 см. На вкус вода менее соленая, чем в проливе. Середина острова понижена, и в ней образовалось озерко с обильным количеством населяющей его *Ruppia maritima* var. *rotellata*. Фоновым растением острова можно считать тростник *Phragmites communis*, с массой уже высохших стеблей к концу июля. Изредка рассеяны кусты *Tamarix hispida* в бутонах. Более влажные места покрыты сочной солянкой *Salicornia herbacea*, кое где разбросана отцветшая *Frankenia hirsuta*, много вегетативной *Tournefortia sibirica*.

Картина растительности на втором от пролива острове еще более жалкая, и с более разреженным покровом, чем на первом острове. Здесь преобладает *Tamarix hispida*; хорошо развиты его кусты лишь по берегам острова, где они цветут, а средняя часть острова занята редкими мелкими кустиками *Halocnemum strobilaceum* и отмирающими и полуразрушенными кустами того же тамарикаса. Из травянистых растений в середине острова обычна *Tournefortia sibirica* и солянки: *Salsola lanata*, *Frankenia hirsuta*, *Salsola Paulseni* и др. В понижениях около воды обильны заросли *Salicornia herbacea* и *Atriplex tatarica*, а тростник отходит на второстепенное место и покрывает лишь маленьку полоску по самому берегу, на северном краю острова. Издали, с кос, оба острова кажутся летом весьма богатыми растительностью. Зеленый фон придают им кусты *Tamarix hispida* и тростник. Однако при более близком исследовании их растительного покрова поражает скучность и однообразие его.

Наиболее богатая растительность солончаковых котловин сосредоточена на северной косе, вблизи колодцев Аджалма, Казна-кую, Тицесе. Эти котловины представляют иногда ярковеленые пятна на желтом фоне песчаных бугров, настолько в них густ растительный покров. Чаще всего в этих котловинах преобладают заросли солодки *Glycyrrhiza glabra*, достигающей высоты 0,5 м; местами пятна солодки сменяются пятнами высокого (до 2 м) тростника — *Phragmites communis*, который сопровождается нередко *Juncus maritimus*. Отдельные котловинки поросли низкорослым злаком ажреком — *Aeluropus littoralis*. Ажрек обладает, благодаря длинным горизонтальным корневищам, быстрым вегетативным размножением и завоевывает вследствие этого почти целиком небольшие котловинки. Нередко он поднимается и на склоны песчаных бугров, закрепляя их подвижную поверхность.

Берега залива покрыты различными сочетаниями галофитов, в зависимости от степени засоленности грунта. В местах, где на берег Карабугаза

газа естественно выбрасывается мирабилит и белые мазки его никогда не покидают пляжа, грунт, представленный серым песком, настолько засолен, что лишь немногие галофиты, особенно стойкие по отношению к высокой концентрации солей в почве, подходят близко к берегу. На северной косе такие места начинаются на широте кол. Аджалма и тянутся, насколько удалось проследить, почти до промыслов Койшлы и Сартаса, где мирабилит скопляется уже в таких количествах, что имеет промысловое значение. Из кустарных галофитов вблизи кол. Аджалма на пляже Карабугаза особенно замечателен высокий (3—4 м) тамарикс со стволом в 15 см в диаметре и 47 см в обхвате. Нижние ветви этого громадного тамарикса прижимаются к поверхности песка и укореняются, удерживая таким образом нарастание бугров засыпающего его песка. Со стороны преобладающих ветров развитие укореняющихся ветвей тамарикса выражено сильнее. По опушению ветвей в вегетативном состоянии этот тамарикс определяется как *Tamarix hispida*; точнее определить его не удалось, так как ни летом (июнь, июль), ни осенью (сентябрь) он не цвел, хотя на поверхности песка под пологом ветвей валялось много прошлогодних засохших цветов. Возможно, что перебои в ежегодном цветении у тамарикса вызывает сильное засоление песка. Ветвление у него мутовчатое. По мутовкам главного стебля самому мощному экземпляру насчитывается лет 9—10. Однако таких крупных экземпляров тамарикса встречается на карабугазском пляже весьма немного — лишь одиночные экземпляры, а на ряду с ними разбросаны угнетенные, разрушающиеся кусты, занесенные белым налетом сульфата. Таким образом следует отметить, что развитие этого крайнего галофита обусловлено некоторым пределом концентрации солей в почве, выше которого он начинает гибнуть.

Рядом с тамариксом, в одинаковых с ним условиях, из кустарников хорошо развивается *Calligonum caput medusae*, достигающий полутора-метровой высоты (фиг. 6). Вид этот обычно растет на разбитых песках, а здесь он встречается на сильно засоленном субстрате. Однако, морфологические отличия его от *Calligonum caput medusae* невелики: отсутствие белесоватости стеблей, слабые изменения в форме плодов и др.

Другой вид тамарикса — *Tamarix Karelini* размывается водой пролива на северной косе, где видны не только размытые, но и опрокинутые в воде пролива кусты его. Соленность этого берега гораздо слабее берега залива, что и позволяет *Tamarix Karelini* подойти к самой воде. На южной косе этот вид тамарикса тоже близко подходит к воде, но все же располагается на приподнятой над прибрежной полосой песчаной гряде и отделен от воды залива узкой полосой, покрытой *Statice suffruticosa* и *Suaeda microsperma*, или — толстым слоем (до 13 см толщиной) хорошо промытого ракушника, лишеннего какой бы то ни было растительности.

Из многолетних трав весь берег Карабугаза окаймляет галофит *Statice suffruticosa*, находящийся во внутренние межбугровые котловины

кос. На особо соленоносных местах встречается на пляже *Suaeda heterophylla*, *Suaeda crassa* и боярыш — *Salsola arbuscula*.

В наиболее влажных местах, на берегу залива и в мелких заводях пролива, можно видеть густые заросли тростника, резко выделяющиеся среди серого песка или белых ракушняковых полос.

На берегах пролива по северной косе протянулся зеленый бордюр из отцветающей *Tournefortia sibirica*. На прибрежном песке растянули свои



Фиг. 6. *Calligonum caput medusae* и *Tamarix hispida* на берегу Карабугаза на северной косе.

длинные ползучие корневища ажрек, на сильно увлажненных местах — на берегу пролива у самой воды приютились группы *Atropis distans* и *Bromus tectorum*.

Как пример наиболее богатой растительностью котловины приведем еще обширную котловину, ближайшую к горе Дюльдюль-ата, примыкающую с севера к последней гряде засохших песков, за которой следуют голые барханы. Площадь котловины занимает не менее 5 га. Грунтовая вода в ней задегает на глубине 90—100 см, слабо засолена. Песчаный грунт шурфа пронизан едва заметными тонкими прослойками беловатой мергелистой глины. В этой котловине местами растительный покров сокрушен или слабо разрежен. Резко выделяется пятно высоких стеблей *Juncus maritimus*, в которых скрывается лошадь (фиг. 7). Из кустарников здесь встречаются крупные шапкообразные кусты *Nitraria Schoberi*. Особенно разнообразен злаковый покров; его образуют злаки *Aeluropus littoralis*, *Cynodon dactylon*, *Calamagrostis*, *Atropis distans* и др. Из разнотравия встречаются два вида солодки — *Glycyrrhiza glabra* и *G. aspera*, 22\*

распластавшие свои ветви по глинистой почве котловины *Asparagus inderiensis* и *Cynanchum acutum*; обычны и солянки *Halostachys caspica* и *Halopeplum strobilaceum*.

По квадратам правильной формы, разделенным более густыми полосками растений, повидимому бывшими межами, выстилающими дно котловины, можно предположить, что котловина использовалась под культуры. На прибрежных каспийских песках интересно отметить выюнок *Convolvulus persicus* (фиг. 8), обычный для западных берегов Каспия и лишь кое-где распространенный на восточных.

## II. Северный и северо-западный берега залива

Северный берег Карабугаза образован южными краями обширного Мангышлакского плато, обрывающегося к воде залива крутыми чинками. Последние особенно хорошо выражены в восточном углу северного берега, где расположены сульфатные промыслы Чагала. Чинки здесь настолько близко подходят к заливу, что узкой прибрежной полосы не хватает для раскладки штабелей естественно выброшенного мирабилита.

На западе южный край Мангышлакского плато опускается ниже, образует волнообразное плато, окаймляющее северо-западный берег залива и часть восточного берега Каспия. Он доходит до северной окраины карабугазской косы, от которой резко отделяется высокой сопкой Дюльдюль-ата — своим последним южным отголоском (фиг. 9).

Геологически северный и северо-западный берег Карабугаза, как и весь Мангышлак, представлены морскими отложениями третичного возраста. По Баарунасу<sup>1</sup> вся возвышенность южного Мангышлака сложена преимущественно сарматскими отложениями, мощностью до 100 м. Верхний слой сармата представлен рыхлыми раковинными известняками. В среднем сармате известковые отложения встречаются довольно редко, а преобладают глинистые и глинисто-мергелистые. Нижний сармат состоит из глины с редкими более плотными мергелистыми, а иногда известковыми прослойками. Самый нижний отдел плиоцена образуют спаниодонтовые слои, представленные песками, песчаниками и конгломератами.

Суглинистая равнина по северному берегу образована гипсонасыщенными почвами, которые более подробно не изучались.

Климат карабугазского побережья с постоянными ветрами и ничтожным количеством выпадающих здесь осадков способствует образованию на берегах Карабугаза пустынных ландшафтов с разреженным и обедненным видовым составом растительного покрова. Грунтовые воды очень глубоки, и здесь нет ни одного колодца. Северо-западные сульфатные промыслы Сартас пользуются привозной пресной водой. Ее доставляют еже-



Фиг. 7. *Juncus maritimus* в котловине у горы Дюльдюль-ата. Вдали видны заросшие бугристые пески.



Фиг. 8. Выюнок (*Convolvulus persicus*) на восточном берегу Каспийского моря на северной косе.

дневно на автомобилях из колодцев, расположенных в 30 км от Сартаса на берегах Каспийского моря, около Бикдепских рыбных промыслов.

Северо-восточные промыслы Чагала получают воду из еще более удаленных, расположенных к северу от них колодцев; вода в этих колодцах весьма недоброкачественная — слабо горько-соленая. Хорошей пресной водой Чагалинские промыслы пользуются только во время

<sup>1</sup> М. В. Баарунас. Безотточные впадины южного Мангышлака. Известия Русского географического о-ва, т. 58, 1917.

ливней, которые наполняют искусственно вырытые водоемы, где сохраняется вода в течение нескольких дней после дождей. Ближайший к промыслам колодец, в 30 км к северо-западу от них, вырыт лишь в этом году и расположен в котловине на окраине песков Тюе-баткан. Глубина этого колодца достигает 70 м, грунтовая вода в нем проходит по слою гипса и имеет горьковатый вкус. При частых откачках воды из этого колодца горечь воды уменьшается. Такой глубиной грунтовых вод объясняется отсутствие древесной растительности на северных берегах залива и наличие разреженного покрова пустынных растений, приспособленных к недостатку воды и сильной инсоляции. Иной почвенный покров северного и северо-западного берегов Карабугаза, представленный преимущественно гипсоносными почвами, способствует образованию иных растительных группировок, чем те, которые мы рассматривали на карабугазских косах. Контактная полоса растительности пустынных группировок северного берега и песчаных карабугазских кос представлена узкой полоской, обившейся лентой вокруг горы Дюльдюль-ата. В ней более сильно выражены представители песков косы, как песчаная акация — *Ammodendron Eichwaldi*, седин — *Aristida Karelini*, кусок — *Ferula Karelini* и др., а со склонов горы спускаются сюда компоненты пустынных группировок северного берега, как *Amberboa turanica*, *Inula multicaulis* и др.

Горой Дюльдюль-ата начинаются растительные группировки пустынь северного берега, резко отличные по видовому составу от растительности кос. На горе нельзя выделить определенных группировок, здесь отмечается большое видовое разнообразие, без доминирования каких-нибудь видов над остальными. Гора достигает 200 м высоты, имеет обширную плоскую вершину и крутые склоны, местами щебнистые, покрытые продуктами дефляции известняка, слагающего гору; но чаще склоны одеты толстым слоем песка, иногда слагающегося в невысокие барханчики, спускающиеся со склонов, или высокие барханы, располагающиеся на вершине горы (фиг. 1, стр. 327).

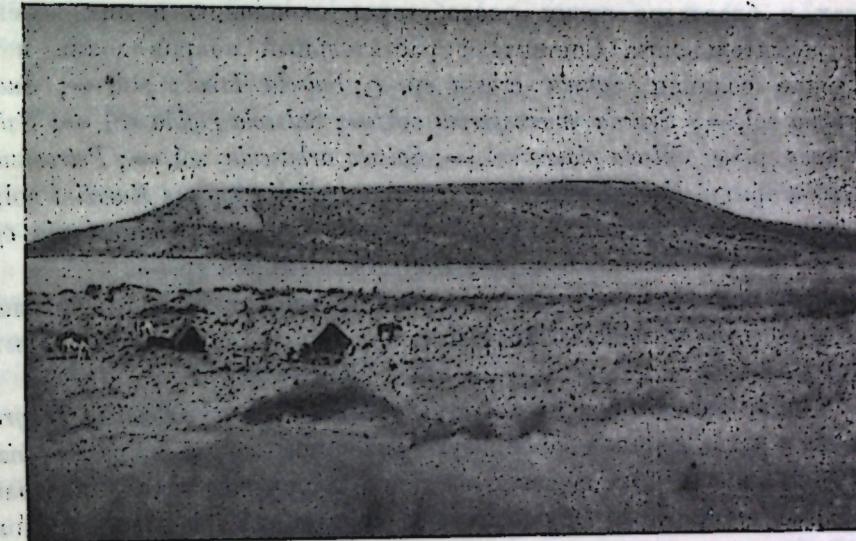
Плоскую каменистую вершину горы и щебнистые склоны усыпает мелкий приземистый *Zygophyllum turkomanicum* с сочными мясистыми листьями и длинными плодами. Менее многочисленны по склонам горы более высокие кусты *Zygophyllum Eichwaldi*.

В отдельных пятнах почти не уступает по встречаемости первому виду *Mattiola robusta*, разбросанная в виде визких растений с серебристыми листьями. Всюду желтеют корзинки цветов *Inula multicaulis* и синеют крупные головки колючего *Echinops Dubjanski*. На южном склоне горы на пятнах песка приутился псаммофит *Eremosparton flaccidum*. Изредка выделяются среди низкорослого покрова растительности высокие стебли *Seseli Lessingianum* и *Iris soongorica*.

Из кустарников встречены на горе в выступах известняка одиночные экземпляры *Rhamnus Pallasi* и *Capparis spinosa*, а по плоской вершине распространены *Salsola arbuscula* и *Atraphaxis compacta*.

Из цикла форм чисто пустынных полыней на горе встречаются кустики *Artemisia kemtrudica*, описанной И. М. Крашенинниковым<sup>1</sup> по сборам Ф. Н. Русанова на горе Дюльдюль-ата. Ее компактные кустики с сильно опущенными белесоватыми листьями покрывают не только плоскую вершину г. Дюльдюль-ата, но и более северное плато.

Из редких вьюнков, обильно распространенных по побережью Карабугаза, на горе отмечен вид *Convolvulus subsericeus*. Для некоторых видов — *Cornulaca Korshinskyi*, *Echinops Dubjanski* гора Дюльдюль-ата является пределом их южного распространения.



Фиг. 9. Гора Дюльдюль-ата со стороны южного ее склона.

К северу от г. Дюльдюль-ата, между восточным берегом Каспия и западным Карабугаза простирается обширное волнообразное плато со склонами и широкими волнами, перерезанными неглубокими долинами, ориентированными с запада на восток. С приближением к берегу Карабугаза рельеф расчленяется более резко и около промыслов Сартасы встречаем отдельные сопки и целые гряды гор, покрытых гипсоносными глинами и разделенными долинами значительной глубины. По растительности плато между г. Дюльдюль-ата и промыслом Бикдап в июле месяце было почти безжизненным. Очень редко на нем можно отметить одиночные экземпляры *Salsola rigida*, распростершей свои ветви с серыми листьями по земле почти такого же цвета. Изредка рассеяны кустики солянки *Anabasis brachiata* с сочными светло-зелеными стеблями. Оживление в этот однотонный и редкий растительный покров вносит еще не совсем

<sup>1</sup> И. М. Крашенинников. Некоторые формы рода *Artemisia* Казахстана. Материалы Комиссии экспедиционных исследований, серия Казахстанская, вып. 26, 1930.

отцветшая *Onosma stamineum* с бело-синими цветами. Из кустарников редко разбросаны *Atraphaxis compacta* и *Convolvulus fruticosus*.

Плато между горой Дюльдюль-ата и Бикдашскими промыслами не пользовалось теми дождями, которые выпали на северном берегу, отчего растительность его к июлю была почти совсем выжжена, и по жалким остаткам полуразрушенных растений невозможно было догадаться о господствующей здесь группировке.

1. Солянковые комплексы по долинам, водостокам и сорам занимают более расчлененный рельеф около Сартаса, который благоприятствует задерживанию осадков в глубоких многочисленных долинах и благодаря этому способствует скоплению в них зеленых полос растительности. Составляют растительный покров долин и гор следующие солянки: *Salsola crassa* sp. O; *Salsola lanata* sol,—; *Suaeda microphylla* sol,—; *Suaeda microsperma* sol,—; *Salssola rigida* sol,—; *Salsola gemmascens* sp.—; *Salsola glauca* sol,—; *Salsola arbuscula* sol,—; *Petrosimonia glaucescens*, sp. O; *Halogeton glomeratus* sol,—; *Halimocnemis Karelini* sol,—; *Halocnemum strobilaceum* sol,—; *Kalidium caspicum* sol,—; *Girgengshonia oppositifolia* sol,—; *Kochia iranica* sp.—; *Halimocnemis villosa* sp.—.

Злаки редко попадаются в долинах, в списках был отмечен лишь только *Agropyrum orientale*, который из долинок поднимается и на открытые склоны гор.

Из полыней обычны две: *Artemisia herba alba* и *Artemisia fragrans*. Растения в узких долинах не образуют сплошного ковра, но все же плотность их по сравнению со склонами гор и берегом залива настолько велика, что они издали производят впечатление ярковзеленых полос. Склоны же, с которых осадки легко скатываются, одеты сильно разреженным покровом из тех же солянок. На самом берегу залива, около промыслов Сартас и южнее в Койшах, белеют широкие полосы белого, как снег, мирабилита, обезвоживающегося на солнце. Совсем близко к нему подходят лишь немногие растения, и те имеют угнетенный вид. Расстояния между отдельными растениями равны 10—15 м. В сильно угнетенном состоянии была встречена *Salsola glauca*, несколько лучший вид имела *Nitraria Schoberi*, но здесь облик ее немного отличается от *Nitraria Schoberi*, встреченной на песчаных буграх косы: листья ее здесь гораздо мельче, и ветви простерты по земле. Кроме того, видовой состав прибрежной полосы пополняют *Salsola arbuscula*, *Zygophyllum Eichwaldi* и обычные для берегов Карабугаза *Statice suffruticosa*.

Почва под этими растениями и они сами были засыпаны белой пылью лежащего вблизи сульфата.

Перечисленные растения следует отнести к самым стойким галофитам по отношению к высоким концентрациям солей в почве.

Помимо неглубоких долин вокруг Сартаса, на северном берегу были составлено описание более глубокой балки, недалеко от промыслов Чагала. Растительность в ней характеризуется хаотическим

разнообразием видов, большинство которых обычно для пустынных группировок плато. Сюда спускаются по крутым склонам балки колючие ветви *Capparis spinosa*, рассеянно усыпают склоны *Zygophyllum macropterum*, крупные крылатые плоды которого, занесенные ветром, можно встретить под каждым кустиком растений. Несколько уступают ему по численности *Zygophyllum turkomanicum*.

К сильно распространенному по косам *Haplophyllum obtusifolium* в балке присоединяется другой вид — *Haplophyllum versicolor*. Большинство солянок, покрывающих пустынные берега Карабугаза, опускаются и в балку, где они представлены в более сильно развитом и свежем виде. К ним относятся: *Salsola lanata*, *Anabasis truncata*, *Anabasis brachiata*, *Salsola affinis* и др.

2. Полынно-биоргунова группа группировка. Северо-западный берег Карабугаза в том месте, где его пересекает прибрежная автомобильная дорога, весьма однообразен и беден растительностью. Фон образуют виды южной полыни — *Artemisia herba alba* и *Artemisia fragrans* и биоргуны *Anabasis brachiata*, *Anabasis truncata* и *Anabasis salsa*.

Из биоргунов особенно многочислен *Anabasis brachiata*, резко выделяющийся на общем сером фоне своими сочными желтоватыми стеблями. Кроме биоргунов группировку дополняют солянки: *Salsola lanata* sol,—; *Salsola rigida* sol,—; *Salsola dendroides* sp.—; *Salsola affinis* sp.—; *Salsola glauca* sol,—; *Nanophyton erinaceum* sp.—. Из кустарников сгруппировались небольшим пятном кусты *Rhamnus Pallassi*; на всем пространстве полынно-биоргуновую группировку по северо-западному берегу сопровождает *Salsola arbuscula* и изредка попадается *Convolvulus fruticosus*.

3. Тытровая группировка раскинулась на северном берегу, где биоргун уступает первенство тытру — *Salsola gemmascens*. Последний находится здесь почти у пределов своего северного распространения.<sup>1</sup>

Помимо видов, слагающих полынно-биоргуновую группировку и встречающихся в тытровой ассоциации лишь в иной пропорции, мы можем еще назвать следующих представителей разнотравия: *Amberboa turanica* sol,+O; *Silene suffrutescens* sp.+; *Onosma stamineum* sp. C; *Gypsophyla diffusa* sol, O и +; *Senecio coronopifolius* sol, O; *Haplophyllum obtusifolium* sp. C; *Tiliymalus inderiensis* sol, +; *Statice suffruticosa* sp.—; *Inula multicaulis* sp. +C; *Haplophyllum versicolor* sp. +.

Из злаков рассеян ковыль, и одиночно попадается *Agropyrum orientale*.

Недалеко от восточного берега, вблизи Каин-ярыкской впадины кустарникам, покрывающим полынно-биоргуновую группировку, в тытровой ассоциации присоединяются невысокие кусты саксаула. Однотипной ассоциации присоединяются невысокие кусты саксаула. Однотипной ассоциации присоединяются невысокие кусты саксаула.

<sup>1</sup> Ф. Н. Русанов. Очерк растительности западного Усть-Урта и равнинного Мангышлака. Материалы Комисс. экспедиц. исследований, вып. 26. Серия Казахстанская, 1980, стр. 114.

северному берегу Карабугаза, прерывается лишь голыми такырами с растрескавшейся поверхностью и более или менее глубокими балками, хранителями наибольшего видового разнообразия растительного покрова.

4. **Псаммофиты на бугристых песках Тюе-баткан.** Чтобы закончить беглое знакомство с растительностью северного берега Карабугаза, необходимо еще отметить особую растительную группировку на бугристых песках Тюе-баткан, куда наш отряд заезжал на автомобиле. Пески Тюе-баткан расположены в 25—30 км к северо-западу от Чагалинских промыслов и представляют южную оконечность песков Карын-арык. Они покрыты преимущественно псаммофитами, и состав покрывающей их растительности резко выделяет их на сером фоне пустынных группировок.

Пески носят характер бугристых, сильно заросших песков, то сложенных в гряды, то одиночных, разделенных котловинами различной величины: от 2—3 м до огромных, доходящих до сотни квадратных метров и имеющих вид такыров. Из псаммофитов на песках преобладает *Aristida pennata* var. *minor*, что свидетельствует о давнем и основательном зарастании этих песков. Из кустарников пески усеяны невысокими в 1—1.5 м кустами саксаула *Arthrophytum arborescens*, редко попадается на них одиночными экземплярами песчаная акация *Ammodendron Eichwaldi*, несколько чаще *Tamarix* sp. и *Calligonum* sp. Весною фон в этих песках создают крупные экземпляры *Ferula assa-fœtida*, выше роста человека со стеблями толщиною в руку, с резким чесночным запахом. К началу июля от них остаются лишь желтые сухие стебли, и последние не унесенные еще ветром семена в зонтиках. В травяном покрове преобладают два вида гелиотропа: *Heliotropium dasycarpum* var. *Eichwaldi* и *Heliotropium argyrioides*; обильна и полынь *Artemisia herba alba*. Всюду рассеяны высокие кустики *Horaninovia ulicina* и мелкие белесоватые растения *Halimocnemis Karelinae*.

Злаки на песках разнообразны по составу, но немногочисленны. Всюду торчат одиночные стебли *Agropyrum sibiricum* и мелкие злаки, как *Agropyrum orientale*, *Schismus arabicus*. Особенno многочисленна упомянутая выше *Aristida pennata* var. *minor*. При описании песков необходимо упомянуть и о растительности разделяющих их котловин. Часто эти котловины имеют вид такыров, совершенно лишенных растительности, которая юится лишь по их окраинам. Иногда же глинистые котловины имеют значительные размеры и покрыты редкой, угнетенной растительностью. Зеленые пятна более густого покрова можно было отметить лишь по краям обширных луж, налитых недавно выпавшими здесь дождями. Они состоят из *Juncus maritimus*, *Atriplex tatarica* и ряда солянок, которые разбросаны и по всей поверхности котловин, — *Salsola Paulseni*, *Salsola rigida*, *Anabasis salsa*, *Salsola gemmascens*. Преобладает в котловинах тырса.

За отсутствием колодцев, пески обычно необитаемы в летнее время и населяются лишь после выпадения снега. Однако этим летом обильные

летние дожди привлекли сюда кочевников даже в июле. Водой они пользовались из налитых дождем луж, причем эта вода была гораздо более высокого качества по вкусу, чем колодезная вода вновь вырытого здесь колодца. Скудного корма песков и котловин хватало для водопоя скота.

### III. Южный берег залива Карабугаз

Южный берег Карабугаза представлен северными краями Красноводского плато, выраженного у промыслов Кызыл-куп по самому берегу сильно расчлененным рельефом: невысокими горными складками и отдельными сопками. Последние местами обнажают голубые и красные глины, отчего берег у Кызыл-купа приобретает пеструю окраску. К воде залива плато опускается полого, несколько более пониженными уступами, образуя по северному берегу низкую широкую полосу, обильно покрытую белыми штабелями мирабилита, особенно к востоку от жилых построек промыслов.

Серая вода залива, гонимая преобладающими здесь ветрами северных румбов, с шумом и густой белой пеной набегает на берега, покрытые в изобилии крупной и мелкой, хорошо окатанной галькой, усыпающей не только прибрежную полосу, но и мелкое дно у берегов.

Галька на берегах передко скоплена в невысокие кучки и состоит из известняка, глины и песчаника. Штабеля мирабилита сложены на значительном расстоянии от воды (14—43 м) во избежание замывания их водой.

Небольшое плато, на котором расположены постройки Кызыл-купа, состоит из гипсонасовых очень плотных глин. Оно все изрыто значительными оврагами и мелкими водостоками. Плотность этих глин так велика, что даже при небольших дождях вода не поглощается ими, а стекает по ним. Слоны самой высокой южной гряды покрыты рыхлым слоем выветрившихся глин, что весьма затрудняет передвижение по ним, так как ноги глубоко увязают в рыхлую поверхность. Грунтовые воды на южном берегу очень глубоки, и колодцев нет. Промысла Кызыл-куп пользуются пресной водой из Кошабинского источника, расположенного в 70 км к югу от промыслов. Кроме того рельеф местности благоприятствует стоку вод из осадков, которые наполняют естественные каньоны и искусственно вырытые водоемы. После обильных дождей пресная вода в водоемах сохраняется в течение нескольких недель и служит питьевой водой для населения Кызыл-купа.

Южные промысла считаются самыми богатыми по количеству добываемого здесь сульфата. Но сульфат сильно страдает от загрязнения

<sup>1</sup> По прямой линии к югу от промыслов до Кошабинского источника будет не более 45 км, но автомобильная дорога делает большой круг, обогнув по степи горную гряду.

пылью и песком, так как штабеля окружены пространствами, почти лишенными растительности или покрытыми мелкими растениями, не играющими роли при задержании пыли, поднимаемой постоянными ветрами. Целью нашего обследования растительности на южных берегах было найти подходящие растения, годные для искусственных посадок при охране высыхающего на солнце мирабилита.

За краткость времени нам удалось обследовать, кроме прибрежной полосы и гор у промыслов Кызыл-купа, лишь промысла на мысе Умчал и познакомиться с растительностью у Кошабинского источника.

В растительности, покрывающей южный берег Карабугаза, так же как и в рельфе, много общего с растительностью северного берега. Преобладают почти те же виды солянок по берегам и в долинах гор, но есть и некоторые своеобразные виды, не распространенные на северных берегах.

К самым штабелям мирабилита спускаются здесь лишь немногие солянки, наиболее солевыносливые, не только к высоким концентрациям солевых растворов в почве, но и к засыпанию их стеблей и листьев едкой соленой пылью сульфата. Самым крупным растением на берегах является *Statice suffruticosa*. Также близко к мирабилиту подходят и одиночные, но хорошо развитые растения *Halimocnemis Karelinae*. Кроме того, в полосе, прилегающей к мирабилиту, из солянок преобладают: *Salsola verrucosa*, *Suaeda microsperma*, *Salsola gemmascens*, *Salsola sclerantha*, *Anabasis brachiatia*. Значительно реже встречаются кустики *Reaumuria fruticosa*. Этим и исчерпывается все разнообразие обедненной флоры прибрежных галофитов.

Если подниматься по горным долинкам, оврагам и водостокам, то можно отметить, что разнообразие и встречаемость растительности повышаются. Наиболее распространены здесь: *Zygophyllum*, *Heliotropium ellipticum*, не встреченный нами на северном берегу Карабугаза, и *Amberboa turanica* с последними желтыми листьями, обычна для северного берега. Также общими с растениями северного берега являются сильно распространенные седые *Petrosimonia glaucescens* и желтоватые стебли *Anabasis brachiatia* и серые *Salsola sclerantha*. Одиночно встречаются *Gypsophila diffusa* и *Erodium oxyrrhinchum*. Из кустарников по долинкам очень распространены невысокие кустики *Reaumuria fruticosa* и *Atraphaxis compacta*, да одиночно кое-где попадаются розовые цветы *Reaumuria turkestanica*, распространение которой севернее не идет. Необходимо еще отметить растительность на дне глубоких каменистых каньонов, которыми покрыт берег Карабугаза к востоку от строений Кызыл-купа. Здесь их насчитывается до 6, но самых глубоких лишь 2. Они представляют собой крупные ямы с почти смыкающимися в купол краями высотою до 8 м, с узким отверстием наверху, так что вода во время дождей, стекая с покатой поверхности плотных глин, падает на дно каньона, минуя склоны. Диаметр самой широкой части купола равен 10 м в западно-

восточном направлении и 19 м в перпендикулярном ему. Дно каньонов покрыто щебнем, на котором прекрасно развились растения, скрытые от падающих лучей солнца и пользующиеся водой в большем количестве по сравнению с растениями открытых мест. Дно каньонов украшают ярко-зеленые кружевные листья *Peganum crithmifolium*, *Arthrophytum Haloxylon*, сизые пятна образует солянка *Suaeda dendroides*. Сюда же забрались не встречающиеся на плато *Lycium rhutenicum* и *Cynodon dactylon*. Среди них попадаются *Suaeda microsperma* и *Atriplex tatarica*.

Кроме знакомства с растительностью в окрестностях Кызыл-купских промыслов нашему отряду удалось провести обследование растительности промыслов на мысе Умчал, расположенному к западу от них. Мыс Умчал широкой полосой присоединяется к южному берегу и, постепенно суживаясь, глубоко вдается в залив. Он состоит из горных складок, покрытых гипсонасными глинами и вытянутых вдоль мыса. Местами, по восточному берегу мыса горы обрывами подходят к заливу, оставляя лишь узкую прибрежную полоску. В этих случаях автомобильная дорога проходит по узенькой тропинке, приподнятой над заливом последним обрывом. Местами же горы отступают от берега, и ширина прибрежной полосы увеличивается настолько, что позволяет раскладывать штабеля мирабилита. Промысла на мысе расположены небольшими участками, которые занумерованы и в своей деятельности подчинены Кызыл-купу.

О бедности растительности на мысе и говорить не приходится, так как ее вдоль автомобильной дороги, по которой следовал наш путь, совсем нет. По южному берегу, у дороги, еще можно было с автомобиля отметить некоторые солянки, но по восточному берегу мыса Умчал — они исчезли. Лишь за б-м участком к северу по Умчалу у самой дороги проходит гряда бугристых песков, покрытая растениями и вносящая оживление в безжизненный ландшафт гор. Но, повидимому, горы не всегда так безжизненны, как мы их видим в августе, так как следы растений, их остатки, выжженные солнцем, можно было обнаружить. Это говорит о том, что весной, во время дождей, эти горы покрыты зелеными растениями.

Гряда песков, широкая, невысокая и сильно заросшая растениями, сложена из светло-желтого, рыхлого, крупного и богатого раковинами песка. За этой грядой, ближе к заливу разбросаны более низкие песчаные бугры, которые прерываются полосами, свободными от растений и усыпанными крупной галькой, а по самому берегу Карабугаза доходит до воды крупный серый песок с обильными раковинами.

На песках выделяются крупные, прекрасно разросшиеся кусты *Calligonum caput medusae*, *Salsola Richteri*, еще цветущей *Tamarix ramosissima* (фиг. 10), а на самом берегу, на сером песке саксаул *Arthrophytum haloxylon* (фиг. 11). Поодаль от берега рассеяны округлые кочки песка, сплошь покрытые *Ephedra distachya* с красными ягодами. Помимо изящных кустов саксаула, серый песок украшают розово-лиловые цветы *Statice suffruticosa*, которые образуют фон в прибрежной полосе.

На желтом песке сильно распространены крупные клубки выонка *Convolvulus erinaceus* с бело-розовыми мелкими цветами. Из злаков обильны два: *Stipa Hohenackeriana* и *Aristida repens* var. *minor*. Менее распространены и уже совершенно пожелтели *Agropyrum orientale*, *Bromus* и др. Из полыней преобладает белая южная полынь *Artemisia herba alba*.

По песку расположились корневища гелиотропа *Heliotropium argenteum* и одиночно рассеян *Heliotropium ellipticum*. Одиночно встречаются солянки *Salsola sclerantha* и *Salsola rigida* и плодоносящие кустики *Zygophyllum Eichwaldi*.

Таким образом, гряда песка на Умчале является как бы зеленым островом среди безжизненных по растительности каменистых и глинистых гор мыса. Там, где кончается песок, кончаются и зеленые растения на мысе Умчал.

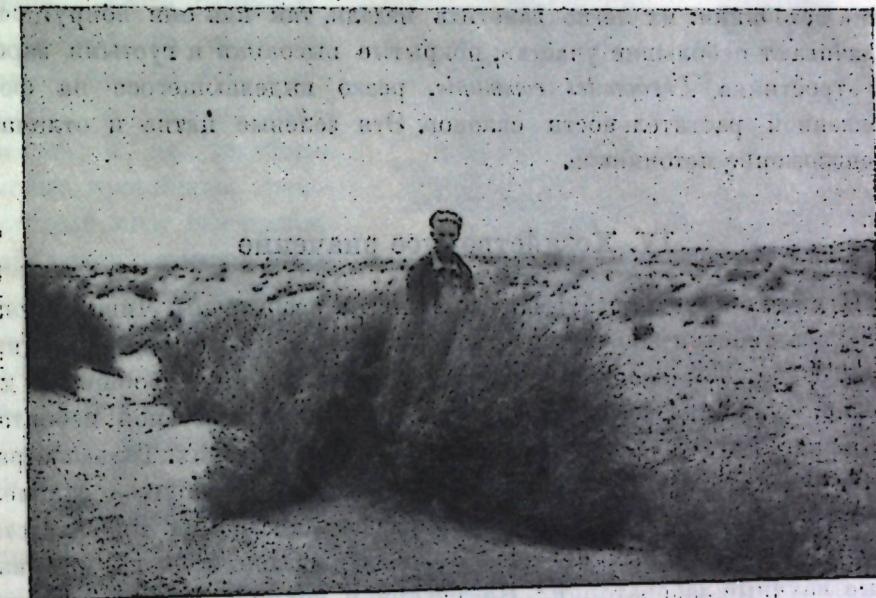
Другим зеленым островом среди бедной растительности пустыни на южном берегу является Кошабинский источник. Путь до него от Кызыл-купских промыслов проходит по степи, богатой злаками и белой полынью.

Нам пришлось видеть эту степь лишь с автомобиля и в августе, когда растения в ней уже окончили свою вегетацию. Сплошной ковер растительности степи нарушается лишь обширными такырами, лишенными растительности, и крупными сорами, покрытыми налетами солей. Недалеко от Кошабинского источника распространены сильно заросшие пески, которые охватывают значительное пространство к западу от него. Кошабинский источник бьет из северного склона горной гряды, окаймляющей глубокую ложбину. Вода в нем очень слабо солоноватая, приятная на вкус. Источник бьет сильно и выбрасывает такое количество воды, что за неё ежедневно приходят длинные верблюжьи караваны со всего безводного южного берега Карабугаза.



Фиг. 10. Тамарикс (*Tamarix ramosissima*) в бугристых песках мыса Умчал.

Около источника туркменами разведены культуры деревьев и бахчи. Деревья шелковицы *Morus nigra* достигают здесь высоты 8 м (фиг. 12); почти не уступает им по высоте и джида, *Elaeagnus orientale*, разбросаны отдельные в 2–3 м высотою деревца абрикосов; на бахчах разводятся арбузы, дыни, тыквы и огурцы. Все культуры орошаются искусственно, арыками, проведёнными от главного источника. Деревья развиваются, конечно, за счет грунтовых вод, которые залегают на глубине 2 м.



Фиг. 11. Саксаул (*Arthrophytum haloxylon*) на берегу Карабугаза на мысе Умчал.

Бахчевые культуры однолетников пользуются только водой осадков и водой арыков. Почва под бахчей на склоне — очень плотный суглинок, совершенно сухой на 0,5 м от поверхности; ниже увлажнение возрастает по мере углубления, и на глубине 2 м появляется грунтовая вода. Слоистости почвы на 2-метровой глубине не замечается. На полу-метровой глубине почва особенно богата мелким песком (по результатам механического анализа) и валунами, глина преобладает в верхнем слое и в водоносном.

У подошвы горы, на которой расположены культуры, в котловине простирается типичный солончак с многочисленными, но редко рассеянными солянками. Здесь резко выделяются среди белых налетов солей сизые кусты цветущего *Halostachys caspica*, изредка попадаются кусты *Lycium ruthenicum* с черными ягодами. Из однолетних солянок особенно заметны *Salicornia herbacea*, *Frankenia hirsuta*, *Horaninovia ulicina*. Слоны горы, ближе к подошве, ниже бахчей, тоже сильно засолены, на них преобладают солелюбы: *Tamarix hispida* var. *longiracemosa* в полном цвету,

*Nitraria Schoberi* с зреющими плодами, *Alhagi camelorum* и мелкие солянки *Suaeda altissima*, *Suaeda arcuata*, *Frankenia hirsuta*. Пятнами встречается *Mulgedium tataricum*. На бахче в межах и как сорняки среди культур эти солянки достигли колоссальных размеров, так *Suaeda altissima* вытянувшись в рост человека.

Из сорняков на бахче следует еще отметить: *Setaria viridis*, *Medicago sativa*, *Acroptilon Picris*.

Главный источник по склонам той же гряды сопровождают более мелкие источники: их легко заметить издали, так как они вокруг себя заболачивают небольшие участки, покрытые высокими и густыми зарослями тростника *Phragmites communis*, резко выделяющегося на фоне разреженной растительности склонов. Эти зеленые пятна и отличают местоположение источников.

#### IV. Хозяйственное значение

Прежде берега Карабугаза были почти необитаемы. Лишь иногда появлялись кибитки кочевников и вновь исчезали в более благоприятные места. Только косы являлись удобным и кратким путем сообщения для торговли, так как на косах были колодцы. Главной причиной необитаемости берегов являлось отсутствие пресной воды на них. Только с развитием сульфатной промышленности на берегах Карабугаза закипела жизнь, и они заселились как рабочими, обслуживающими производства сульфата, так и научным персоналом, обслуживающим вновь организованные научные лаборатории.<sup>1</sup> На северном конце южной косы начал строиться новый порт. Природные же условия для работы и жизни весьма тяжелы: отсутствие пресной воды, постоянная пыль, поднимаемая при малейших ветрах с свободной от растений поверхности, бедность растительности и общая пустынность района создают текучесть рабочей силы.

Для определения возможностей улучшения условий существования на берегах Карабугаза необходимы научные исследования. В этом и заключалась основная задача комплексной экспедиции быв. Песчано-пустынного института.

Растения берегов Карабугаза в хозяйстве новостройки играют тройскую роль: они являются 1) кормовой базой для молочного и транспортного скота, 2) укрепителями песка, легко подвергающегося дефляции вокруг города и в самом городе; свободная от растений поверхность песка создает массу пыли, поднимаемой постоянными ветрами, и растения служат защитой от пыли легко загрязняющихся ею штабелей мирабилита, обезвоживающегося на солнце в течение всего лета, 3) источником витаминов в виде овощей и фруктов для населения новостройки,

<sup>1</sup> Например, химическая лаборатория на промыслах в Сартасе.

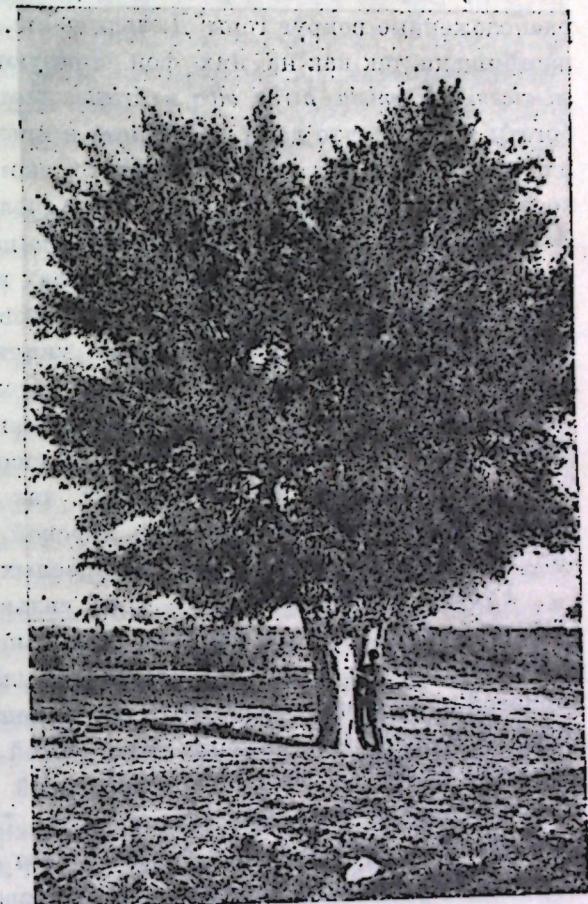
оторванной обширными водными пространствами от центров, производящих овощи и фрукты.

1. Кормовые растения. В смысле кормовых растений наиболее обеспечен южный берег Карабугаза, так как в нескольких километрах (5—6) к югу от залива раскинулась обширная степь с кормовыми злаками и полынью. В этой степи густота растительного покрова позволяет даже производить сено-косы. Это сильно отражается и на хозяйстве южных промыслов: транспортный скот там помимо верблюдов состоит и из лошадей; кроме того южные промысла более обеспечены мясом и молоком, так как имеется возможность развести молочный скот.

Северный берег в отношении кормов весьма беден. Растительный инвентарь его в состоянии обслужить лишь транспортный скот в виде верблюдов, как наименее требовательных к качеству корма, и совершенно не может прокормить лошадей и молочный скот.

Новостройка заинтересована в кормовых богатствах главным образом кос, так как они являются наиболее близкими к ней. Вблизи города, на северной и на южной косах кормовая продукция весьма невелика, так как растения вытоптаны и объедены многочисленными стадами скота. Из кормовых трав на бугристых песках вблизи города можно отметить *Elymus giganteus*, *Artemisia herba alba*, *Astragalus ammodendron* и др., но все они к лету в таком состоянии, что никакой кормовой продукции дать не могут.

Наиболее производящим корма является отрезок северной косы между кол. Аджалма и горой Дюльдоль-ата. На нем кормовые растения, как солодка *Glycyrrhiza glabra*, ажрев *Aeluropus littoralis*, тростник *Phrag-*



Фиг. 12. Шелковница *Morus nigra* у Комабинского источника.

*miles communis*, занимают котловинки между буграми песка и пропастиают в количествах, достаточных для пастбища небольшому стаду молочного скота, необходимому для обслуживания новостройки. Бугры песков, окружающие эти котловинки, тоже покрыты кормовыми травами *Agropyrum sibiricum*, *Stipa Szevitsiana*, *Elymus giganteus*. Крупные бугристые пески, расположенные вокруг горы Дюльдюль-ата, могут служить прекрасными пастбищами, так как на них фон образуют кормовые травы: *Agropyrum sibiricum*, *Artemisia herba alba* и *Artemisia santolina*. Пески эти настолько богаты кормами, что даже среди лета и прежде привлекали кочевников, ищущих кормов для своего молочного скота. Кормовые запасы южной косы, особенно гряды песков с белыми полынами *Artemisia herba alba* и *Artemisia santolina*, можно употреблять под выпасы мелкого скота—овец и коз.

Естественные запасы кормов на косах возможно улучшить, особенно вблизи города, рациональным их использованием и прекращением тех неумеренных выпасов скота, которые уничтожают растительность и задерживают естественное возобновление кормовых трав.

Кроме того, на прибрежных каспийских песках, на северной косе возможно производить искусственные посевы кормовых трав; но особенно рассчитывать на них нельзя, так как приходится считаться с весьма ограниченными запасами пресной воды, накопленной песками, которая является источником для пресных колодцев косы.

Густые посевы кормовых трав сильно понизят дебет воды в колодцах, необходимых для пастбищ не меньше, чем высеваемые кормовые растения. Поэтому посевы кормовых трав для рационального повышения кормовой продукции должны быть ограниченными. Для посевов наиболее подойдут те растения, которые при высокой их питательности не будут обладать слишком большой испаряющей поверхностью, чтобы не вызвать слишком большого расхода воды. К ним относятся: злак ерек *Agropyrum sibiricum* и полынь *Artemisia herba alba*.

Следует отметить, что описание кормовой растительности произошло летом с конца июня по август, когда весенние эфемеры уже давно закончили свою вегетацию; поэтому полную картину кормовых растений этих песков дать невозможно, а настоящее описание касается лишь растений, служащих кормами в самое неблагоприятное в смысле развития растительности время — в жаркие месяцы.

2. Растения, пригодные для искусственных посадок. Выше уже упоминалось, что искусственные насаждения на берегах Карабугаза нужны для двух целей: для закрепления песка путем разведения садов и газонов в городе, его окрестностях и на промыслах, и для защиты мирабилита от загрязнения песком и пылью. Для осуществления этих задач в состав комплексной экспедиции быв. Песчано-пустынного института входил фитомелиоративный отряд, начальником которого была Е. Ф. Серова, а на долю ботанического отряда оставалось лишь выделение среди дикой растительности подходящего

ассортимента растений для посадок. Растения эти должны отвечать совершенно определенным требованиям, чтобы закреплять песок, выносить его засоленность и быть декоративными. Такие растения легче всего найти среди диких растений побережья Карабугаза.<sup>1</sup>

По обследованию нами дикой растительности, как мы видели выше из описания ее, к растениям, годным для насаждений, принадлежат следующие кустарники-псаммофиты: песчаная акация *Ammodendron Eichwaldii* и джузун *Calligonum caput medusae*. Из кустарниковых галофитов *Nitraria Schoberi*, *Tamarix Karelinae*, *Tamarix hispida*, *Tamarix ramosissima*, *Halostachys caspica*.

Биологическая характеристика всех этих растений приводилась выше. Все они обладают развитой соответствующим образом корневой системой, которая прекрасно скрепляет рыхлые пески и обладает способностью прорастать их.

Кроме того, все эти растения по изящности являются действительно декоративными, причем галофиты являются крайними, так как они способны прорастать в условиях сильного засоления почвы у штабелей мирабилита, с которого стекает насыщенный раствор солей, и могут служить защитными насаждениями при охране мирабилита от пыли.

Из многолетников, в качестве декоративных песчаных растений можно рекомендовать вьюнок *Convolvulus persicus*, обладающий красивыми серебристыми листьями, крупными белыми цветами и прекрасно развитыми корневищами, длинные шнуры которых закрепляют песок и обеспечивают прекрасное вегетативное размножение. Совершенно такими же особенностями обладает и *Heliotropium argusoides*, к достоинствам которого как декоративного растения присоединяется еще приятный запах мелких белых цветов.

Из декоративных кустарников каменистого и глинистого плато следует отметить *Capparis spinosa*, приземистый кустарник, расстилающий по земле свои длинные колючие ветви с ярко-зелеными округлыми белыми душистыми цветами. Кроме того, этот кустарник может быть рекомендован и для бахчевой культуры, так как плоды его дают съедобные каперсы.

3. Дикие растения, пригодные для бахчевых культур. Из них следует отметить два: только что названное растение *Capparis spinosa* за его съедобные плоды и кусок *Ferula Karelinae*, у которого клубневидные корни богаты запасами питательных веществ. Они сочны и приятны на вкус.

Таким образом можно считать, что среди дикой растительности прибрежных песков и пустынь Карабугаза имеется значительное количество кормовых, бахчевых и декоративных растений, имеющих большое хозяйственное значение.

<sup>1</sup> Р. Аболин и А. Чечина. Растительность солончаков, ее использование и улучшение. Проблемы растениеводства, освоения пустынь, вып. 2. Изд. ВИР. 1984.

## SUMMARY

The description of the vegetation of the coasts of the Karabugaz gulf has been made in 1932 by the botanical section of the expedition sent by the former Sand-Desert Institute of the Academy of Sciences of the USSR. The investigated region comprised the two sand-banks which separate the gulf from the Caspian sea, the northern coast of the gulf and a part of the southern; the salt-works Kyzyl-koop, the Cape Umchal and the well Kosh-aba.

According to geological structure, topography and vegetation the region may be subdivided into the following landscape units.

- 1) The Karabugaz sand-banks, covered with different types of sands,
- 2) the northern and north-western coasts of the gulf which represent the last southern escarpments of the Mangyshlak peninsula, and 3) the southern coast of the gulf, formed by the northern borders of the Krasnovodsk plateau.

The vegetation groupings of the Karabugaz sand-banks are varied in connection with the various forms of the mezorelief of the banks. The mobile surface of the barkhan sands, which surround the mountain Diuldiul-ata is either completely devoid of vegetation or bears rare separate large bushes of the psammophytic grass *Aristida Karelini*. The hillocky sands of the Karabugaz sand-banks are grown with different types of vegetation according to the origin of the sands and the degree of their salinisation. Hillocky sands of considerable size, adjoining the barkhans, are covered with shrubs of psammophytes, among which prevails *Ammodendron Eichwaldi*. The greater part of the strongly salinised small hillocky sands on the sand-banks is occupied by galophitic shrubs *Tamarix Karelini*, *Tamarix ramosissima*, *Nitraria Schoberi*; on a small patch of hillocky sands on the sand-bank Karasukut is found *Arthrophytum haloxylon*; this is the only place here where this plant connected with solonchaks (saline soils) grows on sand-banks, but on the northern and southern coast it is customary. On the overgrown hillocky sands are also met with wormwood and feathergrass groupings. The depressions of the sand-banks are occupied by solonchaks with *Phragmites communis*, *Glycyrrhiza glabra*, *Aeluropus littoralis* and plants from the genus *Chenopodiaceae*.

The southern and northern desert coasts of the gulf, having much in common as to vegetation types, however are, each of them, characterised by some peculiarities in this respect. On the northern coast are developed: *Chenopodiaceae* complexes, along the valleys, drains, and „sors”<sup>1</sup>, *Artemisia anabasis* groupings in the north-western part of the coast and on the northern coast — *Salsola gemmascens* complexes.

The hillocky sands Tiue-batkan — the southernmost extremity of the Karyn-yaryk sands, are occupied by psammophytic vegetation. The strongly salinised beach of the gulf on the southern coast is very poor in vegetation; it is in places but scantily strewn with species of galophytes, most enduring to strong concentrations of salts in the soil. Only on cape Um chal, where a sandy crest stretches along the coast, the grey desert hues are relieved by green spots of shrubby and herbaceous psammophytes. Farther away from the southern coast of the gulf, the desert types of vegetation are gradually being enriched by steppe elements. At the spring Kosh-aba, some 45 km south of the southern coast of the gulf extend gardens with artificially cultivated mulberry, bjida, apricot trees and melon, water-melon and cucumber beds.

The plantations are artificially watered by means of „aryks” (irrigation-canals).

As a result of the investigation of the virgin vegetation of the Karabugaz coasts, assortments of plants are suggested, suitable for: 1) cultivating in the precincts of the town in construction with a view to supply it with vegetation and to prevent deflation in its environs; 2) planting at the saltworks, with the purpose of sheltering mirabilite, which dries in the sun, from sand and dust. Moreover, the fodder plants for the nourishments of cattle have likewise been investigated.

<sup>1</sup> Dry depressions with salt efflorescences