

А. АРНАГЕЛЬДЫЕВ, В. И. КОСТЮКОВСКИЙ

ПУСТЫНЯ КАРАКУМЫ. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК



ИЗДАТЕЛЬСТВО · НАУКА ·

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

Серия «Человек и окружающая среда»

**А. АРНАГЕЛЬДЫЕВ,
В. И. КОСТЮКОВСКИЙ**

**ПУСТЫНЯ КАРАКУМЫ.
ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК**

**Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
А. Г. БАБАЕВ**



**МОСКВА
«НАУКА»
1985**

А 84 Арнагельдыев А., Костюковский В. И. Пустыня Каракумы. Природа и человек.— М.: Наука, 1985.— 164 с., ил.— (Серия «Человек и окружающая среда»).

Книга посвящена описанию уникальной природы пустыни Каракумы, взаимосвязям, существующим между различными элементами этой природы, и роли человека в системе этих взаимосвязей. В заключительной части рассматриваются возможности развития заповедного дела в Каракумах.

Для читателей, интересующихся изучением и освоением пустынь.

19.5

Рецензенты

А. С. КЕСЬ, С. К. ГОРЕЛОВ

Аширгельды Арнагельдыев, Владимир Ильич Костюковский
ПУСТЫНЯ КАРАКУМЫ. ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

Утверждено к печати Редколлегией серии
научно-популярной литературы Академии наук СССР

Редактор издательства М. Е. Анцелович. Художник В. П. Хлебников
Художественный редактор Н. П. Фильчагина
Технический редактор Т. В. Калинина
Корректоры В. А. Алешкина, Г. Н. Лащ

ИБ № 29305

Сдано в набор 2.01.85. Подписано к печати 14.03.85. Т-04228. Формат 84×103^{1/2}:
Бумага книжно-журнальная импортная. Гарнитура обыкновенная
Печать высокая. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр. отг. 9,14. Уч.- изд. л. 9,6
Тираж 17 000 экз. Тип. зак. 947. Цена 60 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука».

117864 ГСП-7, Москва В-485 Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука» 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6

ВВЕДЕНИЕ

Что может быть интересного или живописного в пустыне? Бесплодная серо-желтая равнина с редкими колючими кустами. Песок, жара, змеи. Такое представление существует у людей, знакомых с пустыней понаслышке. По-иному воспринимают пустыню те, кто побывал в ней, узнал ее лучше. Около 150 лет назад туркменский поэт-воин Сеиди писал: «Все земли пред тобой убоги, о пустыня!».

Есть в пустыне пески, покрывающие часто огромные пространства. Но как они разнообразны, как щедро они одаряют своей красотой. Есть здесь и барханы, сияющие под солнцем, как бы дымящие под ветром, — извилистые и правильно изогнутые, украшенные четкими узорами ветровой ряби, желтые, красноватые, белые, почти черные. Есть и заросшие пески, усыпанные яркими цветами весной, желтоватые летом, с крутыми и пологими склонами, с невысокими, но удивительными по форме деревьями, благоухающие горько-сладким ароматом полыни, кандыма.

Пустыня — это не только пески. Здесь можно встретить ровные, как паркет, глинистые такыры и солончаки, ослепляющие белым сиянием, как бы покрытые свежесвыпавшим снегом. Каменные россыпи, каменистые и глинистые обрывы способны поразить самое пылкое воображение причудливыми скалами, глубокими нишами, чернеющими пещерами. В пустыне можно встретить и озера; пресные — с серебристой прозрачной водой и соленые — бирюзово-голубые, окаймленные белоснежной или розовой рамкой солей.

Пустыни — не только живописные пейзажи. На их просторах пасутся стада овец и верблюдов, снабжающие людей шерстью, кожей, мясом, молоком. В пустынях выращивают прекрасных коней, а местами и крупный рогатый скот. Там, где есть вода, — в оазисах, расстилаются хлопковые поля, зеленые весной и летом, красноватые с белым опушением осенью, шелестят под ветром нежные метелки риса, наливаются на бахчах арбузы, золотые

дыни, гнутся под тяжестью гроздьев виноградные лозы. Нежные персики, алые гранаты, сочные абрикосы и другие плодовые — этим тоже богаты оазисы. В глубине пустынь в многометровых толщах земных слоев залегают пласты нефти и газа, угля и серы. Велики запасы руд, медных, железных и полиметаллических.

В наши дни в пустынях созданы благоустроенные поселки с многоэтажными домами, улицами, похожими на зеленые аллеи, с бассейнами и фонтанами, проложены широкие ленты асфальтовых магистралей, высятся могучие заводы и серебристые столбы высоковольтных линий электропередач.

Пустыни формировались в процессе тесной взаимосвязи, взаимного влияния всех компонентов природы: атмосферных явлений и земной поверхности, почв и растений, растительности и животного мира. Люди, живущие и работающие в пустынях, весьма заметно видоизменяют их природу, но и сами постоянно испытывают влияние всех природных процессов. Взаимосвязь всех явлений природы — от мельчайших песчинок до современного, вооруженного техникой человека — в пустынях проявляется наиболее ярко.

Одним из примеров того, как проявляются контрасты природы пустынь, как влияют друг на друга различные компоненты этой природы, является пустыня Каракумы.

КАРАКУМЫ НА КАРТЕ ПУСТЫНЬ МИРА

Около 37,0 млн. км² (25% суши земного шара) занято пустынями — своеобразными ландшафтами, где высокие температуры воздуха в сочетании с малым количеством осадков создают крайне суровые условия для существования любых форм жизни.

Чем объясняется такая скупость природы к пустынной зоне, опоясывающей пять земных материков полосой, заключенной между 15—48° северной и 5—34° южной широты? Наиболее интенсивное нагревание поверхности Земли солнцем наблюдается там, где солнечные лучи падают отвесно, — в районе экватора. Очень сильное нагревание ведет к интенсивному испарению с поверхности морей, тропических лесов, рек и болот. Огромные массы влаги вместе с нагретым воздухом, постепенно охлаждаясь, поднимаются в верхние слои атмосферы. Охлаждение ведет к конденсации влаги, образованию облаков и формированию ливней, обрушивающихся на ту же экваториальную область. Здесь в условиях высоких температур и обильного увлажнения разрастаются густые тропические леса.

Охлажденный и обедненный влагой воздух под давлением новых нагретых масс, поступающих с поверхности, начинает смещаться к северу и югу от экватора. В области тропиков (около 23° северной и южной широты) охлажденные воздушные массы становятся слишком тяжелыми, чтобы удерживаться в верхних слоях атмосферы. Опускаясь вниз, они нагреваются, их относительная влажность снижается, облака рассеиваются. Поэтому для большей части тропиков характерна ясная погода с чистым безоблачным небом при повышенном атмосферном давлении. Таким образом, осадкам неоткуда взяться в тропических и субтропических областях, здесь засушливые земли можно наблюдать непосредственно на берегах морей и океанов, не говоря уже о внутриматериковых районах.

Разумеется, описанная модель так называемого малого атмосферного влагооборота схематична и не исчерпывает всего многообразия процессов, протекающих в зем-

ной атмосфере. Вращение Земли, неравномерное распределение морей и материков, наличие высоких гор сильно искажают эту картину. Кроме того, существует мощный глобальный влагообмен атмосферы и целый ряд других процессов, приуроченных к полярным и умеренным широтам. Под влиянием этих факторов засушливые области с антициклональным климатом смещаются далеко к северу или к югу от тропиков, вытягиваются то широтно, то меридионально, а местами отсутствуют. Однако в целом приведенная схема объясняет основные закономерности, определяющие существование пустынь — неотъемлемого элемента природы нашей планеты.

Расположенные в разных полушариях, на разных материках, в неодинаковых климатических условиях, пустыни земного шара имеют целый ряд существенных различий. Однако в основных чертах они сходны. Главная черта, роднящая все пустыни мира (тропические, субтропические и пустыни умеренного пояса), — острый дефицит влаги. Сумма осадков в них повсеместно в 7—30 раз меньше того количества влаги, которое способно испариться под влиянием солнечной радиации. Недостатком влаги определяются особенности физико-географических и биологических процессов в пустынях.

На плато Ордос в Центральной Азии и в южноамериканской Атакаме, в африканской Сахаре и австралийской Виктории, на Тибете и в Каракумах суточные и годовые перепады температур, обусловленные большой сухостью воздуха, являются причиной интенсивного физического выветривания горных пород. Водная эрозия играет незначительную роль, что определяется малым количеством и непродолжительностью осадков. В то же время сильные ветры, характерные для открытых пространств, — основной фактор, способствующий формированию ветрового (эолового) рельефа пустынь. Для всех пустынь мира характерны эоловые формы рельефа: скалы, отпрепарированные ветром в виде сот, в форме пирамид, грибов, шаров и т. д., глубокие котловины выдувания, песчаные гряды, барханы, бугры и ячеи, образующиеся при перемещении песка ветром.

Недостаток влаги играет важную роль в жизни растительности и животного мира. Растения и животные имеют ряд приспособлений к засушливым и жарким условиям. У растений это густое опушение, препятствующее испарению, или полное отсутствие листьев, способность запасать влагу и питательные вещества,

впадать в долгий (длящийся иногда годами) период покоя. Аналогичны приспособления животных, которые способны довольствоваться небольшими количествами влаги, содержащейся в пище, впадать в анабиоз на неблагоприятный период года или пробегать большие расстояния в поисках воды. Растительный покров пустынь, как правило, крайне разрежен, а разложение органического вещества замедляется из-за сухости. В результате в пустынных почвах понижено содержание гумуса и азота. Почвы также очень сходны во всех пустынях мира — от тропиков до умеренных широт: сероземы, серо-бурые и бурые, примитивные песчаные пустынные и скелетные почвы. Для пустынь характерно широкое распространение солончаков.

Большое сходство природных условий на протяжении многих веков определяло однородность хозяйства (а отчасти и культуры) обитателей пустынь. Основой экономики повсеместно в пределах Старого Света было сочетание оазисного земледелия с кочевым животноводством. Очень сходен был быт кочевых племен в Северной Африке, на Аравийском полуострове, в Каракумах и Кызыл-кумах, в пустынях Раджастана и Тибета: легкие переносные жилища, пастбища и водопой, закрепленные за определенными родами и племенами, военизированный кочевой быт, сходная пища и т. д. Сходными были быт, культура и хозяйство жителей пустынь, незнакомых с домашними животными, — собирателей и охотников Австралии, Намиба, Северной Америки.

Определенные параллели можно провести, прослеживая хозяйственно-экономические изменения в различных пустынях земного шара: переход от кочевого скотоводства к отгонному, расширение площадей с орошаемым земледелием, развертывание горнодобывающей промышленности (в частности, нефти и газа) в пустынях Азии, Африки, Америки.

Таким образом, пустыни образуют хорошо выраженный пояс однородных ландшафтов на всех материках нашей планеты. Наиболее далеко на север пустынные ландшафты проникают в пределах Советского Союза, где они достигают 48—49° северной широты.

Одной из наиболее интересных пустынь нашей страны, отличающейся большим разнообразием природных условий, является пустыня Каракумы. Расположенная между 36 и 42° северной широты (широта Баку, Стамбула, Сицилии, Мадрида, Нью-Йорка, Пхеньяна и Пекина),

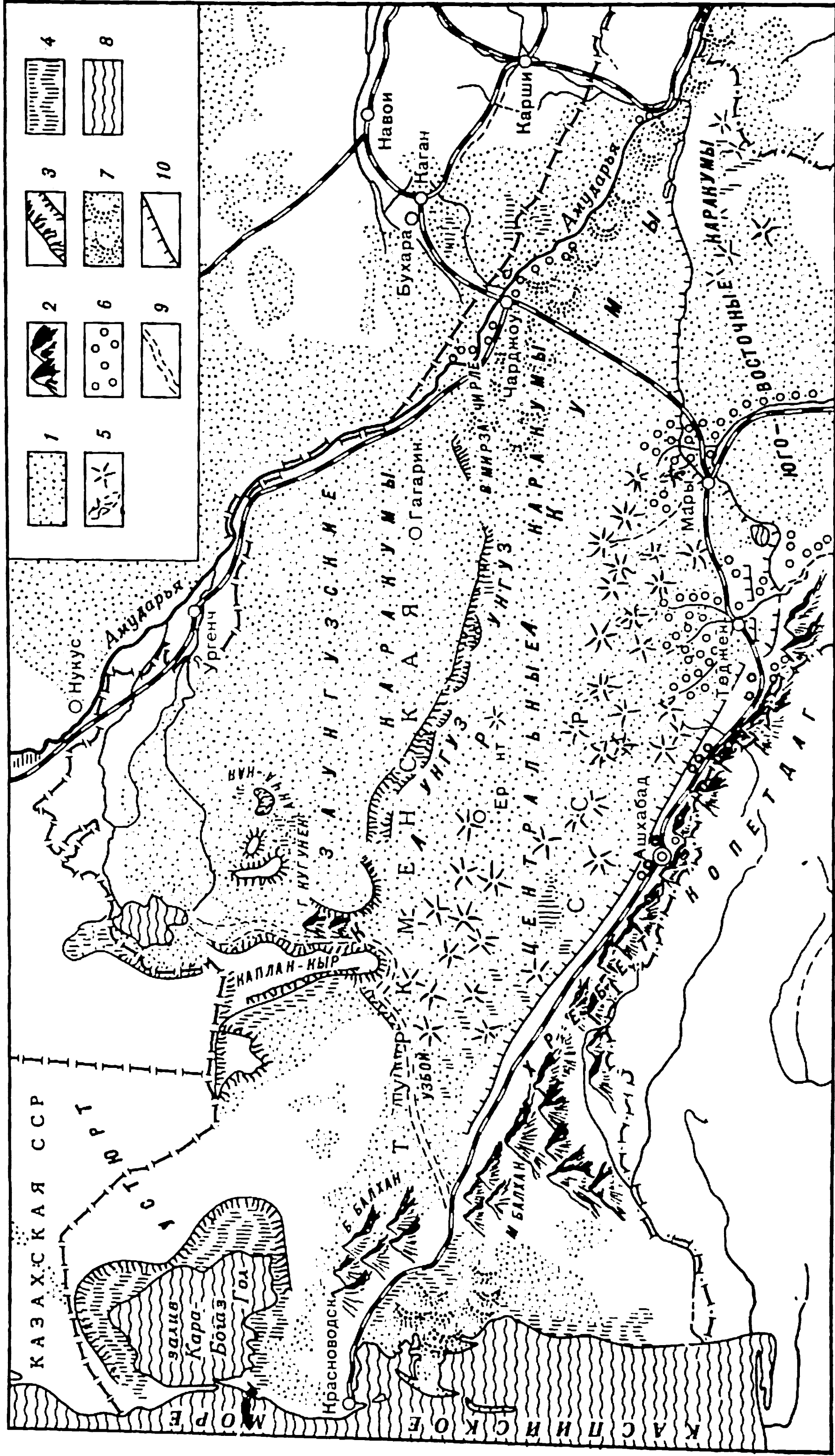


Рис. 1. Карта пустыни Каракумы

1 — пески, 2 — горы, 3 — солончаки, 4 — тақыры, 5 — оазисы, 6 — оазисы, 7 — барханы, 8 — водоемы, 9 — сухие русла, 10 — каналы в открытом русле

пустыня эта по большей части имеет четкие географические границы (рис. 1). Ее северную границу образует дельтовая равнина Амударьи с современными и древними орошаемыми землями. Северо-восточная граница проходит по долине Амударьи, а восточная — по государственной границе с Афганистаном. На юго-востоке Каракумы ограничены отрогами возвышенностей Карабиля и Бадхыза, а с юга и юго-запада — предгорьями хребта Копетдаг. Северо-западной и западной границей Каракумов считается Сарыкамышская котловина и древнее русло Узбоя. Площадь Каракумов в этих границах составляет около 360 тыс. км².

Наиболее высоко над уровнем моря приподнята юго-восточная часть Каракумов (высота до 355 м). На запад и северо-запад происходит постепенное понижение до абсолютных отметок 35—40 м. В северной части пустыни поверхность более приподнята, но там имеются впадины, расположенные на 45—81 м ниже уровня Мирового океана.

Поверхность Каракумов в целом представляет собой равнину. Однако равнина эта неоднородна по происхождению и, как следствие, по характеру грунтов, слагающих ее поверхность. На протяжении миллионов лет истории Земли территория Каракумов неоднократно заливалась морем, затем моря отступали и обнажившаяся поверхность активно перерабатывалась ветрами и речными водами. Не менее важным было воздействие на поверхность Каракумов внутренних (тектонических) сил Земли, раскалывавших ее поверхность на плиты площадью в сотни и тысячи квадратных километров. Некоторые из этих плит высоко приподнимались под действием мощного подземного напряжения, другие погружались на десятки и сотни метров. На границах плит образовывались пологие или крутые склоны, а местами — отвесные обрывы (чинки) высотой до 50—100 м.

Современная поверхность Каракумов сформировалась в основном в течение последних 30—40 млн. лет. В это время к югу от Каракумов происходили процессы горообразования. Могучие подземные силы раскалывали земную кору, сминали в складки слагающие ее горные породы. Ветры, дожди, снега разрушали растущие горы, перемалывали слагающие их породы в щебень, гальку, песок, пыль. С гор стекали реки, которые подхватывали обломки горных пород и несли их на равнину.

Одна из таких рек — предшественница Амударьи

пра-Амударья — достигала северной части современных Низменных Каракумов. Блуждая по равнине, она откладывала принесенный материал: песок, пыль, глинистые частицы. Когда река меняла свое течение, материал этот под действием атмосферных факторов и растений цементировался, в нем протекали процессы почвообразования.

Впоследствии на отложения пра-Амударьи оказали влияние внутренние (тектонические) силы Земли. Таким образом сформировалась так называемая заунгузская толща. Плотные глины чередуются в ней с мергелями, известняками, песчаниками. Местами, как следы почвообразования в засушливых условиях, встречаются прослой и кристаллы солей и гипса. Эта толща выходит на поверхность в Заунгузских Каракумах, гигантским «слоеным пирогом» обнажается на обрывах, склонах Унгуза, встречается на склонах древнего русла Западного Узбоя.

Около 1 млн. лет назад пра-Амударья повернула на запад под влиянием тектонических процессов. Поток обломочного материала с гор устремился с ее водами на равнину Низменных Каракумов. Сюда же выносили песок, пыль, глину ее южные притоки — Теджен, Мургаб, реки гор Копетдага и Северного Афганистана.

Речные отложения (аллювий) с небольшой примесью принесенного ветром эолового материала заполняли низменность Центральных Каракумов. Они сформировали толщу песчано-глинистых отложений — каракумскую свиту, мощность которой местами превышает 500 м.

Северная часть пустыни — Заунгузские Каракумы — в это время медленно приподнималась. По ее поверхности, представлявшей собой сухую и холодную степь, свободно гуляли ветры, разрушая поверхность заунгузской толщи и вынося песок и пыль на прилегающие территории. Древние потоки в значительной мере сформировали наклонную равнину Юго-Восточных Каракумов.

Около 70 тыс. лет назад в геологической истории Каракумов произошло чрезвычайно важное событие: Амударья изменила свое течение и повернула на север, в Аральское море. С того времени Центральные Каракумы практически не увлажнялись поверхностными водами. Лишь крайней южной части пустыни достигали воды Теджена, Мургаба и многочисленных мелких рек северного склона Копетдага. После поворота Амударьи на север эти реки перестали быть ее притоками — их низовья теряются в песках, образуя так называемые сле-

пые дельты. Материал, выносимый ими с гор, откладывается в южной части Каракумов — вдоль русел и в дельтах. Естественно, что более крупные песчаные частицы откладываются в основном в верхних частях дельт, тогда как пыль и ил выносятся в низовья и разливаются по равнине, формируя слой глинистых отложений.

Таким образом, поверхность Каракумов можно разделить на три части. Они различаются по высоте, формам рельефа и составу слагающих горных пород. Заунгузские Каракумы сложены плотными аллювиальными отложениями, перекрытыми тонким чехлом эоловых песков. Их поверхность приподнята. Наивысшие точки Заунгузья поднимаются на 244 м над уровнем моря. Высокие обрывы Унгуза отделяют их от наиболее пониженной части пустыни — Центральных, или Низменных, Каракумов, имеющих абсолютные высоты 50—200 м. На их поверхности накапливается большая часть продуктов разрушения горных пород, выносимых с окружающих территорий. К югу поверхность Каракумов повышается, поднимаясь на юге и юго-западе к предгорьям хребта Копетдаг, а на юго-востоке — к Юго-Восточным Каракумам, высота которых достигает 355 м над уровнем моря. В целом все эти части пустыни очень сходны между собой.

Не следует считать Каракумы застывшей в своем развитии областью. Это очень динамичная территория, которая постоянно меняет свой облик под воздействием перепадов температур, атмосферных осадков, ветров, растительности, деятельности животных и человека. Все эти агенты тесно связаны, и изменение в характере воздействия одного из них влечет за собой цепь изменений всех остальных.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДЫ

Воздействие атмосферы на поверхность Каракумов многообразно. Под влиянием перепадов температур происходит растрескивание плотных каменистых пород (физическое выветривание). Сток атмосферных осадков ведет к размыванию как плотных, так и рыхлых отложений (эрозия). Под воздействием ветра разрушаются и перемещаются массы выветрелых плотных пород, песка, пыли (выдувание, эоловые процессы).

Выветривание скальных пород в песчаной по преиму-

пустыне Каракумы имеет ограниченное распространение. Растрескиваются и выветриваются участки Заунгузских Каракумов, обрывы (чинки) Унгуза, обнажения плотных пород в долине Узбоя. Этому способствует климат Каракумов. Летом воздух здесь прогревается выше $+30^{\circ}\text{C}$, а зимой охлаждается до $-0,2^{\circ}$. В отдельные годы жара может достигать $+51^{\circ}$ (июль 1983 г.), а зимние морозы — -39° (январь 1969 г.). Разницы температур дня и ночи могут составлять $20-25^{\circ}$. Неудивительно, что выходы каменистых пород в Каракумах покрыты трещинами, огромные глыбы их и более мелкие обломки обрушиваются к подножиям склонов, разносятся по равнинам.

Атмосферных осадков в Каракумах немного, но и они вносят свою лепту в разрушение каменистых отложений. Дождевые и талые воды размывают обрывы и каменистые поверхности, образуют глубокие ущелья и малозаметные промоины. На размытых и отпрепарированных водой склонах возникают узкие каньоны, останцовые горы причудливых очертаний — остроконечные, плосковершинные, напоминающие фигуры людей, животных, очертания замков, башен, пирамид.

Могучим разрушителем каменных громад в Каракумах является ветер. Подхватывая в воздух мельчайшие частицы — песок и пыль, он шлифует ими каменные поверхности, вытачивает щели и ниши, формирует причудливые грибообразные фигуры. Так перепады температур, вода и ветер дружно воздействуют на каменистые выходы Каракумов, формируя неповторимый и своеобразный рельеф обнажений этих пород (рис. 2).

Лишь небольшая часть рыхлых отложений Каракумов — глины и пески — имеет местное происхождение. Основные их массы принесены на равнину с прилегающих гор и возвышенностей. Основными поставщиками песчано-глинистых отложений на поверхность Каракумов являются реки. Только Амударья ежегодно выносит с гор на равнину 233 млн. т взвешенных наносов. Еще 17,63 млн. т приносят Теджен, Мургаб и многочисленные мелкие реки, стекающие со склонов Копетдага (Кирста, 1980).

Вода и ветер перестраивают и кроют песчаные и глинистые поверхности на всем огромном пространстве Каракумов. При этом происходит своеобразное разделение. Рельеф глинистых поверхностей формируется под воздействием текучих и застойных вод. В то же время мелкие

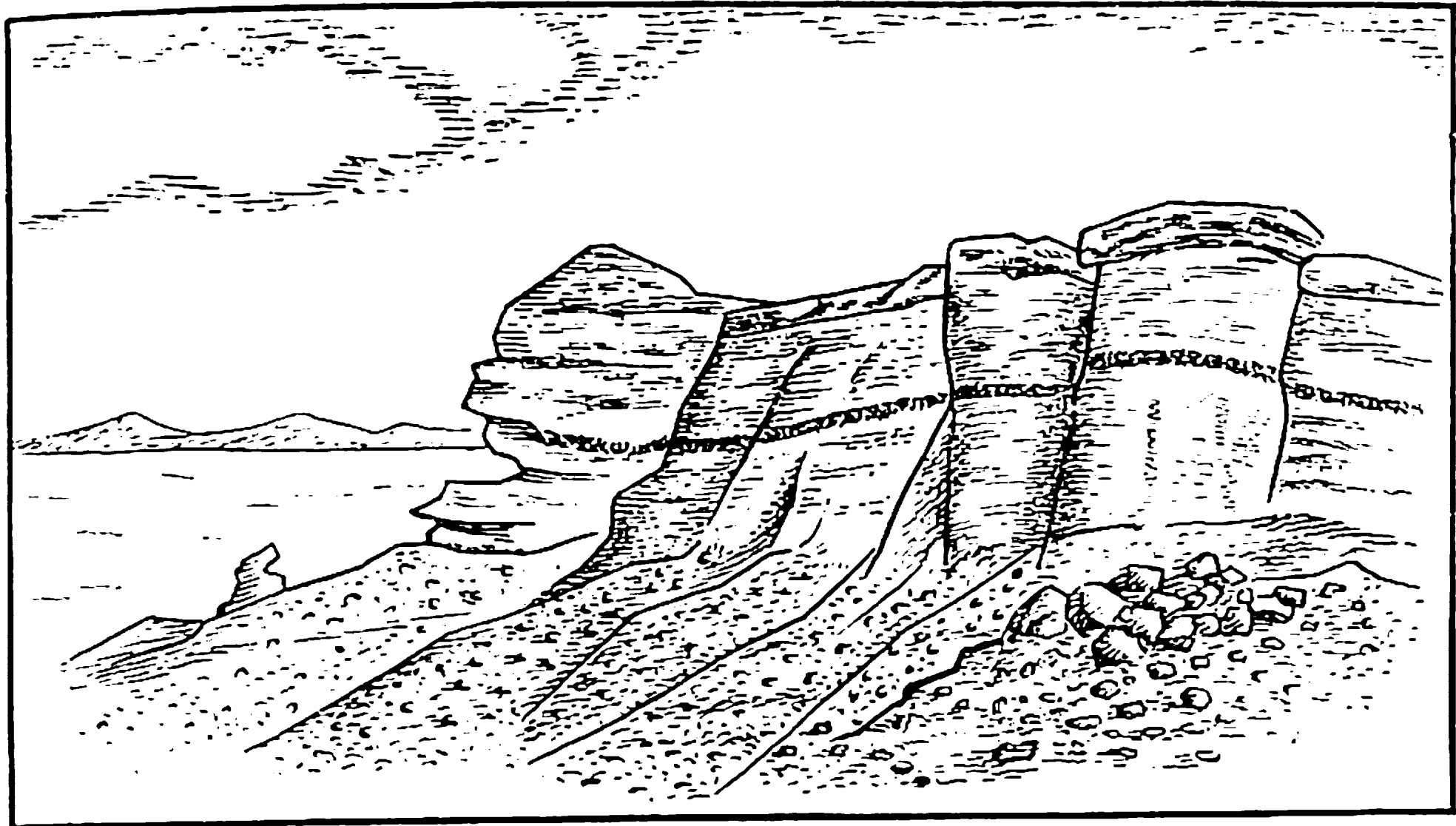


Рис. 2. Выходы коренных пород в обрывах на северо-западе Каракумов

частицы глины настолько плотно склеены, что успешно сопротивляются разрушению ветром. Пески же рыхлы, они легко пропускают воду, не давая ей застаиваться или образовывать разрушительные потоки. Зато ветер легко поднимает и перемещает песчинки, собирает их в кучи и бугры, разносит по поверхности. В этом основная причина существенного различия во взаимодействии песчаных и глинистых поверхностей с атмосферой.

Деятельность вод на глинах очень заметна. Каждая капля воды, попавшая на глинистые склоны, оставляет на них небольшие следы. Бороздки сливаются в русла мелких ручейков, ручейки — в овраги. Наклонные глинистые поверхности изрезаны текучими водами не меньше, а часто больше, чем склоны каменистые. Голубые, серые, белесые глинистые холмы, словно гофрированные от бесчисленных промоин, типичны для сложенных глинами предгорий и бортов речных долин. В дождливые дни и весной по ним быстро текут мутные потоки воды. Каждый из них несет тонны глинистых частиц, вымытых с поверхности склонов.

Оказавшись на равнине, потоки замедляют течение. Лениво текут они по слабо врезанным руслам, на их бортах и днища выпадают глинистые частицы, принесенные из верховьев. Достигнув бессточных понижений или какой-либо преграды (например, песчаной гряды), воды останавливаются, разливаются по поверхности, насколько позволяет рельеф местности. Здесь возникают озера пло-

щадью до десятков и сотен гектаров. Глубина таких озер ничтожна. Их можно пересечь из конца в конец, не замочив колен.

Летнее солнце прогревает застойные мутные воды до самого дна и быстро их высушивает. Принесенная глина оседает на поверхность, образует плотную корочку, высыхает и растрескивается. Так образуются ровные и плотные глинистые поверхности — такыры (рис. 3, вклейка). Внешне они почти не отличаются от тех мест, где глинистая поверхность образована многометровой толщей более древних (коренных) отложений.

Атмосферные воды в районах, сложенных глинами, воздействуют лишь на поверхность. Верхние слои глинистых грунтов быстро намокают, разбухают и не пропускают воду в более глубокие подземные горизонты.

Пески по-иному взаимодействуют с водой атмосферных осадков. Выпадая на рыхлый песок, дождевая вода почти не образует поверхностного стока. Песчинки лежат не так плотно, как глинистые частицы, и влага просачивается в глубь песчаного массива. Это происходит и с дождевыми, и с талыми водами, и с влагой рос и туманов.

Глина расточительна по отношению к воде: щедро разливается вода по ее поверхности, а затем быстро высыхает. Песок же ведет себя в отношении воды, как рачительный хозяин. Каждую каплю воды он убирает в глубокие подземные горизонты, прячет от жгучих лучей солнца. Вот почему в глубине песчаных массивов Каракумов в течение всего года сохраняются запасы влаги. Накоплению влаги в почвогрунтах Каракумов способствует сезонность атмосферных осадков: бóльшая часть их выпадает зимой и осенью, когда испарение понижено.

Вода поступает в подземные водохранилища Каракумов не только непосредственно из атмосферы. У восточных и северо-восточных окраин пустыни течет полноводная Амударья. И зимой и летом ее питают осадки, выпадающие в горах более обильно, чем на равнине, а также тающие летом ледники Памиро-Алая и Гиндукуша, которые ежегодно отдают Амударье 64 км^3 воды. С юга и юго-запада на территорию Каракумов стекают более мелкие реки — Теджен, Мургаб, многочисленные постоянные и временные водотоки Копетдага. Они выносят на равнину $2,829 \text{ км}^3$ воды. Часть этих вод разбирается на орошение, часть стекает в Аральское море. Однако немалые их количества просачиваются через борта и днища русел в глубинные слои земли.

Таким образом, Каракумы безводны только с поверхности. На разной глубине под песками этой пустыни имеются немалые запасы грунтовых вод. По подсчетам ученых, запасы только пресных вод составляют не менее 85 км³. Подземные реки Каракумов не похожи на водные потоки на поверхности Земли. Медленно, со скоростью нескольких метров в сутки, движутся они по трещинам каменистых отложений, просачиваются сквозь пористую толщу песков, растворяют содержащиеся в них минеральные вещества, засоляются сами и переносят растворы на расстояния в несколько сот километров. При этом они воздействуют на горные породы, обуславливая ряд сложных химических процессов и изменяя свойства этих пород.

Часть влаги подземных горизонтов испаряется, пары поднимаются к поверхности. Здесь они часто вновь конденсируются, создавая висячие горизонты увлажнения¹. Мощный поток грунтовых вод постоянно движется от берегов Амударьи на запад на глубине до 200 м. Существуют и более мелкие подземные потоки, несущие воду с юга, от предгорий Копетдага, от дельт Теджена и Мургаба, а в последние годы и от Каракумского канала. Есть под землей Каракумов и невидимые озера, и целые моря с пресной и соленой водой.

Там, где водоносные горизонты подходят близко к поверхности — в глубоких котловинах, на чинках, в районе разломов земной коры, они становятся более доступными для солнечных лучей. Влага при этом испаряется, а растворенные в ней соли накапливаются в почве. Так формируются солончаки (шоры). Белые от соли, серые, сизые, они издали напоминают озера. Но озера эти, как правило, сухи. Лишь зимой и весной они покрываются тонким слоем воды. Накопившиеся соли вспучивают и разрыхляют поверхность, а ветры разрушают ее, вынося соли, песок и пыль за пределы солончаков.

Таким образом, под влиянием ветров происходит постоянное углубление солончаковых поверхностей, и на их месте формируются глубокие котловины. Один из крупнейших исследователей пустынь — Б. А. Федорович — объясняет происхождение ряда глубоких впадин в Каракумах и других пустынных районах выдуванием солон-

¹ По мнению В. Н. Кунина (1959), испарением подземных горизонтов объясняется высокая степень засоления большей части грунтовых вод Каракумов (до 30 г солей на 1 л воды).

чаковых поверхностей. Ветер по праву называется влады-кой пустыни.

Более 90% поверхности Каракумов покрыто песками, а песчаные грунты наиболее подвержены воздействию ветра. Вода просачивается сквозь пески, почти не оказывая влияния на их рельеф, зато ветер, легко отрывающий и перемещающий песчинки, определяет характер рельефа на большей части пустыни. Рельеф песков часто называют эоловым, т. е. сформированным ветром.

Ветровой режим Каракумов весьма разнообразен. Равнина, в которой располагаются Каракумы, защищена горами с юга и юго-востока. Со всех остальных сторон ветры свободно вторгаются на нее и беспрепятственно гуляют по поверхности. Холодные зимние ветры приходят сюда из области высокого давления, располагающейся в Сибири, 25—30% ветров дуют в Каракумах с северо-востока.

Ветры северных румбов преобладают здесь и летом. Достигнув южных границ пустыни, ветры встречают мощную преграду — Копетдагский хребет, который заставляет их отклоняться от первоначального направления. Горы юга и юго-востока не полностью защищают Каракумы от ветров. Через перевалы Туркмено-Хоросанских гор на равнины Каракумов с юга прорываются сильные горячие ветры — гармсили, приносящие жару, сухость и пыль.

Такое разнообразие характерно не только для направления ветров, но и для их скоростей. В районе Ашхабада, в дельтах Мургаба и Теджена средняя скорость ветра составляет 2,8 м/с, а на западе, в горловине узкого коридора между хребтами Большой и Малый Балханы, она достигает 5,7 м/с. На юге Каракумов, в Бахардене, ветры со скоростью более 4,0 м/с случаются реже, чем в центральной части, в Дарвазе. Особенно активно воздействуют на поверхность пустынь ветры, имеющие скорости более 10 м/с. Чаще всего (54—85 раз в году) такие ветры наблюдаются в долине Амударьи, в районе Чаршанга. Наибольших скоростей ветры достигают весной и летом, однако и в другое время года их скорости достаточно велики.

Снега в Каракумах выпадает немного, ветры перерабатывают поверхность, лишенную снегового покрова, в течение всего года. Формирование ветром эолового рельефа песков нельзя сравнить с той разрушительной работой, которую ветер производит на каменистых скло-

нах. Ветер в песках в первую очередь переносчик. Песчинки не так крепко держатся друг за друга, как глинистые частицы. Проносясь над песками, ветер легко перекатывает их. Если ветер достаточно силен, он способен отрывать песчинки от земли и поднимать в воздух; чаще всего песчинки не поднимаются выше 15 см над поверхностью, но в некоторых случаях, при сильном ветре, а также тогда, когда песчинки особенно мелкие или обладают повышенной парусностью, они поднимаются и гораздо выше.

Ветропесчаный поток довольно плотен. Он как бы трется о поверхность грунта. Его нижние слои затормаживаются, образуют завихрения. Скорость снижается, и часть переносимых песчинок вновь падает на землю. При этом они ударяются о другие песчинки, выталкивают, подбрасывают в воздух, где их вновь подхватывает ветер, чтобы через некоторое время вновь бросить на землю.

Процесс этот очень сложен, и главная его особенность — неравномерность скорости и несущей способности ветропесчаного потока. Если в одном месте песок преимущественно выдувается, то в 10—50 см от него образуется валик отложенного песка. Таким образом формируется ветровая рябь (Вейисов, 1976). Она придает обнаженным пескам особую живописность. Песчаные гребешки причудливо изгибаются, то сближаясь, то удаляясь друг от друга, переплетаются, сталкиваются. В солнечный день они отбрасывают темные тени. Песок в таких случаях кажется полосатым, как шкура тигра (рис. 4, вклейка).

Во время ветра нетрудно заметить, как валики ряби перемещаются по поверхности. Ветер постоянно сдувает песчинки с их наветренных склонов и откладывает на подветренных. Неравномерность ветрового потока сказывается и здесь. В одном месте валики ряби образуют более густые и высокие скопления, а в другом они располагаются далеко один от другого. Поверхность песка напоминает море при слабом ветре, покрытое пологими невысокими волнами. Но основное отличие песчаных форм от морских волн состоит в том, что волны полностью зависят от воздействия ветра. При сильном ветре они высоки, а в штиль разглаживаются, образуя водную равнину. Пески же надолго сохраняют память о самых сильных ветрах. Поэтому пологоволнистые пески в природе встречаются редко, в основном там, где они сформировались недавно.

Наиболее распространенный тип рельефа обнаженных песков — барханы. Бархан похож на большую морскую волну. Ветер сносит песок с наветренного склона и обрушивает к подножию подветренной стороны. Здесь песок находится в ветровой тени, здесь он свободно осыпается, образуя склон крутизной $25—32^\circ$. Таким образом, профиль бархана резко асимметричен: наветренный склон полог, несколько уплотнен, имеет уклон $10—12^\circ$ и покрыт ветровой рябью, а подветренный — крут, лишен ряби, ноги вязнут в нем по колено. Стоит пройти по такому склону или хотя бы приблизиться к его гребню, как вниз осыпаются лавины песка.

При взгляде сверху барханы часто поражают своей симметрией. Классический бархан имеет форму полумесяца. Его наветренная сторона изящно выгнута навстречу ветру, а крутой, подветренный склон (склон осыпания) заключен между двумя рогами, вытянутыми в том направлении, куда дует ветер (рис. 5, вклейка). Ветер — полновластный повелитель барханов. Покорные ему, они движутся туда, куда он дует. С переменой ветра меняет свою форму и бархан. В районах, где ветровой поток встречает препятствия — горы, узкие ущелья, здания, растения, можно видеть барханы-уродцы — стреловидные, однорогие, двуглавые, неправильно изогнутые.

Размеры барханов чрезвычайно разнообразны. Встречаются барханы-гиганты, высотой $10—20$ м, с расстоянием между рогами 100 м и более, и барханы-карлики, высотой $0,5—1,0$ м и диаметром менее 10 м. Однако наиболее часто встречаются барханы высотой от 2 до 10 м и диаметром $20—50$ м.

Там, где песчаные отложения имеют большую мощность, барханы наползают друг на друга, собираются в гряды высотой до $30—70$ м, шириной от 100 до 500 м, вытянутые в длину на многие километры. Не останавливаются барханы и тогда, когда доходят до границ песчаных массивов. Группами или поодиночке движутся они по глинистым или каменистым поверхностям, по заросшим пескам, заползают на орошаемые поля, засыпают постройки.

Небольшие барханы способны перемещаться с высокой скоростью. Так, на юго-западе Туркмении, в районе Небит-Дага, они могут «пройти» за год $130—140$ м, а иногда и более. Крупные барханы передвигаются медленнее — на метры или десятки метров за год. Кроме того, на скорость перемещения барханов влияют ветровой

режим, влажность песка, характер подстилающей поверхности и другие причины.

Подвижные барханные пески издавна были врагом человека. В Каракумах и в других местах можно встретить старые орошаемые поля, поселки, даже целые города, засыпанные песками. В наши дни строителям, работникам транспорта, промышленности, сельского хозяйства приходится вести постоянную борьбу с подвижными песками.

Если бы ветры в Каракумах дули в одном направлении, барханы, подобно речным волнам, перекатывались бы в одну сторону. Но ветры в большинстве случаев непостоянны, и барханы «топчутся на месте». На большей части Каракумов наблюдается колебательное движение барханов. Подули ветры с одной стороны, сформировали наветренный склон и склон осыпания, вытянул бархан свои рога, собираясь двигаться за ними. Ветер переменился, и склон осыпания сглаживается, преобразуясь в наветренный, а на бывший наветренный склон наползает гребень бархана, превращая его в склон осыпания. Массивное основание бархана стоит на месте, а его остроконечная «голова» мотается, подчиняясь ветрам.

Впрочем, как бы ни были непостоянны ветры, все же почти всегда какой-то из них является господствующим, поэтому и барханы, с колебаниями и задержками, все же медленно смещаются в его направлении. Такое движение называется колебательно-поступательным. Сказывается преобладание в Каракумах ветров северных румбов. Большая часть каракумских барханов медленно смещается на юг, юго-восток или юго-запад.

Поверхность и растительность. Если бы Каракумы были полностью лишены растительности, мы могли бы повсеместно наблюдать взаимодействие атмосферных явлений с подстилающей поверхностью, так сказать, в чистом виде. Размытые или выполненные водой глинистые участки чередовались бы с безбрежным морем песчаных барханов, перерабатываемых ветрами. На обрывистых чинках громоздились бы голые скалы, отпрепарированные всеми тремя разрушителями: перепадами температур, водой и ветром. Солончаки и шоры, детища грунтовых вод, были бы ровны и гладки.

Основной тон Каракумов — серовато-желтый. Неприхотливые и живучие растения проникают почти повсеместно. Они цепляются за выступы скал, закрепляются в неровностях глинистых поверхностей, простирают свои корни в рыхлый песок, в соленый грунт шоров.

Казалось бы, какая растительность в пустыне? Резкие перепады температур, нехватка воды, свирепые ветры, уносящие песок от корней. Тут растению и зацепиться не за что. Но растения пустынь за миллионы лет сурового естественного отбора научились приспосабливаться к самым, казалось бы, невозможным для жизни условиям.

Одно из важнейших приспособлений — умение добывать и сохранять воду. Самые нежные из растений — эфемеры и эфемероиды — используют влагу дождевых и талых вод. Растаяли снега, отшумели весенние дожди, сохнулся в почве небольшой запас влаги — и сразу пустыня зазеленела. Потянулись из земли нежно-зеленые ниточки пустынной осоки — плака, проклюнулись острые ростки злаков — мятлика луковичного, костра кровельного, шизмуса, муртука, зазелели маки и тюльпаны, поднялись огромные, в рост человека, ферулы и доремы. Но прошло несколько недель, испарился запас весенней влаги, и наступила долгая засуха. Эфемерам она не страшна. За короткий срок, с марта до мая, они успели вырасти, зацвести, принести плоды и завянуть. А семенам, покрытым прочной оболочкой, не страшны ни засуха, ни зимние морозы. Спокойно будут лежать они до весны, чтобы с первыми теплыми и влажными днями дать жизнь новому поколению. Это так называемые настоящие эфемеры (мак, дельфиниум, ферула, ревень). У других весенних трав — эфемероидов — засыхают только наземные побеги. Под поверхностью почвы, укутанные прочной, защищенной от высыхания корой, сохраняются луковицы (у тюльпанов, дикого лука и др.) или корневища (у плака). Они не менее успешно, чем семена, перенесут неблагоприятные условия, а весной образуют новые листья и стебли.

Прекрасно приспособились к засухе деревья и кустарники пустынь. Они, как правило, невысоки. Их корявые, причудливо изогнутые (например, у саксаула) или стройные и гибкие (у песчаной акации) стволы редко достигают в высоту 8—10 м. Чаще же старое двух-трехметровое дерево кажется в пустыне гигантом. Но как могучи и длинны у них корни! Толстые, покрытые прочной корой, они проникают в землю на глубину 10—15 м, до тех горизонтов, где в течение всего года имеется влага. Пустынные деревца и кустарники разбрасывают широкую сеть корней на небольшой глубине от поверхности почвы. Эта сеть перехватывает влагу зимне-весенних осадков.

Существуют также растения-суккуленты. Они запасают влагу в своих сочных и толстых стеблях или листьях.

Отсюда и само название их — «суккуленты», что означает «сочные». К их числу можно отнести саксаул, черкез, чогон и многочисленные травы — солянки, сведы и др.

К влаге растения пустынь относятся экономно. Многие из них обходятся совсем без листьев — роль листьев у них выполняют зеленые побеги. Таковы саксаул, кандым, эremosпартон. У песчаной акации, селина, рогача листья и стебли опушены густыми и длинными волосками, задерживающими испарение, а у турнефорции, гелиотропа и других ту же роль выполняет восковой налет, делающий растение блестящим, словно отлакированным.

Растения пустынь тесно связаны с почвогрунтами. Они испытывают на себе их влияние, но и сами воздействуют на подстилающую поверхность, изменяют ее, приспособляя к своим потребностям. От подстилающей поверхности зависит облик растительности и ее видовой состав. Обитатели песков — иные, чем на глинистых участках, а они, в свою очередь, отличаются от растений каменистых обнажений и щебнистых поверхностей. Различное влияние оказывают они и на грунты.

Растительность каменистых склонов и обнажений коренных пород играет в природе в основном ту же роль, что вода и ветер, — это один из главных разрушителей каменных монолитов. Семена растений способны укореняться в любой трещине, любой неровности скальных пород. По мере роста корни раздвигают трещины, способствуют все большему разрушению каменистых обнажений. Ветры и текучие воды наносят в трещины скал мелкозем и пыль.

Так под влиянием растений, действующих в тесном содружестве с атмосферным воздействием, на месте каменистых выходов образуются щебнистые поверхности с маломощными скелетными почвами. Эти почвы благоприятнее для жизни растений. Они более проницаемы для корней, в них образуется некоторый запас влаги. Вслед за первопоселенцами каменистых мест — корявым суккулентом анабазисом, колючим нанофитом и другими — приходят растения менее неприхотливые — кустарники курчавка и боялыч, колючий кустарниковый выюпок, многочисленные полукустарничковые полыни и солянки, травы-эфемеры и другие.

Трудно живется растениям каменистых обнажений. Их заваливают осыпи, сами они падают к подножию обрывов вместе с камнями, их треплют и рвут стекающие по промоинам талые и дождевые воды. Не хватает им и

доступной влаги, и питательных веществ. Поэтому растительность каменистых обнажений расположена неравномерно: она концентрируется в трещинах, промоинах, на уступах скал, на конусах выноса, на осыпях. Ее совсем нет на крутых склонах и на камнях, не прикрытых слоем мелкозема.

На ровных участках с близко залегающими каменистыми породами, прикрытыми тонким слоем щебня, песка и пыли, условия для жизни растений более благоприятны. Здесь они растут гуще и равномернее и продолжают свою многовековую работу по разрушению коренных пород.

На глинистых поверхностях разрушительная работа растительности сочетается с созидательной. Растения здесь часто находятся в еще более суровых условиях, чем на каменистых обнажениях. Чем мельче состав глинистых частиц, чем плотнее глинистая корка, тем тяжелее жизнь растений. Наиболее плотна и безводна поверхность такыров. Летом даже гусеничный трактор почти не оставляет на ней следов. Укорениться на такой поверхности и добыть необходимую для жизни влагу высшим растениям почти невозможно. Лишь ранней весной в трещинах соленоватой такырной корки иногда поселяются мелкие солянки, но они вскоре погибают. Зато живут на такырах наиболее влаголюбивые растения — лишайники и водоросли. Только жизнедеятельность их происходит в то время, когда другие растения пустынь переживают состояние покоя, — с поздней осени до ранней весны. В это время такыры, залитые водой, превращаются в мелководные озера. Вода этих озер мутна и холодна, но водоросли и лишайники приспособились к жизни в ней. В местобитаниях, близких к условиям холодного Севера, они покрывают днище такыра сплошной скользкой пленкой. После высыхания такыра эта пленка становится сухой и ломкой. Растения кажутся мертвыми, но с первыми потоками воды, поступающей осенью на такыр, они вновь оживают. Водоросли и лишайники оказывают воздействие на глину такыров, обогащая ее органическим веществом — гумусом.

Крутые глинистые склоны еще более бесплодны. Бурные вешние и ливневые воды постоянно смывают с них верхние слои грунта, не создавая запасов влаги. Лишь в наиболее глубоких оврагах удается закрепиться небольшим кустикам соляпок или боялыча.

Несколько более пригодны для жизни растений участки, где механический состав глин не такой тяжелый. Лег-

кие глины, суглинки, обогащенные песчаным материалом, не создают столь плотной водонепроницаемой брони, как тяжелые глины. Небольшие запасы влаги, имеющиеся в почве, особенно в руслах временных водотоков, позволяют закрепиться наиболее неприхотливым растениям.

Глины Каракумов, как правило, засолены, поэтому первопоселенцами на глинах чаще всего являются растения-галофиты (солелюбы). Первоначальная работа их корней и побегов аналогична той, которую проделывают растения — разрушители каменистых участков. Корни разрыхляют глину, а под защитой побегов накапливаются песок и пыль, обогащенные гумусом. Так растение преобразует глинистую поверхность, делает ее более удобной для развития растительности. Следом за первыми поселенцами на подготовленную почву приходят другие. Они дружно ведут наступление на бесплодные глинистые участки, выходят за пределы промоин. Все основательнее меняется почва, все гуще становится растительность. Проходит время — и на суглинистых участках появляются кусты боялыча и черного саксаула, темнеют полыни и солянки, весной зеленеют нежные эфемеры. Вода уже не так свободно стекает по заросшим участкам. Растения тормозят течение водных потоков, осаждают часть перепосимого материала.

Не следует думать, что так развиваются любые глинистые поверхности. Многие из них остаются почти голыми в течение тысячелетий, если состав глин особенно тяжел, а водные потоки приносят все большие массы мелких частиц, погребаящих не успевшую закрепиться растительность. Тем не менее там, где существует хотя бы малейшая возможность, растения вступают во взаимодействие с глинистыми поверхностями, преобразуя их, сопротивляясь разрушительному действию воды.

В целом взаимоотношения растительности с глинистыми и каменистыми поверхностями относительно просты. Гораздо сложнее и многообразнее взаимодействие растительности с песчаной поверхностью. Жизнь растений в песках более благоприятна, чем на других типах субстрата. Если в глинистых почвах содержание влаги летом не превышает 0,5%, то в корнеобитаемом слое песков оно составляет 2—4%. Корни обитателей песков легче проникают через рыхлый субстрат в глубь почвы, к живой влаге. Однако в песках у них появляется новый враг — подвижность поверхности.

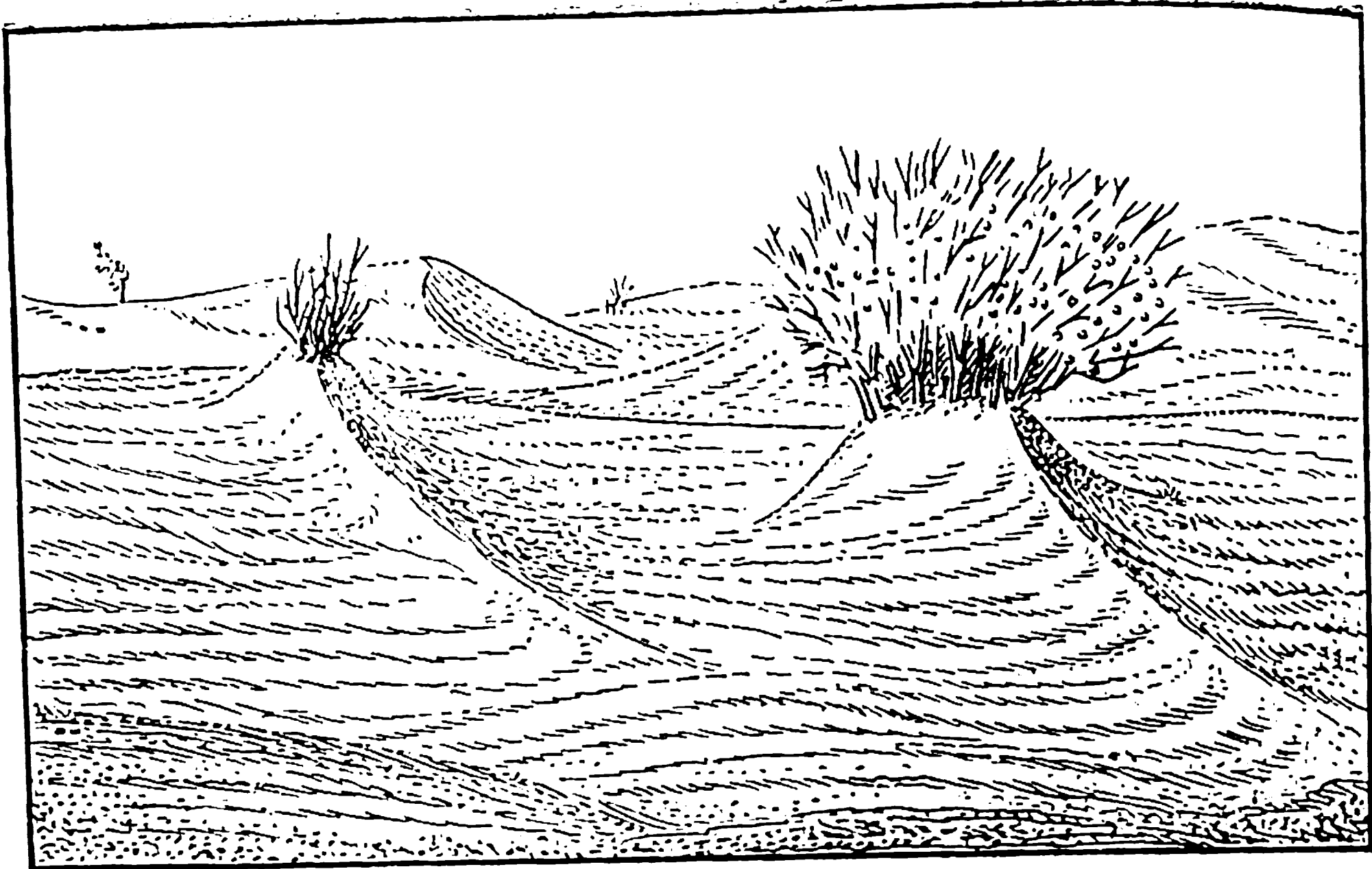


Рис. 6. Холмики-косы у селина и кандыма

Дуют ветры, подхватывают и выносят песок, обнажают корни одних растений, засыпают другие. Растения на песках выработали особые приспособления для столь суровой жизни. Корни у них длинные и прочные, покрытые плотной толстой корой. При выдувании они не пересыхают. Занос тоже не страшен растениям-песколюбам (псаммофитам). Большинство из них сохраняют жизнеспособность даже тогда, когда над песком торчат лишь кончики побегов. На засыпанных стеблях вырастают новые корни, проникают в песок и позволяют растению расти и ветвиться более активно. Лишь в особо неблагоприятных условиях отступают псаммофиты перед сыпучими волнами. Не случайно 90—95% всех песков Каракумов в той или иной степеи занято растительностью.

Так же как и на других типах поверхности, растительность здесь не довольствуется ролью поселенца. Еще более заметно, чем на камнях и глинах, она преобразует место своего обитания. Поселившись на обнаженных барханных песках, растение образует препятствие на пути ветропесчаного потока. Скорость его в ветровой тени растения снижается, у основания стебля скапливаются песчинки. С подветренной стороны растения образуется небольшой холмик с длинной косой, вытянутой в направлении ветра (рис. 6). Размеры холмиков-кос невелики и зависят от размера растений, в ветровой тени которых они

образовались. У трав они имеют высоту от 1 до 5 см и длину 5—20 см, а у пустынных деревьев могут достигать в высоту 0,5—1 м, а в длину 10—50 м.

Холмики-косы — образования эфемерные. Они существуют лишь в течение жизни материнских растений и разрушаются после их гибели. При перемене направления ветра они быстро меняют ориентировку. Образуются холмики-косы не только у растений, но и у любых других механических преград — камней, столбов, скал, зданий.

Если бы роль растения сводилась к образованию механической преграды, не происходило бы закрепления песков и перестройки их рельефа. Закрепившись на песке, создав холмик-косу, растение начинает преобразование песка, скрепляет его корнями, обогащает солями и гумусом. Органические и минеральные вещества, поступающие в песок из живых и мертвых частей растений, воздействуют на него механически — склеивая частицы, и химически — вызывая изменение их состава. Песок уплотняется, становится более влагоемким, повышается плодородие, крепче сцепляются его частицы. Скрепленные солями, гумусом и мелкоземом, песчинки не так легко поддаются воздействию ветра.

Теперь даже после гибели растения песчаный холмик на его месте сохраняется гораздо дольше, чем обычный холмик-коса. Изменяются и очертания холмика. Как бы ни переоткладывалась по ветру рыхлая косичка, плотный холмик, округлый в плане, не меняет своего положения. Такое образование уже называется не холмиком-косой, а прикустовым бугром. Песок, слагающий его, не просто песок, а гумусированная песчано-пустынная почва.

Растения различны по размерам и темпам роста, также различны по размерам и плотности прикустовые бугры. У быстрорастущих растений — тамариска, селитрянки, селина — встречаются прикустовые бугры-гиганты, высотой от 2 до 10 м и диаметром 30—50 м. Бугры эти растут так быстро, что песок, слагающий их, не успевает как следует закрепиться. Он довольно рыхлый, чередуется со слоями опада ветвей и листьев, легко осыпается. У саксаула или кандыма бугры обычно не столь велики, но очень плотны. По механическому составу и плотности слагающий их грунт приближается к супесям, а местами даже к суглинкам.

Разумеется, одинокое растение, даже с очень плотным прикустовым бугром, не способно сдержать или затормозить движение песков. Но когда растений становится

больше, ветровые тени их перекрываются. В ветровой тени селятся другие виды. Все вместе они снижают скорость ветра, тормозят движение барханов. В промежутки между отдельными кустарниками и крупными злаками — пионерами подвижных песков — проникают травы. Почвенный покров сохраняется даже на буграх мертвых растений. Барханные пески преобразуются в бархано-бугристые, а затем рельеф становится еще более пологим.

В первую очередь зарастают обычно межбарханные понижения. Скорость ветра в них несколько ниже, а условия увлажнения лучше. Растения, скопившиеся в понижениях, активно аккумулируют песок, что ведет к выколаживанию понижений.

Поверхность заросших песков уплотнена, ветровая рябь на них отсутствует, почвообразовательный процесс охватывает не только прикустовые бугры, но и межбугровые пространства. Изменяются и водные свойства заросших песков. Если на барханах влага атмосферных осадков беспрепятственно просачивается в глубокие горизонты, то на заросших песках значительная доля ее перехватывается растениями, как в поверхностных слоях, так и в более глубоких горизонтах. Поэтому почвы заросших песков суше, чем на обнаженных барханах.

Как бы ни уплотняли растения почву, как бы ни защищали ее от выдувания, изменить свойства песка и они не в силах. А песок непостоянен. Даже на заросших поверхностях он подвергается действию ветра. Правда, на заросших поверхностях выдувание в 5—10 раз слабее, чем на барханных песках, но полностью перенос песка прекратиться не может. Постепенно перемещаются песчинки по заросшим пескам, в одних местах образуют глубокие ложбины, в других — высокие гряды. Сверху гряды эти часто напоминают обыкновенную ветровую рябь, только гребни этой ряби гораздо выше — от 1—3 до 20—30 м, а расстояние между гребнями измеряется десятками и сотнями метров (рис. 7). Там, где ветры дуют в основном в одном направлении, гряды параллельны друг другу. Если же наряду с основными ветрами часты другие, дующие под углом к ним, — распространены более сложные формы рельефа. Крупные гряды здесь соединены между собой более низкими и узкими перемычками, образуют грядово-ячеистый рельеф (рис. 8). Встречаются участки, где крупные гряды не выделяются. Для них характерен рельеф, напоминающий соты, — ячеистый (рис. 9).

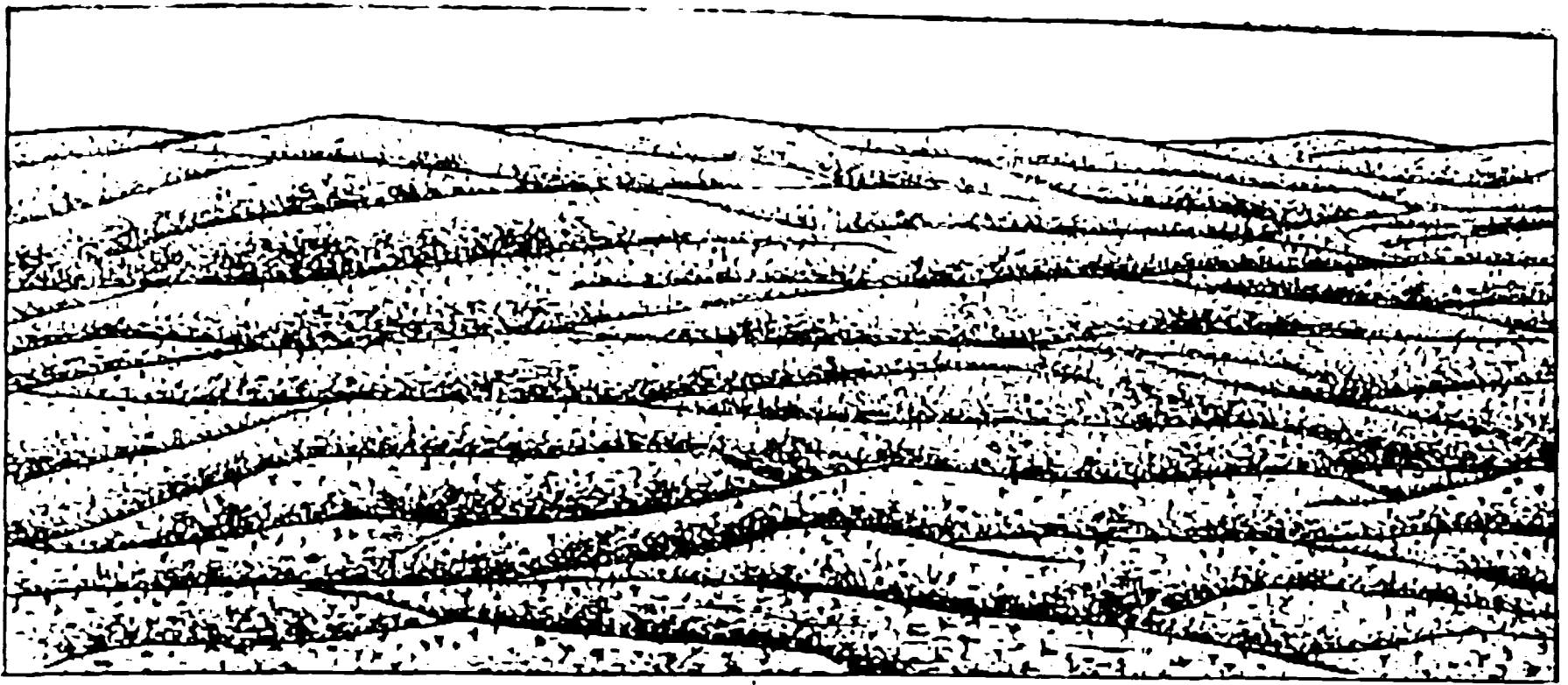


Рис. 7. Грядовый рельеф заросших песков

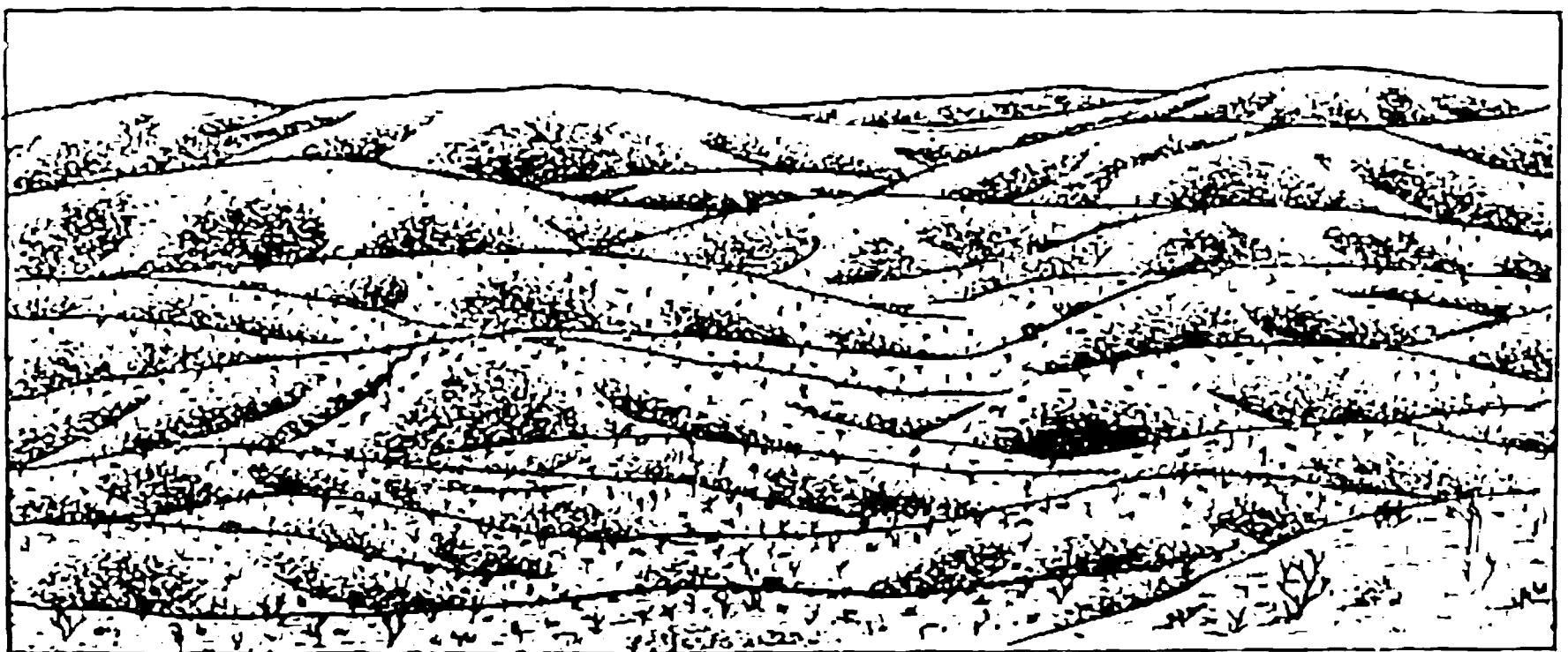


Рис. 8. Грядово-ячеистый рельеф заросших песков

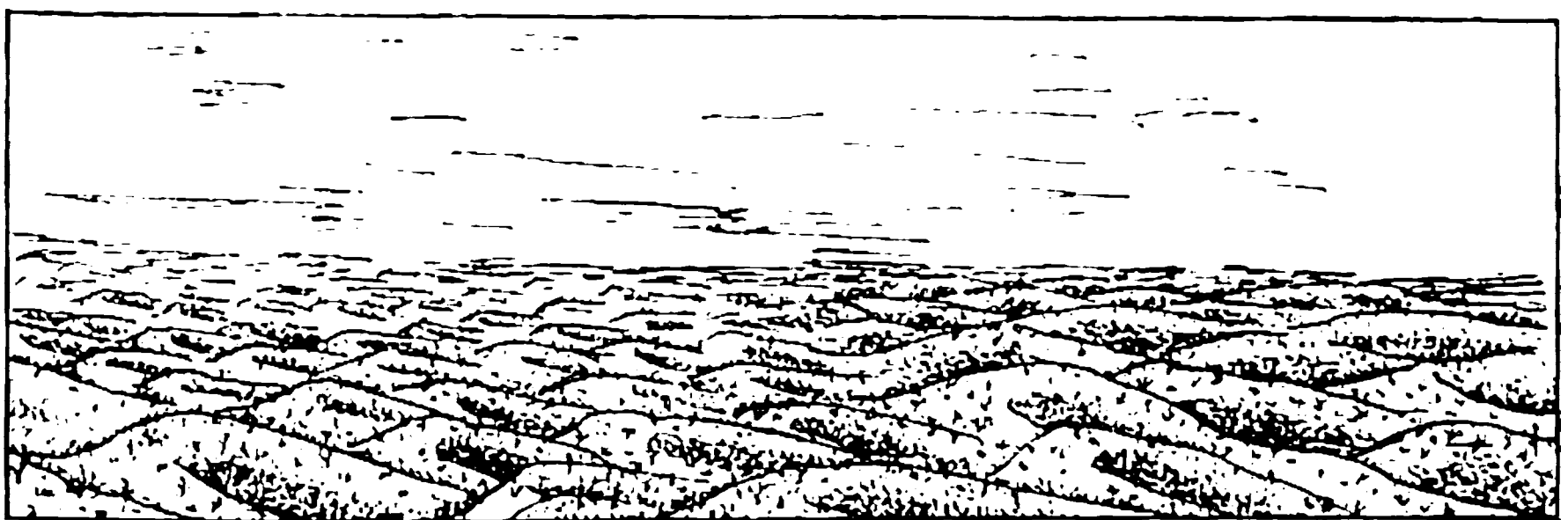


Рис. 9. Ячеистый рельеф заросших песков

Грядовыми и ячеистыми формами не исчерпывается разнообразие рельефа, формирующегося при взаимодействии песков, ветрового режима и растительности. Так, маломощные пески, покрытые близко стоящими полужа-крепленными скоплениями песка у растений, — это бугристые пески. Встречаются такие типы заросших песков, как песчаные волнистые равнины, кучевые пески — уча-

стки, где главную роль играют плотные прикустовые бугры, и другие.

Рельеф обнаженных и заросших песков в первую очередь детище ветра. Но и сам он оказывает влияние на нижние слои атмосферы, в том числе на ветровой режим. Гребни гряд встают барьером на пути ветрового потока, тормозят его движение. Испытывая трение о поверхность, ветровой поток создает значительное давление. Перенос песка здесь усиливается, растительность изреживается, часто образуются барханы. Воды атмосферных осадков легче проникают в глубь почвы, создавая увлажненный горизонт. Здесь основной фон растительности образуют крупные, но редко расположенные растения — пионеры подвижных песков.

Потеряв силу на гребнях, ветер скатывается в межгрядовые понижения ослабленным. Перенос песка в понижениях менее интенсивен, субстрат менее подвижен. Растения чувствуют себя здесь вольготно. Разрастаясь, насколько позволяет увлажнение, они пронизывают почву своими корнями и перехватывают большую часть атмосферной влаги. В результате в понижениях растительность несколько загущена, но более однообразна и низкоросла, тогда как на обарханенных вершинах растительность разрежена, но более разнообразна и высока. В наиболее благоприятных условиях оказывается растительность склонов. Она не испытывает воздействия столь сильных ветров, как на вершине, и может использовать влагу увлажненного горизонта. Растительность на склонах каракумских гряд наиболее богата и разнообразна.

Особый тип взаимосвязи увлажнения, подстилающей поверхности и растительности существует на солончаках (шорах). Засоленность почвогрунтов определяет их неповторимый облик. Главные поставщики влаги и солей — грунтовые воды — залегают под шорами на разной глубине; различен состав солей, насыщающих поверхность, различен состав грунтов — от глин до песков. Поэтому солончаки чрезвычайно разнообразны. Бывают солончаки мокрые и пухлые, солончаки, покрытые пушистым соляным налетом или плотной, сцементированной солями песчаной или глинистой коркой. Встречаются солончаки, затянутые панцирем кристаллической соли, солончаки, окружающие пресные или соленые озера, и солончаки, поверхность которых в течение почти всего года остается сухой.

Облик шоров, лишенных растительности, крайне раз-

нообразен. Но растительность заросших солончаков в общем сходна, независимо от того, чем сложена поверхность солончака — глиной или песком, суглинком или супесью. Зависит она в первую очередь от глубины залегания грунтовых вод, степени и характера их засоленности.

Специфичность растительности солончаков объясняется особенностями условий ее существования. Грунтовые воды залегают здесь близко. Казалось бы, это должно быть особенно благоприятно для жизни растений. Но воды эти солоны, большинство растений не может их использовать. Лишь особые растения — галофиты (солелюбые) приспособились к жизни на солончаках. Многие из них являются суккулентами. Мясистые, очень сочные листья и стебли этих растений содержат столь большое количество минеральных веществ, что концентрация их в клеточном соке превосходит содержание солей в почве. Это позволяет растениям всасывать из почвы влагу. Многие растения солончаков листопадные. Сбрасывая листья и веточки, они избавляются от избытка содержащихся там солей. Такие растения, как сарсазан и тамариск, через особые железки, расположенные на побегах, выделяют излишки соляных растворов или даже кристаллические соли.

Одни растения солончаков — полукустарники (сарсазан, соляпоколосник, поташник) растут на расстоянии 1—10 м друг от друга, другие — травянистые (солянки и сведы) образуют сплошной покров, покрывая при благоприятных условиях до 100% почвы. Под ними формируются так называемые луговые солончаки. Взаимодействие этих растений с поверхностью очень разнообразно. Потребляя грунтовые воды, растения способствуют некоторому понижению их уровня. Очень активно воздействуют зеленые обитатели солончаков на перенос песка и пыли ветром и на микрорельеф.

Как правило, галофиты растут густо. Скорость ветра в их ветровой тени падает почти до нуля, и переносимые им песок и пыль выпадают на землю. Если на поверхности обнаженных солончаков преобладает вынос материала, то среди растительности этот материал накапливается. Особенно хорошо заметно его накопление у кустарников и полукустарников. Почти каждый куст сарсазана, поташника густой шапкой увенчивает накопленный им прикустовый бугор (рис. 10, вклейка). Солончаковые бугры несоразмерно велики по сравнению с образовавшими их растениями. Часто можно увидеть кустик сарсазана высо-

той 10—15 см, сидящий на бугре, достигающем 1—2 м в высоту, при диаметре 2—3 м. У тамариска на солончаках образуются бугры высотой до 10 м и более.

Если на заросший солончак надвигается бархан, то песок, слагающий его тело, задерживается среди густых кустов галофитов и бархан «худеет», меняет свою форму, уменьшается в размерах и наконец исчезает. Аналогичный процесс происходит при движении барханов по заросшим песчаным и глинистым поверхностям. Но на солончаках он протекает быстрее, так как часть песка из подошвы бархана задерживается непосредственно на вязкой или шершавой поверхности солончака.

Среди густых зарослей солянок и свед также происходит осаждение эолового материала. Однако здесь бугры не образуются. Песок оседает по всей поверхности лугового солончака. Выпавшие песок и пыль скрепляются солями, изменяют под их влиянием химический состав, обогащаются гумусом за счет растений и входят в состав солончаковых почв. Содержание гумуса в этих почвах составляет 0,5%, а содержание солей — 3,0—8,0%. Песок оседает и накапливается среди растительности солончаков, образуя все более мощный песчано-глинистый пласт. Все глубже и глубже оказывается горизонт грунтовых вод. Проходит время, и на поверхности солончаков накапливается нанос менее засоленного грунта. Наряду с галофитами здесь поселяются и другие растения; в некоторых случаях возможно замещение окраин солончаков песчаными пустынями.

Описание взаимодействия растительности с поверхностью пустынь, ветрами, осадками, грунтовыми водами было бы неполным, если бы мы не упомянули о взаимодействии растительности пресных водоемов с прибрежной территорией. Строго говоря, речные поймы, воды и побережья рек, озер, каналов и водохранилищ нельзя считать пустыней в полном смысле слова. Однако некоторые из них располагаются в пустынной зоне, их влияние сказывается на прилегающих территориях, и сами они испытывают воздействие природных процессов, происходящих в пустыне.

Растительность пустынь заметно отличается от растительности других природных зон. Но в водоемах и на их берегах мы сразу обнаружим растения, распространенные в водах рек и озер повсеместно — от тайги до тропиков. По течению реки колышутся длинные стебли и курчавые листья рдеста, лохматые побеги урути. У берега качаются

метелки тростника, бархатистые булавы рогоза, круглые и сочные побеги камыша.

За полосой тростников идут заросли осок и растений хотя и не встречающихся в других зонах, но тем не менее густых и сочных: верблюжьей колючки, карелинии, увенчанной белыми шапочками соплодий (отсюда и местное название ее «ак-баш» — белая голова), гигантского злака кияка, похожего на тростник, кендыря с сиреневыми стволами, блестящей солодки с приторно-сладкими корнями. Эти растения образуют луга. Травостой на них густ и высок, местами они труднопроходимы.

Есть на побережьях и в поймах и кустарники. Это широко распространенная по всей нашей стране ива, кроме того, лох, который можно встретить лишь в южных областях, чингиль с сиреневыми цветами, распространенный лишь в Средней Азии и на юге Казахстана. Деревья здесь специфичны. Чаще всего это два вида тополя — разнолистный (туранга) и сизолистный (петта).

Не похожи на пустыню густые и зеленые прибрежные заросли. Рядом Каракумы, их горячее дыхание проникает и сюда. Ветер приносит из пустыни песок и пыль. В густых зарослях эоловый материал оседает на землю, образует большие валообразные скопления у наружных рядов кустарника, в зарослях тростника, на окраинах лугов. Песок накапливается среди дерновин тростника и кияка, делает почву неровной, кочковатой. Часть эолового материала, не задержанного растениями, достигает водоема, оседает на его дне. Иногда бархан надвигается на зеленый оазис, подминая под себя кусты и травы, теряя песок, а если добирается до берега — медленно сползает в воду.

Если растения, удаленные от водоема, ведут постоянную борьбу с ветром и песком пустыни, то растения рек, каналов и прибрежных частей пойм взаимодействуют с текучей водой. Рдест, уруть, тростниково-рогозовые заросли тормозят течение, накапливают ил и песок, переносимые водой. Наиболее мелкие частицы оседают на поймах во время разлива. Реки, каналы, проточные озера и водохранилища мелеют на заросших участках особенно быстро. На поймах растут вверх береговые валы, ежегодно наращивают свою мощность илисто-глинистые отложения.

Этот наилот очень богат минеральными и органическими веществами. Благодаря его ежегодному притоку почвы пойм не теряют плодородия. Немаловажна роль прибрежно-водных растений как водопотребителей. По-

гребление воды и испарение ее у прибрежно-водной и луговой растительности очень велико. Это способствует активному понижению уровня грунтовых вод под тростниково-рогозовыми, древесно-кустарниковыми и луговыми зарослями.

Где бы ни обитали растения — в песках или на глинах, на каменистых обнажениях или на берегах водоемов, везде они вступают во взаимодействие с атмосферой и подстилающей поверхностью, изменяют свойства последней. Но измененная поверхность иной раз становится не подходящей для освоивших ее растений. Тогда на смену им приходят другие, более приспособленные к новым условиям.

Взаимосвязи растительного мира. Разрушая камни и закрепляя пески, осваивая глинистые участки и заселяя солончаки, растения преобразуют поверхность. Однако было бы неверным считать, что, ведя наступление на поверхность пустынь, они выступают единым фронтом, как бойцы, скованные железной дисциплиной. Взаимоотношения внутри растительного мира чрезвычайно сложны и многообразны. У каждого вида растений есть свои друзья и враги, свои союзники и конкуренты, соседи, с которыми он живет бок о бок, и нежелательные чужаки, общества которых он избегает.

Мы уже упоминали, как растения-пионеры осваивают каменистые обнажения, глины и пески. Дальнейшая их судьба складывается по-разному. Первопоселенцы каменистых поверхностей еще долго сохраняют жизнеспособность на измененной, покрытой щебнем и мелкоземом поверхности, растительность солончаков реагирует главным образом на процессы, происходящие под поверхностью почвы, — изменения глубины залегания и минерализации грунтовых вод. Пионеры же подвижных песков не выносят вторжения новых поселенцев.

Попробуем рассмотреть подробнее, как связаны между собой элементы растительного мира, как происходят их смены и взаимодействие. Первопоселенцы каменистых поверхностей не только расширяют трещины и накапливают у своих стволов и корней мелкозем. Прodelывая эту работу, они создают условия для поселения других, менее неприхотливых видов растений. Первыми на подготовленную поверхность приходят эфемеры.

После того как поверх каменных монолитов накопится достаточный слой щебня и мелкозема, запасающего влагу, сюда, сначала робко, а затем все более решительно, на-

чинают проникать обитатели щебнистых пустынь — полукустарнички (полынь, тетыр, кевреик). В небольших количествах они встречаются и на обнаженных каменных поверхностях, осыпях, конусах выноса, выполняя роль первопоселенцев. Однако лишь на щебнистых поверхностях они образуют растительный покров. Поселившись на подготовленной пионерами поверхности, они продолжают разрушать и дробить камень, накапливать мелкозем в своей ветровой тени. Вскоре неприхотливые и упорные первопоселенцы — анабазис, парнолистник и другие — полностью вытесняются ими. Зато в пространства между редко стоящими полукустарничками проникают растения более требовательные к почве — эфемеровые злаки, ферула, боялыч и другие.

На глинистых поверхностях смена растительного покрова происходит благодаря накоплению растениями-пионерами песка. Узенькие и низкие холмики-косы, скапливающиеся у редких низкорослых солянок, — предвестники возможного зеленого наступления. Даже в случае гибели материнского растения его холмик-коса заселяется солянками и эфемерами. Все бóльшие количества песка накапливаются в ветровой тени и закрепляются в процессе жизнедеятельности этих растений. Так, захватывая новые участки и закрепляясь на уже завоеванных, распространяется растительность по глинистым поверхностям. Среди песчаных наносов поселяются полынь, боялыч, реомюрия, многочисленные травянистые и полукустарничковые солянки. Благодаря их ветровой тени на глинистых поверхностях образуется плащ закрепленного песка, на который проникает песчаная осока — плак и ряд других псаммофитов.

Запасы влаги в почве пустынь крайне ограничены. Этим объясняется постоянная конкурентная борьба растений. Каждый кустарник, каждая травинка собирает максимум влаги с определенной глубины и определенной территории. Территория эта обычно довольно велика: у кустарников она составляет 6—12 м², у травянистых эфемеров — несколько квадратных сантиметров. Деревья и кустарники не растут ближе 2—5 м друг от друга, полукустарники и полукустарнички — ближе 0,5 м, а расстояния между кустиками илака составляют от 5 до 20 см.

В пределах этой территории не могут поселяться растения, использующие влагу тех же горизонтов, т. е. растения того же вида. Однако здесь могут поселиться некоторые растения других видов, использующие влагу бо-

лее глубоких или более близких к поверхности горизонтов. Астрагал обычно растет вблизи кандыма, потому что корни его используют иные горизонты грунтовой влаги. Эфемеры потребляют влагу весеннюю, более обильную. Но и здесь у каждого растения есть своя территория.

Разреженность растительного покрова в значительной мере определяет низкое содержание гумуса в пустынных почвах. Этому же способствует сухость воздуха и почвы в летнее время, что препятствует активной деятельности почвенных бактерий, разлагающих органические остатки. Зимой деятельность этих бактерий заторможена из-за низких температур. Малое содержание гумуса, в свою очередь, ограничивает рост и распространение растений.

Растения пустынь чаще всего строго специализированы по использованию тех или иных видов влаги, по заселению тех или иных субстратов. Так, различные виды полыни и боялыч предпочитают маломощные песчаные наносы, под которыми на глинистом или щебнисто-глинистом водоупоре сохраняются неглубокие грунтовые воды. Белый саксаул, черкез, кандым и другие обитатели заросших песков используют воды всякого горизонта влаги с глубины от 3 до 5 м. Там, где воды подземных водоносных горизонтов залегают на глубине 5—15 м, до них достигаюи свои корни тамариск, черный саксаул, верблюжья колючка. Если грунтовые воды залегают еще ближе, их используют специализированные группы растений: соленые воды — растения солопчаков (галофиты), а пресные — растения влажных местообитаний. Сезонную влагу зимне-весенних осадков используют эфемеры.

Есть в пустыне еще один потребитель вод атмосферных осадков, настолько жадный, что в благоприятных условиях он забирает почти всю влагу, оставляя на голодном водном пайке всех собратьев. Это пустынный мох — карахарсанг. Харсангом (гемре) жители пустынь называют слой слежавшегося, утопанного навоза, покрывающий почву на стоянках скота и используемый на топливо. Карахарсанг («черный харсанг»), подобно настоящему харсангу, имеет тенденцию затягивать всю поверхность почвы, но не на стоянках скота, а на обширных просторах пустыни. Ярко-зеленый весной, высохший и почерневший летом, пустынный мох очень живуч. Если ничто не мешает его развитию, он расползается по понижениям рельефа, взбирается на склоны, добирается до вершин бугров и гряд. Он как губка впитывает большую часть дождевых и талых вод. С трудом пробивают его тонкие, редкие, ос-

лабленные всходы илака, плохо растут деревца и кустарники, не получающие достаточного количества влаги.

Не только конкуренция определяет облик растительности песчаных пустынь. Существует и взаимопомощь между ними. Так, пустынная осочка — илак скрепляет своими корнями поверхность, предохраняя от выдувания корни кандыма, черкеза, саксаула. Обильный, богатый солями опад черного саксаула или тамариска позволяет существовать на почве многочисленным солянкам и сведам, полыни часто обитают в комплексе с боялычом.

Существуют в пустынях растения, жизнь которых тесно связана с прикустовыми буграми более крупных собратьев. Условия жизни на прикустовом бугре отличаются не только от условий обнаженных песков, но и от жизни на заросших межбугровых пространствах. Плотный грунт прикустового бугра богат солями и гумусом. Материнское растение защищает его поверхность от раздувания ветром, затеняет ее. Несколько улучшено на прикустовых буграх увлажнение почвы: воды атмосферных осадков, перехваченные ветвями дерева или кустарника, стекают по стволу на прикустовой бугор, что создает дополнительное увлажнение.

На буграх густо разрастаются многочисленные эфемеры, обитают на его гумусированной, слегка засоленной почве азотолюбивые и солелюбивые растения — многочисленные злаки (мортук, костер кровельный, шизмус арабский), мелкие травянистые солянки и сведы, пестрое разнотравье. На некоторых прикустовых буграх они покрывают до 100% поверхности. В рощах черного саксаула, где прикустовые бугры часто сливаются друг с другом, можно наблюдать целые поляны, сплошь покрытые травянистой растительностью. В некоторых случаях материнское растение так сильно насыщает почву солями, что растения прикустовых бугров не могут жить в непосредственной близости от ствола. Тогда они образуют кольца, отделенные от ствола голым пятном диаметром 1—3 м (рис. 11).

Растения прикустовых бугров — не просто квартиранты. Вместе со своим хозяином они трудятся, перерабатывая поверхность. В их ветровой тени скапливаются все большие количества песка и пыли, которые затем скрепляются продуктами жизнедеятельности этих растений. Среди тонких стеблей задерживаются переносимые ветром семена других растений. Закрепившись на бугре, они с весны тоже включаются в работу. Растет прикустовой

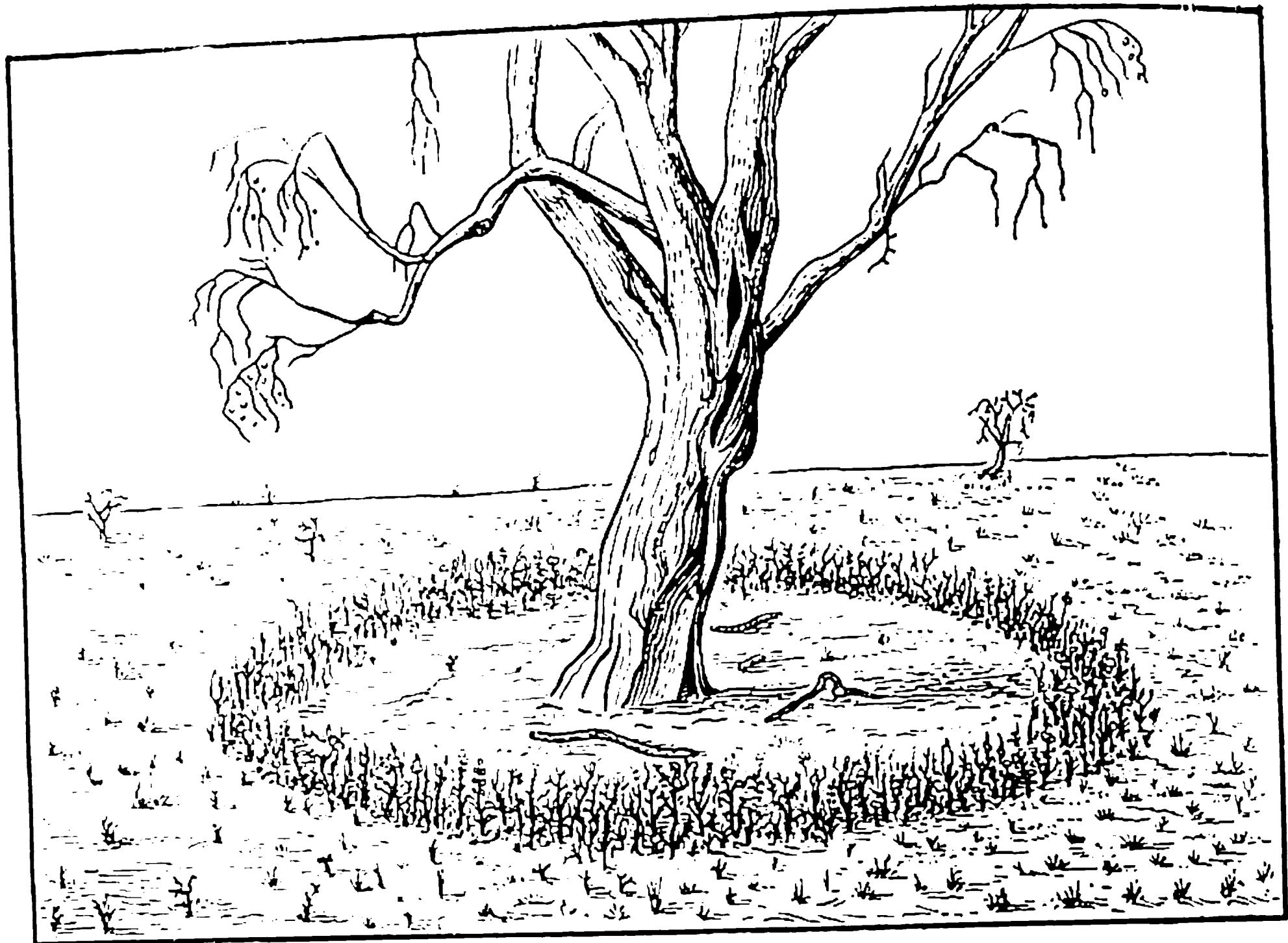


Рис. 11. Кольцо трав подкроновой растительности у куста черного саксаула

бугор, плотнее становится его поверхность, гуще разрастаются травы подкроновых группировок. После гибели материнского растения бугор еще долгие годы сохраняется на поверхности, а иной раз становится приютом для другого дерева или кустарника.

Вторичное заселение деревьями или кустарниками случается не только на буграх погибших растений. Очень часто рядом с живым, полным сил кустарником на его прикустовом бугре появляется растение-поселенец, иногда одно, иногда два-три, а на больших буграх и больше. Поселенец редко попадает на самую вершину бугра. Обычно он ютится на склоне, создавая свой маленький «домик» — дополнительный прикустовой бугор. Бугры становятся двух-, трех- и многоглавыми, растут вширь, приобретают причудливые очертания. Уже трудно бывает разобраться, кто поселился первым, кто последним. Часть поселенцев погибает, и рядом с растущими буграми их живых соседей оказывается понижение, где рост бугра прекратился из-за гибели кустика. Иной раз многократно разросшиеся бугры напоминают развалины древних городищ со сглаженными валами стен, осыпавшимися башня-

ми, заплывшими рвами. В. С. Залетаев (1976) назвал такие бугры «буграми-посадами».

Почти повсеместно в пустынях мы встречаемся с растениями, везде они ведут свою упорную работу: разрушают камень, заселяют глинистые поверхности, закрепляют пески. Этот труд был бы не под силу растениям, если бы не было у них верных союзников и врагов из другого царства живой природы — животного мира.

Растения и животные. Наиболее важная роль в формировании пустынных почв принадлежит микроорганизмам: бактериям, коккам, микроскопическим червям-нематодам и другим. В сухих прокаленных грунтах пустынь их меньше, чем в более влажной почве других природных зон, но все же в 1 см³ их можно насчитать более 1,5 тыс. (Шульгина и др., 1930). Они перерабатывают органическое вещество в гумус, увеличивают содержание коллоидной части почвы. Немало среди них болезнетворных и гнилостных организмов, разрушающих ткани живых растений, губящих животных пустынь. Трупоядные микроорганизмы перерабатывают разрушившиеся ткани, разлагают трупы животных. Именно они являются истинными закрепителями пустынных грунтов. Не будь их, растения играли бы только механическую роль — тормозили ветер и накапливали мелкозем. Да и сама жизнь растений без микроорганизмов чаще всего была бы невозможна.

Менее многочисленны более крупные представители животного мира — насекомые, паукообразные, многоножки и другие членистоногие. Жуки-усачи, златки, древоточцы поедают зелень и древесину живых растений. Наибольшие количества древоточцев и их личинок скапливается в нижней части стволов, у корневой шейки деревьев и кустарников (Залетаев, 1976). В поперечном сечении такой шейки можно насчитать от 30 до 40 ходов личинок насекомых шириной 4—8 мм каждый. Здесь, в самой затененной и увлажненной части ствола, они чувствуют себя наиболее вольготно. Источенная корневая шейка становится хрупкой. Она легко обламывается под действием сильных ветров и дерево погибает. На упавшее дерево набрасываются насекомые и бактерии, использующие погибшую древесину, — различные многоножки, личинки жуков, всеядные чернотелки. Любители сухой древесины — термиты облепляют ствол глиной, чтобы под ее защитой без помех предаться пиршеству.

Впрочем, у любителей растительной пищи, живой и мертвой, есть свои враги — хищные насекомые, звери и птицы. Муравьи и жужелицы, жуланы, скворцы, ящерицы и змеи, ежи, лисицы, шакалы неустомимо охотятся на растительноядных животных. Многие из них сами являются добычей для более крупных хищников, в их тела внедряются крохотные враги — паразитические микроорганизмы, черви, личинки насекомых. Экскременты животных, их мертвые тела, в свою очередь желанная добыча для пожирателей органического вещества — трупоядных птиц и насекомых, многопожек-кивсяков, червей, бактерий. Большой и красивый жук скарабей скатывает навоз копытных животных в идеально круглые шары и прячет их под землю, где эти шары частично перерабатываются личинками жука, частично становятся добычей гнилостных микроорганизмов.

Высшие позвоночные животные также вовлечены в круговорот органического вещества. Большая песчанка поедает травы и наземные побеги деревьев и кустарников, удобряет почву своими экскрементами. Сама она — излюбленная пища большинства хищников пустынь — четвероногих и пернатых. Те, в свою очередь пав жертвой паразитов, болезней или более сильных охотников, отдают разлагающееся органическое вещество своего тела земле, почвенным микроорганизмам.

Вся эта пищевая цепочка ведет к тому, что органическое вещество, совершив круговорот, вновь попадает в почву, перерабатывается и преобразуется почвенными микроорганизмами, а затем используется растениями. Ни на минуту не прерываясь, этот круговорот продолжается миллионы лет. В том или ином виде он прослеживается во всех природных зонах и неразрывно связан с развитием жизни на Земле.

Кроме пищевых взаимосвязей, между растениями, животными и почвой пустынь существуют взаимосвязи «механические». Большинство членистоногих пустынь — неустомимые землекопы. Чтобы спрятаться от летней жары и зимнего холода, укрыться от врагов, эти животные чаще всего стремятся забраться в глубь почвы. Их норы диаметром от нескольких миллиметров до 1—3 см тут и там встречаются на поверхности пустынь. Больше всего таких нор сосредоточено на прикустовых буграх. Это естественно, так как плотная почва прикустовых бугров не осыпается в норки, в тени кустарников и трав подкроновых группировок почва не нагревается до такой

степени, как на открытом пространстве. Норы насекомых, многоножек, паукообразных — неотъемлемая часть прикустовых бугров. По этим норам к корням растений проникает воздух, облегчается доступ влаги. Однако роющие насекомые повреждают корни растений, вносят в почву болезнетворные бактерии, паразитов.

Многие позвоночные животные пустынь тесно связаны с тем или иным субстратом, с определенным типом растительности. Так, на барханных песках живут ушастая круглоголовка и песчаный удавчик. В жаркое время дня или при приближении опасности они способны быстро закапываться в рыхлый песок. Многие виды гекконов предпочитают в качестве укрытия трещины и расселины каменистых обнажений. Здесь они прячутся днем, а ночью бегают по отвесным скалам и даже по потолкам пещер, охотясь за насекомыми. Грызун слепушонка и ящерица такырная круглоголовка предпочитают твердые глинистые поверхности.

Жизнь на определенном субстрате выработала у животных ряд приспособлений. Лапы большинства обитателей песков снабжены гребешками или опушены, что облегчает передвижение по рыхлому субстрату. Острые коготки и присоски на лапках гекконов позволяют им ползать по отвесным стенкам. Большинство животных пустынь имеют покровительственную окраску под цвет желто-серого песка или серовато-белой глины. Есть и животные с яркой, отпугивающей окраской.

Говоря о влиянии высших позвоночных животных на природу пустынь, мы должны начать с не самых крупных и, быть может, не с самых красивых зверей, а со скромных с виду роющих грызунов: песчанок, сусликов, слепушонок, тушканчиков. При беглом ознакомлении с пустыней нельзя увидеть ни пустынных зайцев, ни барханных котов, ни гигантских варанов. Даже вездесущие ящерицы и насекомые ускользнут от внимания. Грызуны же или следы их деятельности встречаются на каждом шагу. На них замыкаются и с них начинаются многие пищевые цепочки, почвообразующие процессы, взаимосвязи и взаимодействия растительности с подстилающей поверхностью, ветром, животным миром.

Норы грызунов отсутствуют на каменистых обнажениях, крайне редки они в рыхлом песке барханов и на плотной поверхности такыров, что объясняется крайней бедностью кормовой базы на этих поверхностях, а также тем, что эти типы грунтов неудобны, часто и вовсе не-

пригодны для рытья нор. Зато на заросших песках, опесчаненных глинах, в рыхлых наносах на скальных породах норы роющих грызунов — типичный элемент ландшафта пустынь. По подсчетам А. Г. Бабаева (1973), в южных районах Каракумов на 1 га приходится от 490 до 1600 нор грызунов.

Норы служат грызунам в качестве укрытия от врагов, продовольственного склада, а также для защиты от чрезмерно высоких или чрезмерно низких температур воздуха. Глубина нор составляет от 10—15 см до 1,5—2 м. Если поверхность пустынных почв может нагреваться летом до 70—80° С, а зимой охлаждаться до —30° С, то в норах грызунов температура никогда не опускается ниже нуля и не поднимается выше 25—30°.

Первоначально животные выбирают для своих нор прикустовые бугры. Условия здесь наиболее благоприятны. Норы, вырытые в плотных почвах прикустовых бугров, не осыпаются, тень дерева или кустарника умеряет жару. Да и за пищей ходить далеко не надо: ветки дерева и травы подкроновых группировок — здесь же, у самого порога. Первоначально квартиранты играют положительную роль в жизни растений, улучшая водный и воздушный режим почвы. Подгрызая ветки дерева или кустарника, они способствуют более обильному ветвлению оставшихся. Экскременты и занесенные в норы растительные остатки обогащают почву перегноем.

Но грызуны размножаются быстро. Некоторые из них, в частности большая песчанка, предпочитают жить колониями, насчитывающими десятки особей. Такая колония не уместится на одном прикустовом бугре. Животные селятся на соседних буграх, в межбугровых пространствах, соединяют свои норы тропинками на поверхности почвы, лабиринтом подземных галерей. При этом они заметно повреждают растения, давшие им приют, подрывают корни, сгрызают зеленые ветви, поедают и вытаптывают травы подкроновых группировок.

Изменяются и свойства поверхности почвы. Вытоптанная и изрытая, лишенная защитного покрова растительности, она активно подвергается разрушению ветрами. Благодаря выносу разбитого грунта ветром колония превращается в пологую котловину диаметром 50 м и более и глубиной до 1 м. Поверхность колоний отличается по свойствам от обычных незакрепленных песков. Она удобрена животными, содержит много азота, несколько уплотнена. В то же время отсутствие растительного покрова

позволяет влаге проникать в ее глубину. На таких колониях поселяются растения, требовательные к азоту и влаге, но не слишком поедаемые грызунами: молочай Турчанинова, малькольмия, некоторые солянки и эфемеры. Правда, растут они очень редко — на каждой колонии лишь по несколько экземпляров.

Если большую песчанку можно назвать разрушителем песков, то другой грызун — слепушонка — главный «мелноратор» такыров (Ротшильд, 1968). Такыры — основное место ее жизни. Роя норы, она разрыхляет глинистую корку, делает ее влагопроницаемой и менее плотной. В районе выбросов и в западинах на месте обрушившихся нор скапливается влага. На увлажненных и разрыхленных участках поселяются растения — солянки, анабазис, итцигек. Они продолжают работу слепушонок, разрыхляют грунты, задерживают в своей ветровой тени песок. Здесь появляются новые зеленые поселенцы, и колонии слепушонок становятся центрами зарастания такыров.

Суслики, тушканчики, полуденная, краснохвостая и тамарисковая песчанки не устраивают таких крупных колоний, как большая песчанка. Их норы встречаются по одной или по несколько штук на прикустовых буграх, но играют важную роль в преобразовании поверхности этих бугров.

Грызуны очень плодовиты. Если бы не естественные враги, эти маленькие животные съели бы всю растительность пустынь, превратили бы поверхность в море голых песков, глин, камней. Этого не происходит, потому что хищники постоянно регулируют их численность. На грызунов охотятся змеи и вараны. Соколы и орлы подстерегают их, сидя на высоких кустах или паря в небе, совы и филины вылетают под покровом ночи, чтобы поймать неосторожных тушканчиков. Рыщет по норам юркий хорь, прячутся в засадах лисицы и барханные коты. У грызунов есть и более мелкие, но не менее свирепые враги — болезнетворные бактерии. В некоторых случаях они полностью губят население целых колоний. Хорошо увлажненная и удобренная поверхность таких колоний быстро зарастает эфемерами и кустарниками.

Роющие грызуны дают не только пищу, но и кров многочисленным животным пустынь. В их прохладных влажных норах прячутся от жары москиты. Здесь же они питаются кровью своих квартирохозяев. Змеи и хори часто, зажав нору, попросту съедают ее хозяина. Более

мирно уживаются с грызунами заселяющие их норы ящерицы или грызуны других видов. Медлительная травоядная черепаха редко роет специальные норы. Чаще она лишь расширяет нору песчанки. Забравшись туда, она спит долгие месяцы — с того времени, как засохнет ее основная пища — травы-эфемеры, до первых весенних дождей.

Кроме грызунов, в пустынях есть и другие землерои. Так, на глинистых и щебнистых склонах роет норы лисица. Золотистые щурки и стрижи натачивают норками крутые обрывы. Многие птицы гнездятся в естественных углублениях скал, песчаных и глинистых бугров, в дуплах старых саксаулов. Другие предпочитают вить гнезда на открытом месте. Орел или пустынный ворон выбирают для жилья высокие толстые старые деревья. Обломав мелкие ветви и натащав сухих сучьев, они устраивают свои огромные, похожие на шапки гнезда (рис. 12, см. вклейку). Эти гнезда играют серьезную роль в жизни деревьев и прилегающих участков. Дерево с обломанной вершиной начинает расти вширь, давая многочисленные боковые побеги. Отбросы пищи птиц и их экскременты удобряют почву, густая сеть гнезда защищает ее от солнечных лучей, что создает благоприятные условия для развития подкроновой растительности.

Некогда Каракумы были густо населены крупными копытными животными. Проносились по золотистым пескам стройные легконогие газели — джейраны. Могучие дикие ослы — куланы собирались в огромные табуны. По уступам скалистых обрывов скакали горные бараны — архары. Эти животные были не только украшением пустыни, они играли важную роль в формировании растительного покрова, в динамике ее поверхности.

Прищипывая верхушки растений, копытные животные способствовали их более активному ветвлению. Их копыта рыхлили поверхность пустынных почв, разбивали покров пустынного мха — карахарсанга, втапывали в землю семена растений. Навоз копытных также вовлекался в почвообразовательный процесс. Следом за копытными приходили в пустыню крупные хищники — гепард, волк, каракал. Эти животные регулировали численность копытных, что предохраняло поверхность пустынь от сильного разбивания.

В наше время поголовье диких копытных сильно сократилось, стал редок джейран. Стада архаров немногочисленны даже в самых отдаленных и труднодоступных

районах пустыни. Кулан сохранился только в заповедниках. Человек частично уничтожил их, частично вытеснил с пастбищ и водопоев, которые использовал для стад домашнего скота. Однако по-прежнему ветвятся деревья и кустарники, не распространяется чрезмерно карахарсанг, удобряется почва, заделываются семена. Эти функции диких копытных выполняют стада овец и верблюдов.

В увлажненных районах — на берегах рек и озер, в оазисах — животный мир несравненно более многочислен, чем в пустынях. Однако результаты его деятельности проявляются не так ярко. Растения пустынь находятся в крайне суровых условиях. Здесь поддерживается неустойчивое равновесие между ними, поверхностью почвогрунтов, увлажнением и животным миром. Любое нарушение этого равновесия тут же сказывается на всем комплексе. Активизировались роющие грызуны — и ослабела растительность, шире стала проявляться дефляция. Прекратился выпас — и начал разрастаться карахарсанг, ослабели деревья и кустарники, захирел илак.

В увлажненных районах, при обилии воды, тепла и света, равновесие более устойчиво. Место погибших растений тотчас занимают другие. Растительность быстро затягивает раны, нанесенные грызунами, скотом, человеком. Однако и здесь чрезмерная нагрузка на естественные природные комплексы может вызвать необратимые последствия. Вот почему деятельность человека должна осуществляться так, чтобы не нарушалось природное равновесие. Осознать себя неотъемлемой частью природы, сделать ее своим верным союзником — вот залог успешного использования пустынь для блага людей.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ЕЕ МЕСТО В СИСТЕМЕ ПРИРОДЫ КАРАКУМОВ

История освоения Каракумов насчитывает не одно тысячелетие. Еще в те времена, когда большая часть Европы была закована панцирем ледников, по территории Каракумов кочевали племена охотников. 5—8 тыс. лет назад появились здесь земледелие и скотоводство.

В наше время под выпас используется большая часть пустыни Каракумы. Выпас легко вписался в систему

природы пустыни. На площади в сотни квадратных километров пасутся отары овец и стада верблюдов, прищипывая кустарники, заделывая семена, разрушая покров карахарсанга. На умеренно выпасаемых территориях развиваются богатые природные комплексы, включающие в себя микроорганизмы, растения, высших животных, в том числе и домашних.

Дикие копытные гораздо больше зависели от окружающих условий, чем домашние. Даже там, где было достаточно корма, животные не всегда могли найти водопой. Неурожаи кормов, хищники и болезни постоянно ограничивали их численность. Сейчас из Каракумов вытеснены дикие копытные вместе с их врагами и санитарами — гепардом и каракалом, почти истреблен волк. Современный скотовод приходит в пустыню, вооруженный техникой, соответствующими научными знаниями. Ветеринары повели успешную борьбу с болезнями скота. Глубокие колодцы и скважины подняли на поверхность воды подземных горизонтов. От рек и каналов потянулись через пески и takyры стальные нити водопроводов. На случай неурожаев человек заготавливает стога сухой полыни, янтакowego, люцернового и тростникового сена. Быстро растут стада домашних животных, осваиваются все новые пастбища. Местами поголовье их становится больше, чем может выдержать без ущерба для себя растительность пустынь. Наибольшие скопления скота наблюдаются у колодцев и других водоемов, по окраинам населенных пунктов, у границ оазисов.

Даже там, где в данный момент нет стад, можно узнать об их скоплении по характеру растительности и рельефа. Десяток, сотня, даже тысяча овец, пройдя несколько раз по пескам, не нанесут ущерба растительности и почвам, но там, где проходят многие тысячи, там, где скот прогоняют ежедневно, не давая пустыне залечить нанесенные раны, она не выдерживает. Животные здесь не просто разрыхляют поверхность, не только уничтожают покров пустынного мха и верхнюю, уплотненную корочку. Они разбивают пески, разрушают корневища илака, ломают корни деревьев и кустарников. По пути животные поедают каждую съедобную травинку и веточку, чешутся о сухие стволы оципанных деревьев, ломают их. Обнажившаяся и разрыхленная поверхность песков становится добычей ветра. Ветер развеивает пески, покрывает их поверхность рябью, собирает в барханы. Вот почему места сосредоточения скота окружены бар-

ханскими кольцами шириной от 200 м до 2—3 км (рис. 13, см. вклейку).

Каменистые, щебнистые и глинистые поверхности не так сильно изменяются при перевыпасе. Здесь перевыпас приводит к образованию обширных голых пространств, на которых растут отдельные кусты непоедаемых растений — колючей кузинии, гармалы, или могильника, обладающей резким запахом, еще более зловонного цельнолистника. При малейшем ветре над разбитой поверхностью поднимаются тучи пыли, во время дождей на них образуется слой липкой грязи. Если эти поверхности имеют хотя бы небольшой уклон, их прорезают многочисленные промоины.

Если же глинистые поверхности, в первую очередь такыры, располагаются среди песчаных гряд или граничат с ними, происходит значительная перестройка их поверхности. Как ни прочна такырная корка, но и ее разрушают острые копыта многократно прогоняемого скота. Поверхность такыра становится неровной, шероховатой. Среди неровностей поверхности задерживается песок. На песчаных скоплениях поселяются кусты гармалы и кузинии, которые накапливают в своей ветровой тени новые холмики песка. Идут дожди, песок перемешивается с размокшей глиной, и поверхность недавнего такыра становится суглинистой. Меняются ее водные свойства; иначе реагирует она на солнечные лучи. Нарушается равновесие между ветром, песками, глинистой поверхностью и растительностью. Приходят в движение барханы приколодезного кольца, сползают на такыры и движутся по ним, еще сильнее изменяя поверхность.

В пустынях все так тесно взаимосвязано, что изменение растительности и поверхности пустынных почвогрунтов тянет за собой цепочку изменений всего природного комплекса. Лишенная растительности поверхность песков лучше пропускает влагу, следовательно, меняются условия влагонакопления не только на барханных песках, но и в их ближайшем окружении. Обнаженные песчаные, щебнистые и глинистые поверхности прогреваются солнцем сильнее, чем заросшие. Меняется микроклимат. Вследствие этого происходят изменения в ветровом режиме, характере движения барханных песков.

Человек, допустивший разрушение поверхности, вскоре сам начинает страдать от последствий своей деятельности. Ползут по приколодезным участкам барханы, засыпают дома, запасы сена, заставляют буксовать автомо-

били. При малейшем ветре вздымаются в воздух тучи пыли. Пыль и песок проникают в дома, скрипят между шестернями механизмов.

В увлажненных местах, по берегам рек и озер обнажение почвы в результате перевыпаса наблюдается реже. Обильно питаемые водой растения лучше сопротивляются разрушению. Правда, состав растительности меняется. На вытаптываемых и стравливаемых участках выживают низкорослые, прижатые к земле растения, выносливые и неприхотливые: спорыш, прибрежница, низкорослый стелющийся тростник. Но случается, и они не выдерживают. У мест водопоя образуются пролысины или обнаженные, засыпанные навозом пляжи.

Таким образом, даже такой близкий к естественному тип воздействия человека на природу пустынь, как выпас, оказывает на нее сильное влияние.

Еще бóльшие изменения в природе вызывает другой древнейший вид деятельности человека в пустынях — орошаемое земледелие. Орошаемые районы не имеют аналогов в природе пустынь. Все здесь носит глубокую печать деятельности человека. Изменены поверхность, растительность, микроклимат, иначе складывается режим поверхностных и грунтовых вод. Животный мир оазисов сильно отличается от пустынного. Иные здесь взаимосвязи природы, иные пищевые цепи, иной круговорот воды и органических веществ.

Альфа и омега орошаемого земледелия — вода. С нее начинается и ею заканчивается круговорот природных взаимосвязей в оазисах. Попробуем же проследовать за ее течением и проследить, какие изменения в орошаемых районах она вызывает.

Путь воды начинается у источника водозабора — реки, магистрального канала, водохранилища или озера, в некоторых случаях — у артезианской скважины. Уже здесь мы наблюдаем воздействие человека на водный режим. Большинство рек, омывающих Каракумы, питается водами весенних ливней или снежников и ледников, тающих летом в высоких горах. Весной и летом реки наиболее полноводны. Это летнее половодье совпадает с периодом полива земель. Часть вод отводится на поля и сила половодья ослабевает. Иссякают, не дойдя до песков, Теджен и Мургаб. Вот уже много лет Амударья едва доносит свои воды до Аральского моря. Каналы и водохранилища — сами по себе создания человека, и говорить об их естественном режиме не приходится. Их заполняют

или опорожняют по мере необходимости в воде. Там, где воду на орошение отбирают из колодцев и скважин, отбор оказывает влияние на режим грунтовых вод.

Изъятая из источника водозабора, вода устремляется на поля. Вода в оросительных системах следует сначала по крупным каналам, затем по все более мелким арыкам и наконец растекается по поливным бороздам полей. Водные потоки в орошаемых районах не прокладывают себе русел. Эти русла прорывают люди, выбрасывая вынутую землю на обочины. Рельеф орошаемых земель своеобразен: крупные каналы, обрамленные валами высотой до 3 м, образуют квадраты, прямоугольники или трапеции. Внутри их и за их пределами перекрещиваются арыки с не столь высокими валами. Чем дальше от источника водоснабжения, тем мельче арык, ниже валы вынутого грунта. Наконец, поля покрыты бороздами глубиной 10—20 см, в которых вода заканчивает свой путь к культурным растениям.

На этом пути поливные воды воздействуют на орошаемые грунты и сами изменяются под их воздействием. Вместе с водой, забираемой из источника орошения, в оросительные воды попадает большое количество песка, ила, пыли, взвешенных в водах реки или канала. При поливах эти частицы оседают на дно оросительных каналов. Более крупные частицы, прежде всего песок, остаются там, где течение быстрее, — в крупных каналах. В арыках оседают частицы более мелкие, илистые, а в поливных бороздах — илисто-глинистые. Оросительные системы заиливаются, мелеют каналы и арыки. Приходится периодически прочищать их.

Вынутый при прочистках грунт выбрасывают на валы, тянущиеся вдоль каналов, а дожди и поливные воды разносят их по прилегающей поверхности. При этом песчаные частицы оседают на окраинах полей, глинистые — в центре. На окраинах отлагается больше грунта, чем в центре. Так формируется своеобразный рельеф орошаемых полей: пологая чаша, приподнятая по краям, плавно понижающаяся к центру.

Слой агроирригационных наносов погребает первоначальную поверхность. На полях, орошавшихся в течение многих веков, мощность этого слоя достигает 6—7 м. Теперь уже неважно, каков был первоначальный состав поверхностных отложений — глина, песок или суглинок, на большой глубине погребенных под наносами орошаемых полей. Почти ничем не напоминает о себе и перво-

начальный рельеф. Прежде чем начать распашку, люди тщательно выравнивают поверхность, срывают неровности, разравнивают барханы и гряды, засыпают впадины. Оставив на поверхности почвы взвешенный материал, вода просачивается в грунт. Растворенные в ней соли вступают в реакцию с почвенными минералами, изменяют их состав и размеры. Часть воды испаряется растениями, возвращаясь в атмосферу.

Завершилось кольцо круговорота воды: из атмосферы — на горные склоны, с гор — в реки, из рек — на орошаемые поля, с полей — в атмосферу. Но почти никогда не бывает в природе простых замкнутых связей. Часть воды, и немалая, не используется растениями. Она испаряется с поверхности почвы, не дойдя до растений, а также, вобрав в себя соли и гумус с полей, стекает в коллекторно-дренажную сеть или, просочившись в почву и миновав корнеобитаемый слой, опускается ниже и формирует водоносные горизонты.

В орошаемых районах грунтовая вода есть повсеместно. Во время поливов уровень грунтовых вод повышается, зимой и осенью несколько понижается. В центре орошаемых районов воды залегают на глубине 0,5—2 м. По мере удаления от центра оазиса они углубляются, пока не сольются с естественным подземным потоком Каракумов. Там, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, солнце испаряет их и почва засоляется. Такое засоление в отличие от природного называется вторичным. Культурные растения не приживаются на засоленных участках. Голые белые поверхности солончаков — бич земледелия в засушливых районах.

Существуют методы борьбы с вторичным засолением. Самый простой из них — промывки. Засоленное поле заливают водой, превращая ненадолго в мелководный пруд. Просачиваясь сквозь дно этого пруда, вода вымывает соли и уносит их в глубокие подпочвенные слои. Поверхность почвы освобождается от солей.

Чтобы не допустить засоления почвы и удалить уже имеющуюся соль, используют дренаж. Дрены — это каналы или трубы, уложенные на глубине от 1 до 5 м. По ним воды стекают к краям полей и поступают в коллекторно-дренажную сеть. Здесь они соединяются с отработанными водами, стекающими с поверхности поливных земель. Коллекторно-дренажная сеть собирает отработанную воду с полей с помощью мелких канавок и дренажных труб, подает ее в более крупные коллекторы. Коллекторы, все

укрупняясь, объединяются в большие сбросные каналы.

Коллекторно-дренажные воды, кроме слабоминерализованных, непригодны для использования. Засоленные, содержащие остатки минеральных удобрений, гумуса, дефолиантов и других химических веществ, применяемых в земледелии, они нуждаются в очень сложной очистке. Обычно их выводят за пределы оазисов — в реки и каналы, воды которых обладают способностью самоочищения, или сбрасывают в глубокие бессточные понижения в пустыне. В Каракумах возникли сбросные водоемы площадью от нескольких сот квадратных метров до сотен и тысяч гектаров. За пределами Каракумов имеются сбросные озера-гиганты — Сарыкамыш и Арнасай. Это целые моря с голубоватой солоноватой водой. Пустыня — не тупик для вод, вынесенных с орошаемых полей. Часть этих вод испаряется под жаркими лучами солнца, часть просачивается под землю, включаясь в круговорот грунтовых вод.

Пустынные растения нельзя разделить на полезные и вредные. Все они занимают свое место в природной системе. В оазисах же естественная растительность почти не сохранилась. Поля и сады в основном здесь — создание рук человеческих. Потому мы выделяем растения полезные — посаженные человеком или желательные для него, и растения вредные — сорняки, заселяющие оазисы без помощи человека и чаще всего вопреки его воле.

В орошаемых районах на первом месте по занимаемым площадям стоит хлопчатник. Выращивают здесь кукурузу и просо, огородные и бахчевые культуры. В поселках на окраинах полей растут фруктовые и декоративные деревья и кустарники: абрикос и гранат, персик и яблоня, гледичия и платан. Многие деревья, высаженные на окраинах полей, играют важную роль в их жизни. Пирамидальный тополь, ива, шелковица, лох зеленой стеной стоят на пути ветров. Отсасывая фильтрующиеся воды каналов, эти деревья понижают уровень грунтовых вод, что препятствует вторичному засолению.

Обильное увлажнение на полях, в арыках, в садах и огородах создает благоприятные условия для распространения растений увлажненных местообитаний. Безвредные, а часто полезные в естественных условиях, они превращаются на полях в злостные сорняки. Тростник и рогоз разрастаются в каналах оросителей и коллекторно-дренажной сети. Их густые заросли препятствуют течению воды, задерживают песок и ил. На полях появляются

карелиния и верблюжья колючка, кохия веничная, свиной, спорыш, паслен. Они вытесняют культурные растения, перехватывают воду и питательные вещества. Человеку приходится вести с ними постоянную борьбу.

Животные оазисов также могут оцениваться по отношению к человеку. Полезными прежде всего являются домашние животные: овцы, коровы, козы, лошади, верблюды, шелковичные черви. Многочисленны в оазисах и вредные животные — вредители сельского хозяйства, переносчики опасных заболеваний. В зарослях тростников, в каналах и арыках размножаются комары и москиты. Личинки бабочек, совки, шелкопряды, бражники повреждают посевы. Им в этом помогают грызуны (краснохвостая песчанка, домовая и полевая мыши, хомяк, пластинчатозубая крыса). Естественными регуляторами численности вредителей и паразитов являются хищные и насекомоядные животные оазисов. Это прежде всего домашние животные, кошки и собаки — любители полакомиться грызунами. Есть и дикие истребители этих вредителей (сова, хорь, шакал, водяной уж). Многочисленны в оазисах птицы — охотники на насекомых: домовая и полевая воробей, ласточка, удод и многие другие. По ночам вылетают на охоту летучие мыши и нетопыри. В водах каналов и на берегах поедают насекомых и их личинки озерная лягушка, зеленая жаба, рыбы, стрекозы.

Таким образом, жизнь в оазисах несравненно богаче, чем в пустынях. Этим определяется значительное количество органического вещества, поступающего в почву. Почвенный перегной пополняется за счет отмерших частей растений, не убранных с урожаем. В почву поступают отбросы и отходы жизнедеятельности человека. Почве отдают органическое вещество погибшие животные, а вода разносит его по полям. Кроме естественного органического вещества, в почву вносятся минеральные и органические удобрения, остатки инсектицидов, дефолиантов и др. Почва оазисов содержит 2—2,5% гумуса (против 0,5—1,5% в пустынях), несравненно больше и мощность почвенного профиля.

Орошаемые районы сильно отличаются от пустынных. Солнечные лучи иначе отражаются от их поверхности и иначе поглощаются ею. Воздух здесь постоянно увлажняется за счет испарения влаги. Зеленые насаждения образуют тень, снижают скорость ветра. В результате микроклимат оазисов иной, чем в пустынях. Зимние температуры в оазисах выше, а летние намного ниже, чем

в пустыне. Так, по данным А. Г. Бабаева (1963), средняя температура воздуха в оазисе (в г. Мары) составляет в январе $+10^{\circ}$, а в июле $+29,4^{\circ}$, тогда как в 100 км от него, в пустыне (метеостанция Чашме), — соответственно $-1,0$ и $32,4^{\circ}$. В один и тот же летний день температура воздуха в оазисе может быть на 8—10, а почвы на 20° ниже, чем в пустыне.

Двадцатый век внес ряд существенных изменений в деятельность человека в пустынях. Наряду с традиционными отраслями хозяйства — скотоводством и земледелием — появляются и приобретают все бóльшие масштабы горнодобывающая и перерабатывающая промышленность, прокладка современных транспортных магистралей — асфальтовых и железных дорог, трубопроводов, линий электропередач. Капитальное и жилищное строительство разворачивается не только в оазисах, но и в пустынях. Промышленные объекты, современные здания и транспортные магистрали накладывают все более заметный отпечаток на ландшафты пустынь. С ними связан целый ряд изменений в природных процессах. Изменения эти начинают проявляться уже при строительстве.

Почти каждый строительный объект требует производства большого объема земляных работ. С помощью техники разравниваются строительные площадки, прокладываются траншеи, закладываются фундаменты, создаются насыпи. Тысячи тонн грунта сдвигаются, перемешиваются, перемещаются на новые места. На месте естественной поверхности почвогрунтов образуются так называемые техногенные грунты.

На первый взгляд техногенные грунты кажутся одинаковыми: бессистемная мешанина груд земли и бесформенных ям, окутанная тучами пыли. Не всегда сразу разберешь, какова была первоначальная поверхность — глинистая, песчаная или щебнистая. При более внимательном наблюдении можно выявить здесь свои особенности.

Прежде всего сильно различаются грунты срезанные и насыпные. У обочин дорог, в стенках и днищах карьеров и выемок, у фундаментов зданий верхний слой грунта снят ножами бульдозеров и грейдеров, срезан ковшами экскаваторов. Вместе с ним уничтожена растительность, удален почвенный слой. На поверхности оказались горизонты, полностью лишенные гумуса. На протяжении тысячелетий лежали они в земных глубинах. Вышележащие слои давили на них, просачивающиеся дождевые и талые воды вносили в них мелкозем. Слои эти уплотнены

гораздо сильнее, чем поверхностные. Даже песок на срезанных участках может быть настолько плотен, что его трудно копать лопатой.

В противоположность срезанным насыпные грунты разрыхлены. Они слагают насыпи, выбросы из карьеров, откосы железных и шоссейных дорог. Если срезанные грунты сохраняют слоистость, свойственную большей части естественных отложений, то в насыпях грунт перемешан, слоистость в них отсутствует. Как бы ни стремились строители уплотнить и утрамбовать насыпные грунты, они все равно долгое время продолжают оседать, осыпаться и трескаться.

Изменяется водный режим техногенных грунтов. Воды атмосферных осадков легко просачиваются к подземным водоносным горизонтам. В ненарушенных грунтах влага, испаряющаяся из этих горизонтов, встречает на своем пути слои, различающиеся по составу, свойствам, теплопроводности. Эти различия обуславливают частичную конденсацию водяных паров. В техногенных грунтах, особенно насыпных, такой конденсации не происходит. Поэтому хорошо пропускающая влагу поверхность техногенных грунтов оказывается непригодной для поселения растительности.

Техногенные грунты по большей части не зарастают в течение нескольких лет после окончания строительства. Поверхность, не имеющая зеленой защиты, страдает от водной и ветровой эрозии. Менее других подвержены эрозии каменистые щебнистые участки. Проходят долгие годы, прежде чем ветер, воды и перепады температур разрушат твердую поверхность коренных пород, обнажившихся в процессе строительства. Однако слой мелко-го щебня и мелкозема сносится с нее довольно быстро. На глинистых техногенных грунтах эрозия развивается чрезвычайно быстро. Вода легко размывает как срезанные, так и насыпные грунты. В первую же весну после возникновения они покрываются сетью промоин. Размыв происходит даже на слабонаклонных поверхностях. В глубоких выемках вода застаивается, высыхает, вынесенный со склонов материал образует здесь корочку такырного типа. Насыпные глинистые грунты подвержены и ветровой эрозии. Ветер легко разрушает их рыхлую поверхность, выдувает глубокие язвы, поднимает пыль, выносит ее на прилегающие территории. Здесь образуются своеобразные глинистые холмики-косы у растений, камней и других препятствий.

Еще более подвержены переработке ветрами пески, разбитые техникой. Ветер разносит насыпные песчаные грунты и образует глубокие рытвины в срезанных. На техногенной поверхности формируются ветровая рябь, барханы. Барханы и массы песка, переносимого в ветропесчаном потоке, поступают на прилегающие территории, засыпают растительность и губят ее.

Переработка техногенных песков ветром часто приобретает очень большие размеры. Можно наблюдать участки трубопроводов, проложенные первоначально в канавах, а ныне оказавшиеся выдутыми и повисшими над ямами глубиной 3—5 м (рис. 14, вклейка). В других местах ветры заносят песком заборы газораспределительных станций высотой 1,5—2 м. Перемещаясь по трассам линий электропередач, барханы то полностью засыпают их опоры, то обнажают столбы до самого основания (рис. 15). Страдают от песчаных заносов здания, полотна асфальтовых и железных дорог.

На плотных срезанных песках часто проявляется и водная эрозия, обычно пескам не свойственная. Строителям приходится бороться с подвижностью песков, которую они сами создали. Пески заливают нефтью и полимерами, устилают хворостом, устанавливают щиты из тростника или ветвей кустарников, засыпают щебнем. Но не так-то просто справиться со стихией там, где нарушено природное равновесие. Недолго служат пленки и механические защиты, они разрушаются под действием ветра. Лишь искусственные насаждения способны остановить перенос песка. На техногенных грунтах работа эта долга и кропотлива. Если на глинистых и щебнистых участках техногенные грунты по прошествии 2—3 лет зарастают сами, то в песчаных даже специально созданные посадки не приживаются до тех пор, пока поверх техногенных грунтов среди механических защит не накопится плащ слоистого золотого песка.

Кольца барханных песков, не уступающие по размерам приколодезным, а часто превосходящие их, окружают поселки, заводы, компрессорные станции, расположенные в пустыне. Широкой полосой тянутся барханы вдоль газо-, нефте- и водопроводов, автомобильных и железных дорог. Дороги, защищенные асфальтовым, бетонным или щебнисто-галечниковым покрытием, менее вредны для поверхности пустынь, чем бесчисленные грунтовые дороги.

Рельеф Каракумов преимущественно равнинный. При

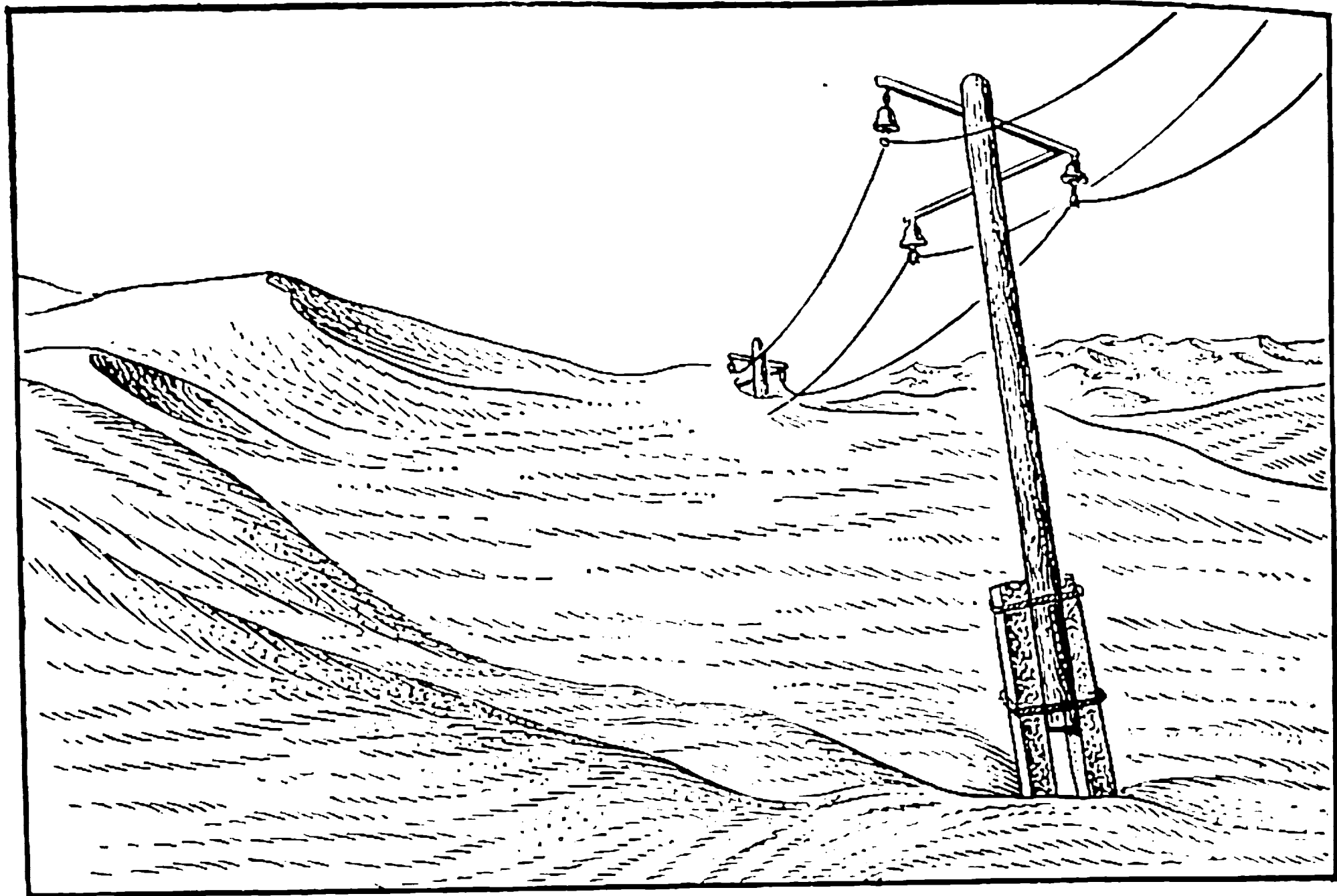


Рис. 15. Занос песком линии электропередач

желании по ним можно ездить в любом направлении, особенно на щебнистых и глинистых поверхностях. Между тем растительность и почвы пустынь, находящиеся в весьма неблагоприятных условиях, крайне чувствительны к любым механическим воздействиям. Часто однократного проезда автомобиля или прогона стада овец достаточно, чтобы оставить в пустыне заметный след. Каменистые и щебнистые поверхности, словно шрамами, покрыты множеством автомобильных следов — прямых как стрела, извилистых, образующих причудливые узоры. Эти следы почти не зарастают.

Не меньше автомобильных следов в глинистых районах. Здесь шоферы часто ездят без дорог вынужденно: долговременный проезд по глинистой дороге может сделать ее совершенно непригодной для эксплуатации. Колеса автомобилей разрушают глинистую поверхность, а разбитая глина превращается в «пухляк» — толстый слой пыли, в котором колеса вязнут сильнее, чем в осенней грязи. В период дождей проезд по такой дороге также мучителен. Буксуя и завывая, то боком, то юзом едут машины по глинистым дорогам, оставляя за собой колеи метровой глубины. Летние ветры, зимне-весенние воды выносят пыль и грязь с полотна дорог на обочины. Дороги углубляются, превращаются в канавы, заполнен-

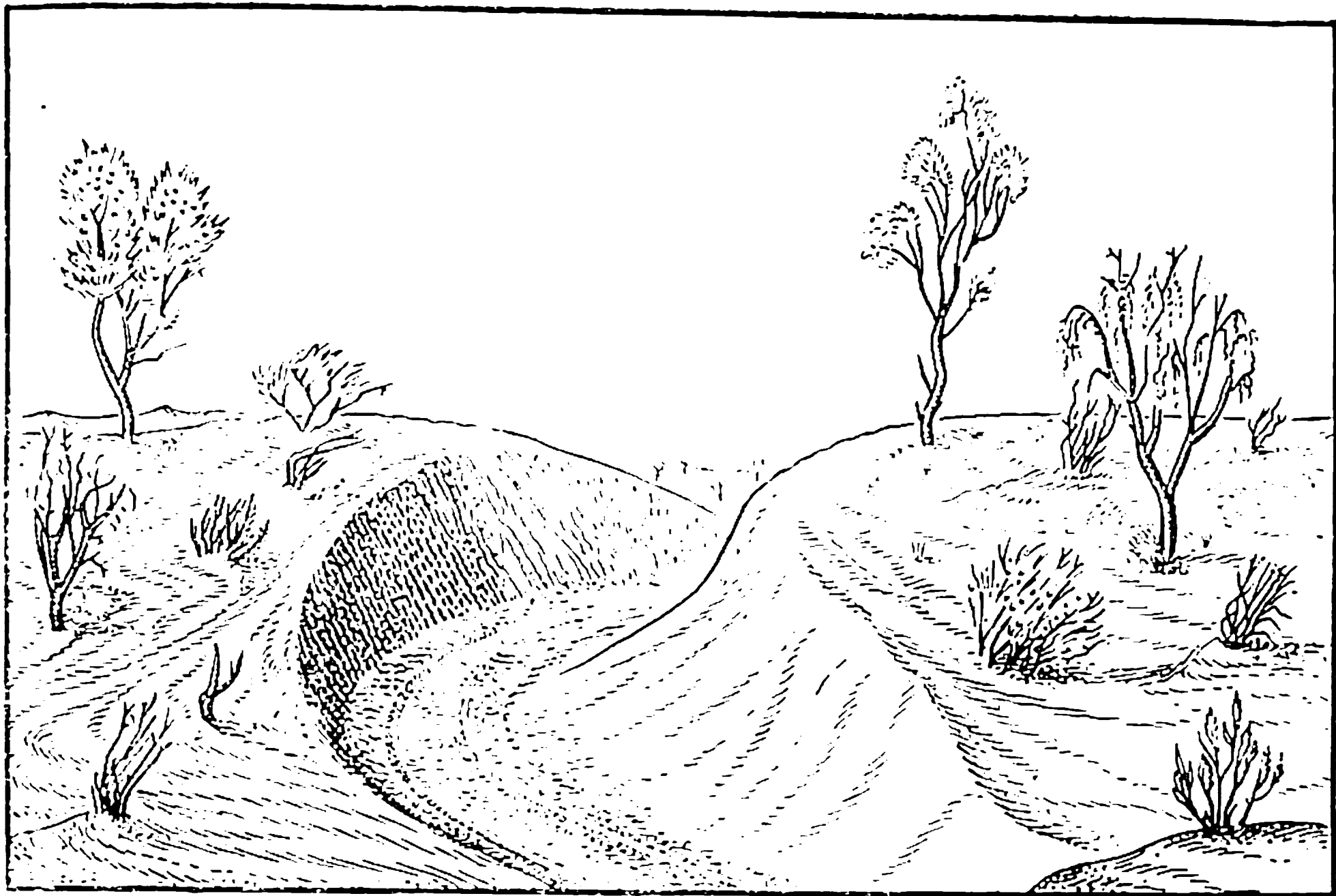


Рис. 16. Врезание грунтовой дороги в вершину песчаной гряды

ные грязью. Ездить по такой дороге уже невозможно. Тогда рядом со старой дорогой на ровной глинистой поверхности прокладывается новая. Через некоторое время эту дорогу постигает судьба первой. Так в ряде мест, особенно вблизи населенных пунктов, поверхность на многие километры покрыта автомобильными колеями.

Среди гряд и барханов песчаных пустынь ездить без дорог труднее. Поэтому пески менее псчерчены автомобильными колеями. Однако их поверхность особенно чувствительна к транспортной нагрузке. Вынос песка с разбитых дорог достигает колоссальных размеров. Здесь можно встретить дороги, врезанные в песчаную поверхность на 2—2,5 м (рис. 16). Ветер не только углубляет дороги, но и расширяет их, выдувая котловины шириной 20—30 м. Песок, вынесенный с полотна дорог, откладывается на обочинах широким (до 300 м) плащом, образуя барханы высотой 1,5—2 м. По мере приближения к населенному пункту дороги становятся гуще, барханы и котловины выдувания сливаются, образуя обширные кольца подвижных песков даже там, где отсутствует выпас скота.

Строительство в пустыне — это не только земляные работы, не только улучшенные и грунтовые дороги, это и новые поселки и расширенные старые. В населенных

пунктах формируются своеобразные природные условия, отличные как от условной пустынь, так и от особенностей природы орошаемых полей. И в поселке горняков, расположенном в сердце Каракумов, и в скромном ауле, приютившемся в центре оазиса, и в большом современном городе прямые линии улиц, аккуратные параллелепипеды и кубы домов, квадраты площадей и скверов иначе воздействуют на ветровой режим, иначе отражают и поглощают солнечные лучи, чем плавные овалы или причудливые обрывы естественных ландшафтов. Поэтому рассказ о населенных пунктах лучше всего начать с описания их микроклимата.

Попадая в лабиринт домов и улиц, ветры то и дело меняют направление и силу. Кроме чисто механических преград, на ветер влияют нисходящие и восходящие (конвективные) токи воздуха, образующиеся из-за неравномерного нагревания теневых и солнечных, вертикальных и горизонтальных поверхностей. Бывает, что на одной улице ветер вздымает тучи пыли, а на другой — затишье. Однако температурный режим в населенном пункте, особенно летом, более ровен, чем в пустыне. Асфальт мостовых, стены домов, прогревшись за день, ночью долго отдают свое тепло воздуху. Летом это неблагоприятно для человека.

Состав воздуха в городах несколько иной, чем вне их. В нем повышено содержание углекислого газа. Промышленные предприятия и автомобили, кроме того, выбрасывают в атмосферу пыль, частички угля, хлопковые волокна, а также множество разнообразных химических веществ: серу, свинец, ртуть, окись углерода (угарный газ) и другие.

Важным средством борьбы за чистоту воздуха является создание зеленых насаждений. Зеленая листва деревьев очищает воздух от углекислого газа и обогащает кислородом. В их тени можно укрыться от летней жары. Поэтому озеленение улиц широко практикуется во всех населенных пунктах, где для этой цели достаточно воды.

Круговорот органического вещества в населенных пунктах резко отличается от естественного. Большая часть продовольствия и фуража привозится сюда из других мест, а отходы в основном вывозятся за пределы населенного пункта. Небольшую часть этой органической массы потребляют синантропные (сопровождающие человека) животные: домовые мыши, крысы, муравьи, мухи, тараканы и другие. Остатки пищи, навоз и сами си-

нантропные животные поедаются воробьями, сороками, серыми воронами. Но этот круговорот органического вещества не играет большой роли.

Сильно изменен в населенных пунктах баланс неорганического вещества. В районе новостроек образуются большие массивы разнообразных техногенных грунтов. Тучи песка и пыли перемещает ветер по немощеным улицам. На мощеных улицах, напротив, поверхность защищена от воздействия воды и ветра асфальтовым или бетонным покрытием. Большие количества неорганических материалов доставляются сюда с окрестных территорий, привозятся из отдаленных районов, в том числе из других климатических зон.

В населенные пункты поступают дрова и уголь, нефтепродукты и природный газ. Здесь они сгорают в печах и плитах, в топках заводов и электростанций, разлагаются на мельчайшие молекулы, и, обратившись в дым, углекислый газ и другие продукты сгорания, уходят в атмосферу, а ветер разносит их на десятки и сотни километров. Шлак же, зола и другие твердые отходы вывозятся на свалки.

Для строительства домов, заборов, хозяйственных и промышленных объектов в поселки ввозят сотни тонн строительных материалов: глину, песок, кирпич, камень, битум и асфальт. Эти материалы навеки остаются на территории населенных пунктов или в их ближайших окрестностях. После того как дом разрушился или мостовая вышла из строя, обломки частично разбрасываются по поверхности грунта, частично вывозятся на свалки. В прошлом в сельских населенных пунктах и в древних городах глину и кирпич от разрушенных зданий вообще не вывозили. Поверхность просто разравнивали и строили на ней новые дома. Многослойные отложения, состоящие из обломков глинобитных или кирпичных зданий и городских стен, веками накапливались на территории поселений. Эти отложения сформировали глинисто-кирпичные холмы-депе — типичный элемент ландшафта современных орошаемых районов и земель древнего орошения.

Круговорот воды в населенных пунктах в общем сходен с круговоротом в оазисах: вода поступает на улицы и в дома по оросительной или водопроводной сети, а выводится с помощью канализации или дренажа. В пустынных поселках, использующих привозную воду, круговорот практически отсутствует: почти вся вода здесь используется человеком.

Жизнь человека в пустыне, его деятельность невозможны без использования и преобразования водных ресурсов. Бытовые и промышленные нужды не могут быть удовлетворены скудными водными источниками пустынь, использованием временного стока и речных вод. Чтобы оросить поля и напоить скот, снабдить водой населенные пункты и добыть полезные ископаемые, водные ресурсы необходимо отыскивать и транспортировать туда, где в них возникла необходимость. Суммарные водные ресурсы Туркмении оцениваются в 33 900 млн. м³. Это речной сток, грунтовые воды, местный сток и атмосферные осадки.

Как же собрать дождевую или талую воду? В более дождливых районах рачительные хозяева подставляют ведра и бочки под водостоки, отводящие воду с крыш. После каждого дождя они собирают по несколько литров чистой дождевой воды. Жители пустынь поступают примерно так же. Только вместо крыш используют плотные водонепроницаемые глинистые поверхности, прежде всего такыры. Устраивают они на такырах и водостоки — к самой пониженной точке такыров прокапывают неглубокие канавки. Чтобы вода беспрепятственно стекала, вынутую землю не укладывают бордюром вдоль всей канавки, как у оросительных каналов, а собирают в небольшие кучки, расположенные на некотором расстоянии одна от другой. После дождей и снеготаяния такыр превращается в мелководное озеро, и воды его стекают по водосборным канавкам к углублению, вырытому в центре. Собранные вместе, эти воды меньше прогреваются солнцем и не так быстро испаряются.

В течение многих веков люди изобретали различные виды накопителей атмосферных вод и вод временных водотоков. Самое простое водонакопительное сооружение — «как». Это мелкий пруд или большая лужа глубиной 1—1,5 м, иногда больше, окруженные валами вынутой земли. Вода в «каке» часто сохраняется до конца июля. Сюда пригоняют на водопой скот. Изнывающие от жажды овцы и верблюды лезут в воду, взмучивают ее, засоряют шерстью и навозом. В прогретой воде размножаются бактерии, инфузории, рачки, микроскопические водоросли и другие простейшие животные и растения. Вода в «каках» пресная, но для человека она совершенно непригодна. Зато ее охотно используют звери и птицы пустынь. Тянутся к воде и растения. На тех берегах «каков», которые меньше вытаптываются скотом, посе-

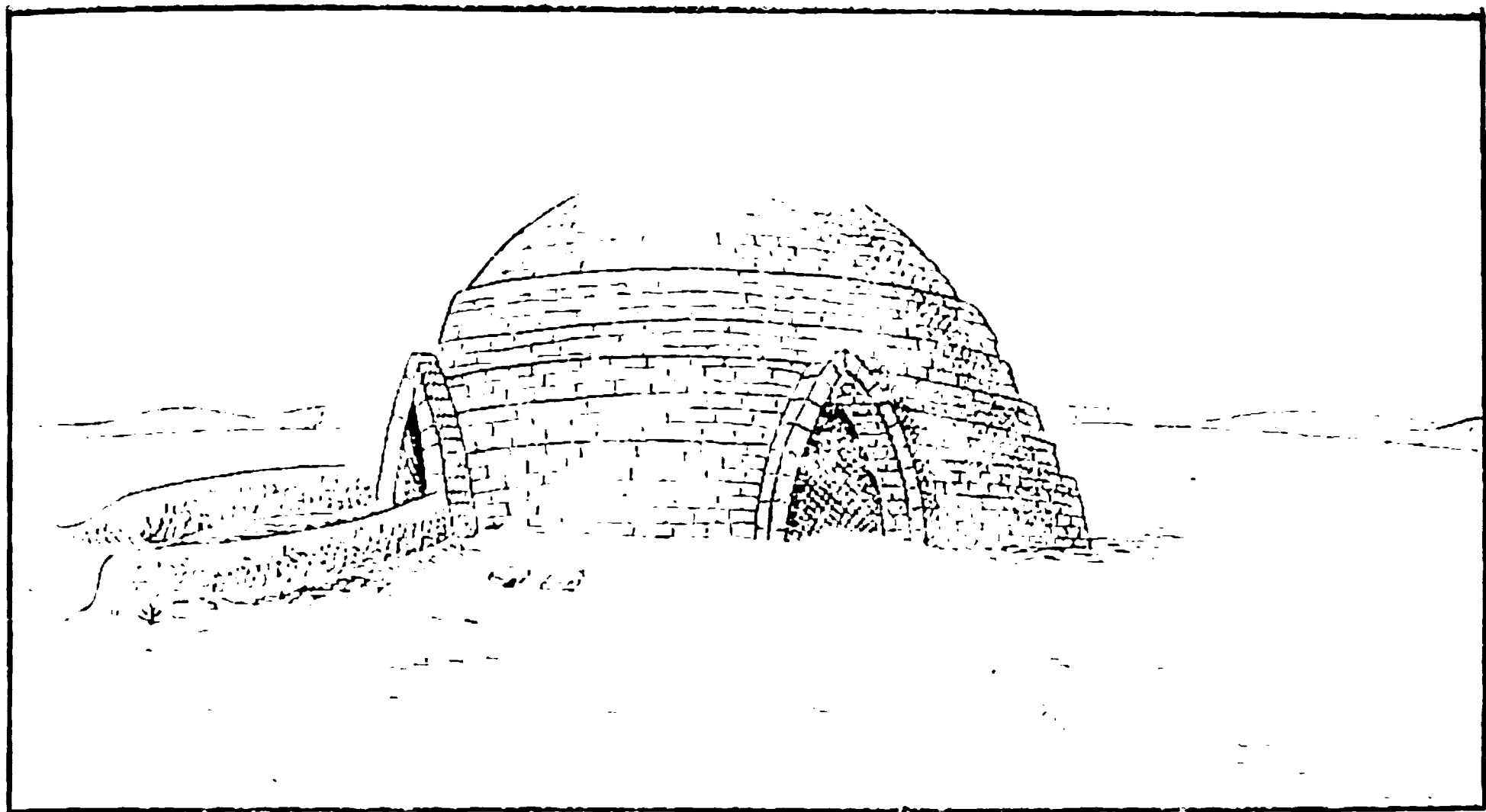


Рис. 17. Средневековая кирпичная сардоба на глинистой равнине

ляется верблюжья колючка, тамариск, встречается и тростник. Наиболее рачительные чабаны высаживают у «каков» деревья — тутовник, тополь, карагач. Как ни плотна глинистая поверхность, часть воды все же просачивается в грунт. Даже тогда, когда водоем высыхает, на глубине сохраняется небольшой увлажненный горизонт.

«Каки» недолговечны, а их замусоренные, кишящие микроорганизмами воды низкокачественны. Гораздо более совершенен другой тип водонакопителей — «чирле». «Чирле» — это водоналивные колодцы. Глубина их может достигать 30 м. «Чирле» глубже и уже, чем «как». Слой воды в нем больше. Солнце почти не проникает в его глубины. Следовательно, и испарение здесь несравненно меньше. Вода «чирле» чистая и прохладная, может сохраняться до осени. Просачиваясь сквозь стенки колодца, она образует подтакрыную линзу пресных грунтовых вод. Часто водоупором такой линзы служат более тяжелые засоленные воды подземных горизонтов. В этом случае отбор воды из колодца следует производить осторожно, чтобы пресные и соленые воды не перемешались. Запас пресной воды в подтакрыной линзе может составить до 180 тыс. м³ (Кунин, 1959). Люди берегут наливные колодцы, обкладывают их стенки кирпичом, облицовывают бетоном, укрепляют хворостом.

Чтобы уменьшить испарение, над наливными колодцами устанавливают кирпичные или бетонные крыши — купола. Такие крытые водоналивные сооружения называются сардобами (рис. 17). Чтобы вода в сардобу по-

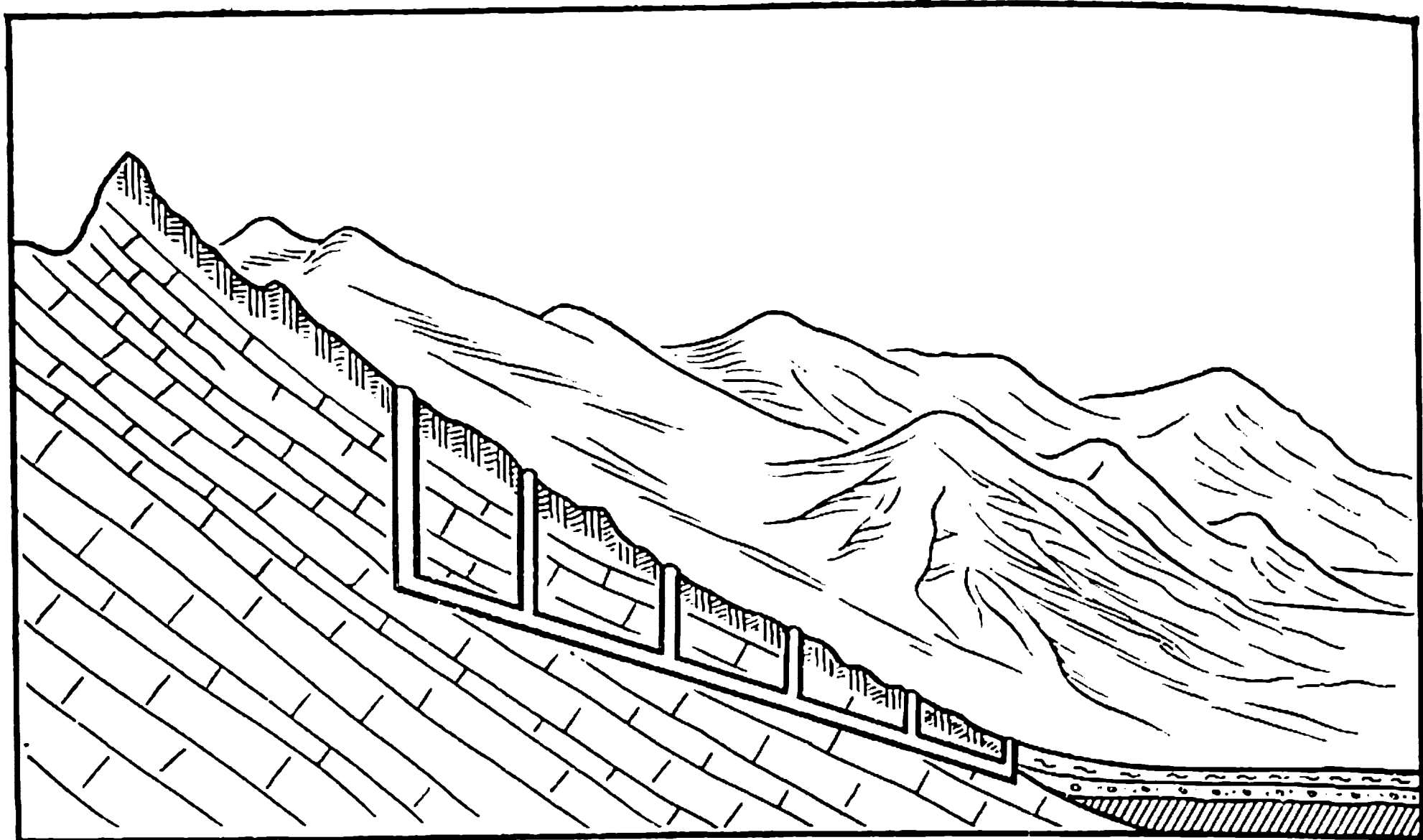


Рис. 18. Кяриз (схема)

ступала беспрепятственно, у ее фундамента, там, где подходят водоподводящие канавки, устраивают небольшие отверстия.

«Каки», «чирле» и сардобы используются не только на такырах. Целая система их тянется у подножия Копетдага и его подгорной равнины, собирая и запасая обильные воды снеговых и ливневых потоков.

Издавна население Туркмении применяло еще один остроумный способ использования вод с гор Копетдага. Способ этот применяется в основном на подгорной равнине, к югу от Каракумов, однако он заслуживает особого упоминания. В горах количество выпадающих осадков больше, чем на равнине. Часть воды, не успевшая испариться или стечь вниз, на равнины, просачивается в почву, поэтому в горах часто имеются запасы пресных грунтовых вод, местами бьют родники. Для доставки воды с гор на равнину в глубокой древности было изобретено оригинальное водопроводящее сооружение — «кяриз». Кяризы представляют собой галереи, тянущиеся под землей, повторяя уклон местности. В горах выкапывается глубокий колодец, достигающий подземных водоносных горизонтов. От него в сторону уклона местности прокладывается туннель. У своего начала туннель закладывается на наибольшей глубине. Внизу по склону глубина его заложения меняется, все более приближаясь к поверхности. Местами кяриз соединяется с поверхностью колодца-

ми. При выходе на равнину глубина его минимальна (рис. 18). В процессе подземной транспортировки воды кяриза практически не тратятся на испарение, а облицовка туннелей предотвращает потери на фильтрацию.

Высоко ценился труд кяризных мастеров, умельцев, которые с помощью простейших орудий прокладывали многокилометровые галереи, с необыкновенной точностью выводили их в нужное место. Кяризы облицовывали кирпичом, регулярно очищали от грязи и ила. Некоторые из кяризов, созданных сотни лет назад, действуют до сих пор.

С постройкой Каракумского канала многие кяризы были заброшены. Подземные галереи местами обрушились, местами были забиты илом и глиной и вышли из строя. Между тем этот высокоэкономичный способ обеспечения водой и в наши дни заслуживает внимания. Назрела необходимость вернуться к опыту старых мастеров, восстановить старые кяризы, быть может, построить новые.

В наши дни наряду с этими древними по технологии сооружениями создаются более совершенные, со сложной системой водоподводящих канав, с трубами и скважинами, подающими воду в подземные водоносные горизонты, с механизированным отбором и подъемом воды. Ученые Института пустынь и Института геологии АН ТССР разрабатывают экономичные и эффективные методы магистрального и использования стока атмосферных осадков.

Для того чтобы водосборные площадки действовали бесперебойно, за ними нужно тщательно ухаживать. Их поверхность следует очищать от растительности, предохранять от разбивания скотом и автотранспортом. Чрезвычайно большую опасность для водосборных площадок представляют песчаные наносы. Благодаря повышенной влагоемкости они впитывают влагу атмосферных осадков, не давая ей достичь водоналивного сооружения. Там, где к водосборным площадкам относятся небрежно, не принимают мер по охране, разбивают их поверхность и поверхность прилегающих территорий, ведут строительство без учета ветрового режима местности, песчаные наносы и подвижные барханы быстро выводят их из строя.

Наряду с естественными водосборами устраивают и искусственные: песчаные гряды, суглинистые и каменисто-щебнистые склоны покрывают цементом, асфальтом, битумом или другими водонепроницаемыми материалами. При надлежащем уходе искусственные водосборные площадки действуют не хуже естественных. Однако выбор

места для их устройства должен производиться очень осторожно. Водосборная площадка, устроенная без учета ветрового режима и особенностей рельефа местности, просуществует недолго. Растительность разрушит ее поверхность, а подвижные пески засыпят ее.

Сбор и использование человеком атмосферных осадков несколько нарушают естественный баланс влагооборота Каракумов. Вода, собранная в водоналивные сооружения, не испаряется. Иначе, чем в естественных условиях, пополняются горизонты грунтовых вод, а значительная их часть вообще не поступает в подземные реки. Тем не менее это оказывает на грунтовые воды ограниченное влияние. В настоящее время с помощью водосборных сооружений отбирается очень небольшая часть стока атмосферных осадков. Большая часть их испаряется или просачивается под поверхность Каракумов. По-прежнему пополняются водоносные горизонты за счет фильтрации вод Амударьи и вод, поступающих из орошаемых районов.

Грунтовые воды — одни из главных источников водоснабжения в пустыне. Основная масса этих вод засолена, но имеются и пресные линзы — вдоль берегов Амударьи, к северу от подгорной равнины Копетдага, там, где под поверхность песков просачиваются воды, стекающие сезонно со склонов гор. Воды, фильтрующиеся сквозь поверхность барханных песков, также образуют водоносные горизонты, пригодные для питьевых нужд.

Издавна жителями пустыни высоко ценились умельцы, находившие подземную воду. С помощью простейших инструментов они выкапывали колодцы глубиной до 70 и даже до 200 м, укрепляли их стенки гибкими стволами песчаной акации, не поддающимися гниению. Найдя воду, они открывали доступ к новым пастбищам, что позволяло увеличивать поголовье скота. Воду из колодцев отбирали при помощи выючных животных — ослов или верблюдов. В некоторых случаях этот способ применяется и поныне. Медленно движется верблюд от колодца, а за ним на длинной перекинутой через блок веревке поднимается кожаное ведро вместимостью до 100 л. Чабан, стоящий у колодца, подхватывает ведро и выливает воду в корыто, из которого пьет скот. Затем верблюд вновь идет в сторону колодца, а ведро опускается к глубокой прохладной воде.

В наши дни с помощью буровых скважин возможно добираться до пресных и солоноватых грунтовых вод, лежащих на глубине 200—300 м. Уходит в прошлое

верблюдов с кожаным ведром — его заменяют мощные насосы.

Отбор воды из подземных горизонтов обычно не ведет к оскудению, так как не превышает возможностей их самовозобновления. Прогон скота к водопоям подбарханных линз даже оказывается благоприятным для пополнения грунтовых вод: скот не дает барханам зарастать, часто способствует увеличению их площади.

В местах, где водоносные горизонты особенно обильны, воды используют не только для водопоя, но и для орошения небольших участков земли. Здесь в основном выращиваются кормовые культуры — люцерна, реже кукуруза. Славятся напоенные колодезной водой арбузы и дыни. На поливных участках поселяются наиболее влаголюбивые и солевыносливые сорняки, прибегают и прилетают к воде животные и птицы пустынь. Так с помощью человека часть грунтовых вод вовлекается в наземный круговорот влаги.

Использование наиболее обильного источника увлажнения — поверхностных вод, вод рек, омывающих границы Каракумов, приводит к наибольшим изменениям природы пустыни. Основное назначение этих вод — напоить влагой орошаемые поля. Обширные оазисы, расположенные в долинах и дельтах рек, черпают воду непосредственно из русла. Однако в последние десятилетия эта вода все в больших количествах подается в отдаленные перспективные для орошения районы.

Доставка воды производится по большим магистральным каналам, а распределение — с помощью водохранилищ. Начало строительства канала или водохранилища — это начало значительного изменения всей природной обстановки прилегающих районов. В пустыню приходят сотни тракторов, бульдозеров, экскаваторов, разрушают поверхность, создают огромные массивы техногенных грунтов. Кроме обычных — срезанных и насыпных техногенных грунтов, здесь возникают группы намывные, созданные земснарядами. При этом грунт размывается мощной струей воды, а вымытый грунт вместе с отработанной водой откачивается на прилегающие территории. Смесь воды с вымытым грунтом (пульпа) перекрывает поверхность, растекается по понижениям рельефа.

Самые крупные частицы грунта откладываются в непосредственной близости от канала, а более мелкие выносятся водой на расстояние 0,5—2 км от русла. Поэтому у русла намывные грунты по преимуществу песчаные.

Растения, погребенные ими и получившие дополнительное увлажнение, не теряют возможности роста. Деревца и кустарники прорастают сквозь песок и образуют ветровую тень. Среди покрытой ветровой рябью поверхности намывных песков образуются холмики-косы, на которых поселяются селин и другие растения песчаных пустынь. Если намывные пески не обновляются, процесс их закрепления идет дальше: густеет растительность, формируется почвенный покров.

В отдалении от канала состав пульпы илисто-глинистый. После высыхания пульпы и испарения или просачивания в землю выброшенной с ней воды условия для жизни растений становятся неблагоприятными. Почва покрывается плотной растрескивающейся коркой, не пропускающей влагу; сквозь нее не могут пробиться травы, негде закрепиться семенам. Поверхности, залитые мелкодисперсной пульпой, не зарастают долгие годы.

Земляные работы изменяют рельеф и растительность на берегах каналов. Что же в это время происходит в самом русле? Русла каналов непохожи на русла естественных водотоков. Если река сама прокладывает себе дорогу, то канал создается человеком. По большей части его русло прямолинейно и врезано на одинаковую глубину. Однако вода течет по своим законам. Она разрушает береговые откосы, стремится уйти в сторону от каналов, повинаясь естественным уклонам местности. Песок и ил вымываются в одних местах, накапливаются в других.

Для обуздания искусственной реки люди очищают русло от наносов, создают на берегах высокие насыпи, многорядные дамбы. Более успешна эта деятельность в районах с глинистыми грунтами. Здесь плотность грунтов и ровный рельеф оказываются союзниками человека. Среди пересеченных песков русло канала создается совместными усилиями человека и воды. Оно часто образует изгибы, расширяется в понижениях рельефа, сужается, прорезая высокие гряды. В последние годы русла и стенки каналов укрепляются щебнем, облицовываются водонепроницаемыми материалами, чаще всего бетоном. Иногда транспортируемые воды заключаются в трубы. В этом случае испарение и фильтрация воды исключаются.

Там, где облицовка не делается, фильтрация вод и связанные с нею явления неизбежны. Просачиваясь сквозь борта и днище канала или водохранилища, вода образует под руслом пресную линзу. Местами она поднимается



Рис. 3. Такыр. Фото А. В. Прищепы



Рис. 4. Ветровая рябь на песке



Рис. 5. Барханы

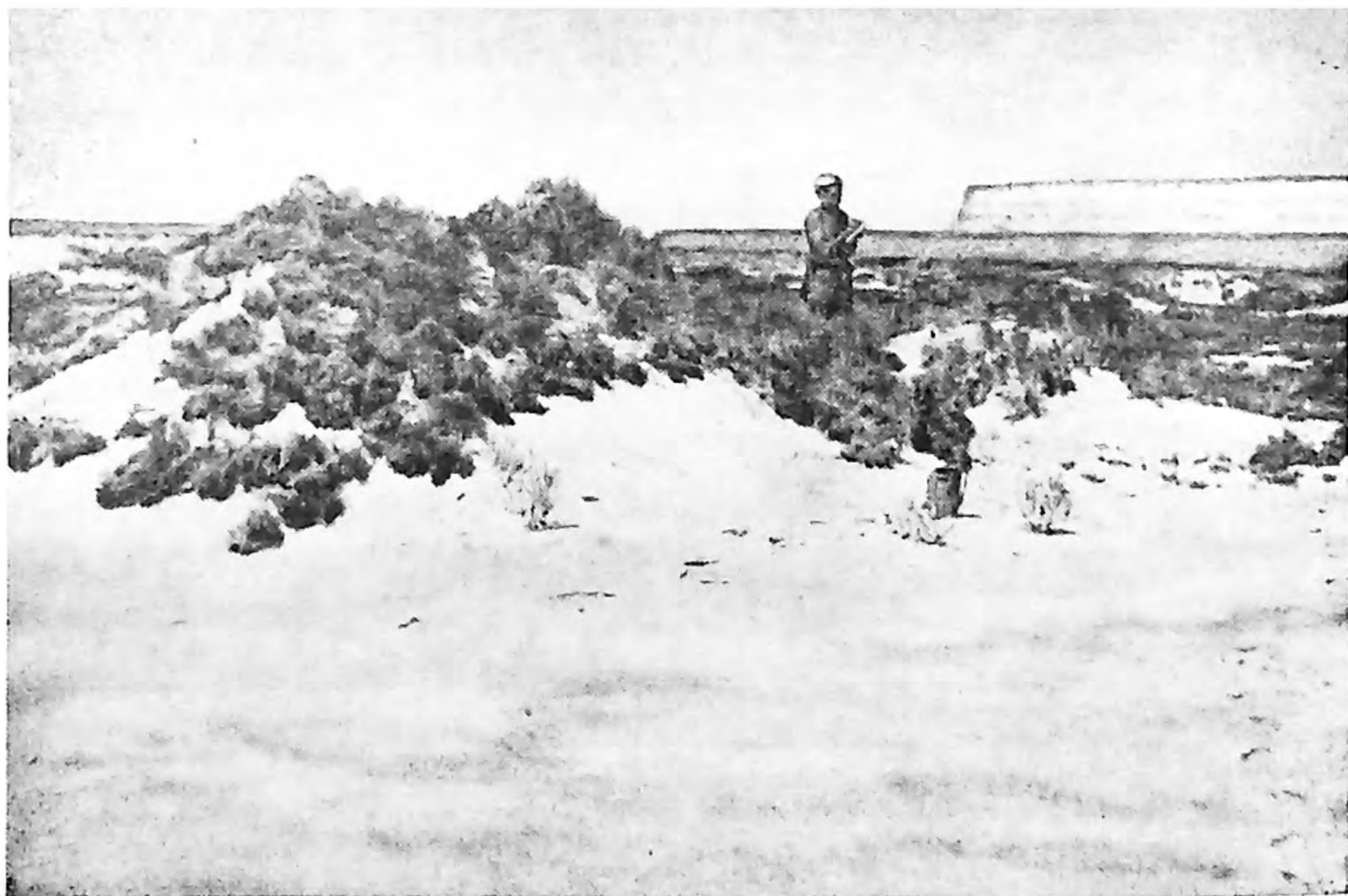


Рис. 10. Прикустовый бугор тамариска. Фото А. В. Прищепы



Рис. 12. Гнездо орла. Фото А. В. Прицены

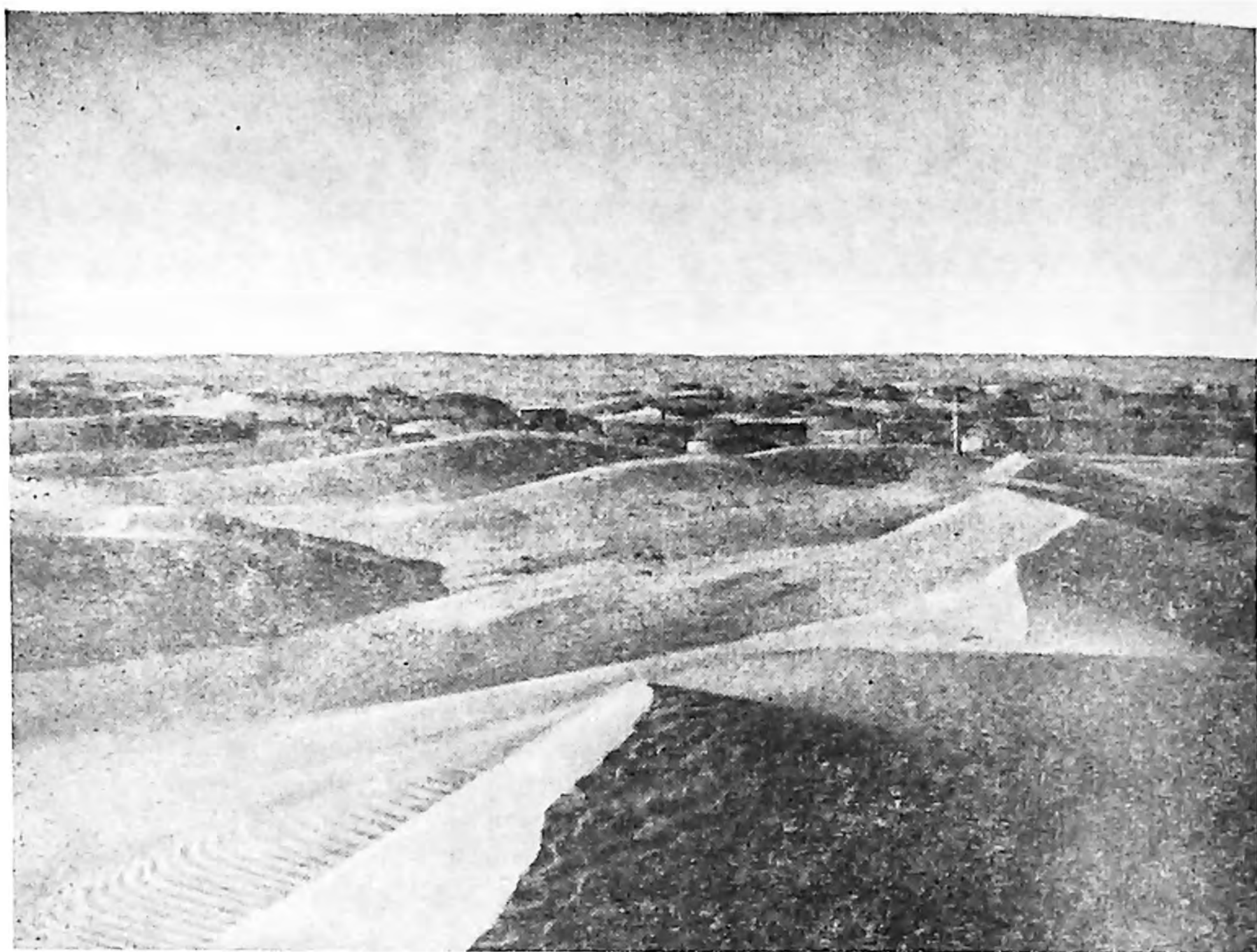


Рис. 13. Кольцо барханных песков у поселка животноводов



Рис. 14. Выдувание трубопровода

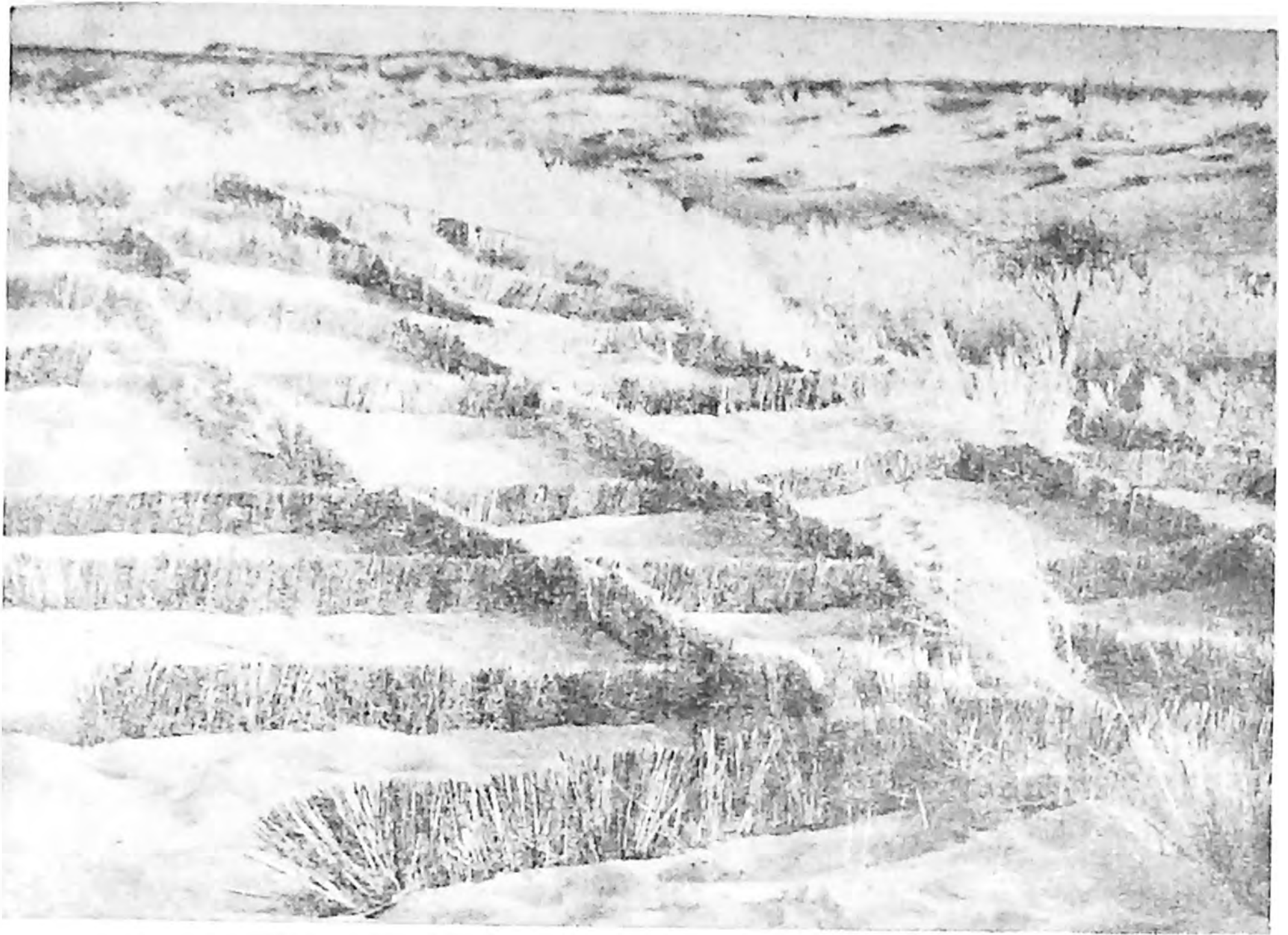


Рис. 19. Механические клеточные защиты из тростника. Фото А. В. Прищепы



Рис. 20. Клеточная заливка техногенных грунтов нефтью. Фото А. В. Прищепы



Рис. 21. Пустынная осока илак. Фото А. В. Прищепы



Рис. 22. Белосакоаульник



Рис. 26. Дорога, образовавшаяся после перемещения буровой вышки



**Рис. 33. Роща песчаной акации на северо-западе Низменных Каракумов.
Фото А. В. Прищепы**



Рис. 34. Черносаксаульник на востоке Каракумов



Рис. 35. Каракумский канал им. В. И. Ленина, Фото А. В. Прищепы

близко к поверхности, а в глубоких понижениях рельефа образуются фильтрационные озера. Подъем грунтовых вод в пустынях, как правило, ведет к засолению. Вдоль каналов и водохранилищ тянутся полосы, пятна и цепочки солончаков.

С изменением условий увлажнения изменяется и растительность. Берега каналов и водохранилищ покрываются тростниковыми зарослями; выше них, там, где грунтовые воды залегают на глубине 1—3 м, образуются луга с господством карелинии и верблюжьей колючки; вытесняя естественную растительность пустынь, поселяется тамариск и кияк. Пустынные почвы преобразуются в болотные, лугово-болотные и луговые. Чем глубже уровень грунтовых вод, тем разреженнее луга. Здесь между верблюжьей колючкой и карелинией уживаются и пустынные растения. При глубине залегания фильтрационных грунтовых вод более 9 м растительность пустынь практически не изменяется.

Солончаки в зоне влияния искусственных водоемов и водных артерий также часто покрываются растительностью. Растения-галофиты местами образуют густой покров, превращая понижения рельефа в густые засоленные луга.

Густая и высокая зеленая растительность не только украшает берега водохранилища или канала. Она способствует перестройке их рельефа, задерживая большое количество песка, который перепосится в ветропесчаном потоке. Барханы и заросшие гряды, лишённые приноса песка, несколько снижаются. Местами барханы полностью закрепляются растительностью. На заросших участках, напротив, образуется нанос эолового материала. Он может увеличиваться до такой степени, что корни накопивших его растений уже не достигают воды. Тогда растительность изреживается, поселяются более засухоустойчивые виды. Тростник сменяется янтаком, среди янтакса поселяются пустынные эфемеры и кустарники.

В результате прокладки каналов и устройства водохранилищ происходит формирование влаголюбивых комплексов растительности и животного мира. Сюда вслед за растениями проникают голенастые и водоплавающие птицы, земноводные и млекопитающие увлажненных районов. Со временем система канала или водохранилища становится как бы органичной частью природы пустыни. Фильтрационные воды поступают в подземный водный поток, влаголюбивые комплексы растений и жи-

вотных, подобно естественным влаголюбивым комплексам, играют свою роль в круговороте влаги и органического вещества. В зоне каналов и водохранилищ устанавливается новое равновесие природных процессов.

Целью прокладки каналов и создания водохранилищ является расширение площадей искусственного орошения, обводнение пастбищ, промышленное и бытовое водоснабжение. В зоне каналов и на берегах водохранилищ возникают новые поселки, увеличивается численность населения. Осваиваются под орошение новые земельные массивы, ранее занятые пустынями. От искусственных водных артерий протягиваются водопроводы на пустынные пастбища, ранее не использовавшиеся из-за недостатка водопоев. Таким образом, подача воды в пустыню влечет за собой целую цепь изменений, которые выходят далеко за пределы приканальных и водохранилищных территорий.

Мы уже не раз подчеркивали, как важно для человека быть в пустыне рачительным хозяином. Там, где хозяйство ведется разумно, нет ни утопающих в пыли дорог, ни угрожающих барханных массивов, ни бесплодных пятен солончаков. Пути к достижению гармонии между деятельностью человека и природой пустынь различны. Тут и соблюдение норм выпаса и полива, и размещение объектов с учетом ветрового режима местности, и строительство улучшенных дорог для исключения бессистемного проезда автотранспорта.

Очень важно создание зеленых насаждений. Издавна население оазисов ограждало свои поля от ветров, оберегало их от засоления, высаживая вдоль каналов полезащитные лесные полосы. Полезащитное лесоразведение в оазисах, поставленное на научную основу, достигло значительных успехов. Под защитой лесных полос растения не страдают от ветровой эрозии и песчаных заносов. Воздух над полями более влажный. Корни деревьев и кустарников укрепляют стенки каналов, конкурируют с водной растительностью, что препятствует зарастанию и заиливанию оросительных систем. С полей, защищенных лесополосами, собирают на 25,7% больше хлопка, чем с полей, не имеющих зеленой защиты. Это означает ежегодно дополнительные 7,4 ц хлопка с каждого гектара (Оразов, 1982).

В наше время защитное лесоразведение шагнуло за границы оазисов и все шире распространяется по просторам пустынь. В конце XIX в. на юге Туркменистана

была проложена стальная нить Закаспийской железной дороги. В первые же годы после создания дорогу стали засыпать подвижные пески. Рабочие ежедневно лопатами сбрасывали с рельсов песок. Тогда были сделаны первые попытки защитить полотно с помощью зеленых насаждений. Но тополя и другие влаголюбивые растения не приживались в безводной пустыне. Группа ученых-лесоводов во главе с В. А. Палецким разработала методы защиты дорог от песчаных заносов с помощью посадок пустынных растений: саксаула, черкеза, кандыма. В ветровой тени эти растения задерживали большую часть переносимого песка, не давая ему достичь железной дороги. С тех пор пустынные растения стала широко применяться для лесоразведения в пустынях,

Вырастить в пустыне дерево, даже такое неприхотливое, как кандым или саксаул, нелегко. На барханных песках субстрат слишком подвижен. Если высеять семена или посадить черенки, ветер быстро выдует их или засыплет песком. Из сотен высаженных растений приживутся в лучшем случае единицы. Чтобы сохранить всходы, дать им окрепнуть, на песках устраивают механическую защиту из тростника или хвороста (рис. 19), создают валы, залитые нефтью, битумом или полимерами (рис. 20, см. вклейку). В их ветровой тени растения успевают укорениться. К тому времени, когда механические защиты обветшают и разрушатся, посадки успевают вырасти. Их корни крепко держатся за песок, а наземные побеги создают ветровую тень. В этой тени поселяются другие растения. При правильном учете местных условий зелеными насаждениями можно закрепить даже обширные барханные массивы.

Эффект защитных насаждений разителен: даже однорядная защитная полоса снижает скорость ветра на 20—40%, а многорядная — более чем на 60%. Уменьшается скорость ветра, из ветропесчаного потока выпадает песок, который скрепляется корнями растений, подвергается действию опада и других продуктов жизнедеятельности растений, т. е. происходит процесс, аналогичный закреплению песков естественной растительностью. По нашим измерениям, перенос песка на поверхности, защищенной системой полосных насаждений, в 40 раз меньше, чем на обнаженных местах.

При закреплении песков важно выбрать не только способ создания насаждений, но и наиболее подходящее место для них. Так, при закреплении барханных масси-

вов растения высаживаются в межбарханых понижениях и в нижних частях склонов. В этих насаждениях оседает значительная часть песка, снесенного с вершин барханов. Вынос песка с вершин не компенсируется приносом его из понижений, и вершины постепенно снижаются, что ведет к выравниванию барханного рельефа.

Характер и расположение насаждений зависят также от их назначения. Если мы хотим защитить от песчаных заносов дорогу, насаждения не следует устраивать слишком близко, иначе растения, тормозя ветропесчаный поток, будут откладывать песок прямо на ее полотно. Если же высадить защитную полосу на некотором расстоянии, то дороги достигают струи ветра, освободившиеся от песка под влиянием лесной полосы. При этом полотно не заносится эоловым материалом, напротив, с него выносятся песок и пыль, попавшие сюда ранее.

У трасс трубопровода и опор линий электропередач защитные насаждения, наоборот, выращиваются как можно ближе. Чем больше песка накопят они поверх трубы или у опоры, тем лучше: меньше будет опасность выдувания грунта и порчи труб или фундамента опор.

Если массив барханых или слабо закрепленных песков намечен для использования как пастбище или под орошение, его сплошь засаживают многорядными полосами — целым искусственным лесом. За 10—15 лет посадки так хорошо закрепят пески, до такой степени насытят их мелкоземом и гумусом, что здесь станет возможна даже распашка. Таким образом, например, были освоены под орошение искусственно закрепленные участки в Хивинском и Эмиркум-Беговатском лесничествах на северо-востоке Каракумов.

На заросших песках, на щебнистых суглинистых и глинистых поверхностях без распашки при лесопосадках не обойтись. Чтобы посадки принялись, нужно обеспечить доступ влаги к корням, предотвратить конкуренцию других растений, повысить влагопроницаемость грунта. Для этого нужна распашка. Для защитных целей в заросших песках, щебнистых и глинистых районах зеленые насаждения менее эффективны. Здесь на распаханых полосах высаживают растения, ценные в кормовом отношении. Таким образом повышается продуктивность пустынных пастбищ.

Один из эффективных способов лесопосадок, разработанный сотрудниками Самаркандского института каракулеводства и Института пустынь АН ТССР, заключается

в создании узких полос пустынных деревьев, в ветровой тени которых высеваются ценные в кормовом отношении травы и полукустарнички. Чередование древесных полос и посевов трав создаст благоприятный микроклимат и хорошие условия для выпаса и нагула скота.

Остроумный способ создания зеленых насаждений на такырах разработан на Небит-Дагской лесной опытной станции Института пустынь. На поверхности такыра закладываются глубокие борозды. В этих бороздах накапливается влага, которой достаточно не только для пустынных деревьев, но даже для такого относительно влаголюбивого растения, как фисташка.

Наряду с выращиванием защитных насаждений существует множество других способов борьбы с песчаными заносами. Сюда относятся, например, размещение народнохозяйственных объектов в местах, наименее подверженных ветровой эрозии, химическое закрепление, выколаживание барханов путем засыпки их склонов гравием или щебнем, создание заповедных зон вокруг защищаемых объектов и другие.

Мы уже писали, что население охраняет поверхность такырных водосборов, уничтожая на них растительность. В прошлом применялся еще один остроумный способ очистки такырных водосборов от песчаных наносов. На подветренной стороне такыров укладывались снопы сухого селина, эти снопы образовывали полосы, вытянутые в направлении сильных ветров. Попадая в коридор между этими полосами, ветер увеличивал скорость. Создавалась своеобразная тяга, и песок выносился не только с межполосного пространства, но и с такыра, расположенного с наветренной стороны.

Идея создания защитных лесонасаждений в пустынях приобретает все большую популярность. Если в 50-х годах лесоразведением в пустынях занимались лишь специальные лесоводственные организации, научно-исследовательские и проектные институты, то в наши дни жители пустынь по собственной инициативе озеленяют колодцы, пастбища и поселки.

К мерам по улучшению условий жизни в пустынях, сохранению пустынных пастбищ, охране уникальной природы Каракумов следует отнести создание заповедников. Пока что заповедное дело в Каракумах только начинает разворачиваться. До недавнего времени существовал лишь один крупный заповедник — Репетекский. В 1979 г. создан обширный Капланкырский заповедник

на северо-западе Каракумов. В 1982 г. создан Амударьинский заповедник.

В наши дни подход к заповедному делу более серьезен, чем несколько десятилетий назад. Прежде всего современный заповедник — это большая лаборатория. Исследования, проводимые в ней, имеют не только научное, но и прикладное значение. Изучая природные взаимосвязи, наблюдая механизм развития природных процессов, человек ищет такие методы хозяйствования, которые позволяли бы добиться максимального экономического эффекта и в то же время сохранить в чистоте воздух планеты, ее воду и почвенный покров. В заповедниках сохраняются и изучаются растения и животные, многие из которых в будущем смогут обеспечить людей продовольствием, дать им ценные лекарства, сырье для химической и парфюмерной промышленности. Существующие и планируемые заповедники могут стать рассадниками ценных видов животных и растений, перспективных для разведения на более обширных территориях.

Но создание заповедников — не панацея от всех бед. Бережное отношение к природе пустыни Каракумы — задача, не терпящая отлагательства. Огромные массивы уникальных пустынных ландшафтов претерпели необратимые изменения от перевыпаса, бессистемной езды на автомобилях и тракторах, заготовок топлива и кормов, браконьерской охоты. В настоящее время вопросы охраны природы Каракумов занимают все более важное место в народнохозяйственных планах, научных изысканиях, общественном мнении. Разрабатывается ряд мер по созданию территорий с различным режимом заповедности, по защите и охране редких и исчезающих видов животных и растений, интересных, ценных и уникальных ландшафтов.

В целом Каракумы представляют собой обширную равнину, приподнятую на севере и юго-востоке, прорезанную трещиной Унгуза. Ее рыхлая, по преимуществу песчаная поверхность с пятнами глинистых такыров, каменистыми и щебнистыми участками перерабатывается и перестраивается прежде всего под воздействием ветра, которому помогают перепады температур и атмосферные осадки. Воды атмосферных осадков, выпавшие над Каракумами и в прилегающих горах, проникают в подземные горизонты. Они поднимаются к поверхности, подвергаются воздействию солнца и вновь воздействуют на поверхность, увлажняют ее или образуют солончаки.

Часть вод используется растениями, которые в содружестве с кислородом и углекислым газом воздуха создают органическое вещество. Пройдя через тела растений и животных, это вещество возвращается в поверхностные отложения и преобразует их в пустынные почвы.

Неотъемлемой частью этого биогеоценоза является человек. Выпасаемый им скот активно участвует в кругообороте органического вещества, поддерживает равновесие природных процессов, потребляет грунтовую влагу, разбивает пески, способствует переработке глинистых и каменисто-щебнистых поверхностей. Полностью преобразуются поверхность, воды и растительность в орошаемых районах.

КАРАКУМСКАЯ МОЗАИКА

Предыдущие разделы были посвящены вопросам взаимодействия различных компонентов природы Каракумов: подстилающей поверхности, атмосферы, растительного и животного мира, человека. В них мы стремились показать, что все эти компоненты теснейшим образом связаны между собой и образуют неразрывную систему, цепь, в которой нарушение одного звена вызывает изменения во всех остальных. Такие системы природы, представляющие собой диалектическое единство множества составных частей, получили название экологических систем, или биогеоценозов.

В сущности, вся биосфера Земли, включающая в себя нижнюю часть атмосферы, поверхностные слои суши, толщу морей и океанов — короче, всю земную оболочку, в той или иной мере насыщенную жизнью, является гигантским биогеоценозом. Части этого глобального биогеоценоза тесно связаны между собой. Так, в организме пингвинов, обитающих в Антарктиде, обнаружены следы препарата ДДТ, никогда не применявшегося на этом материке. Загрязнение атмосферы промышленными выбросами на юге ФРГ ведет к усыханию хвойных лесов по другую сторону Балтийского моря — в Швеции; загрязнение ряда морей нефтяными отходами сказывается на организмах морских животных на всем пространстве Мирового океана.

Этот огромный биогеоценоз имеет крайне сложное строение. Он состоит из биогеоценозов более мелких — океанических и материковых, тундровых, лесных, степ-

ных, пустынных и т. д. Эти биогеоценозы также представляют собой комплексы еще более мелких. В конечном счете мы можем выделить карликовые биогеоценозы, так называемые парцеллы. Примером таких парцелл могут служить уже упоминавшиеся нами прикустовые бугры с присущими им комплексами растений и животных, своеобразным микроклиматом, почвенным покровом, специфическим режимом увлажнения.

Пустыню Каракумы мы также можем рассматривать как единый биогеоценоз. Для этого биогеоценоза характерны равнинный рельеф, преобладание рыхлых поверхностных отложений, засушливый климат с жарким летом и холодной зимой, господство засухоустойчивых форм растительности и животного мира, почвенный покров с малым количеством гумуса и повышенной засоленностью, наличие глубокозалегающих, главным образом засоленных, грунтовых вод. Большая часть населения сосредоточена в орошаемых районах, а на огромных пространствах пустынь относительно небольшие группы людей заняты в отгонном животноводстве и горнодобывающей промышленности.

При всей своей цельности этот биогеоценоз неоднороден. Ряд более мелких биогеоценозов, связанных с различными почвогрунтами и растительностью, условиями увлажнения и микроклимата, делают облик этого биогеоценоза весьма мозаичным.

Большой биогеоценоз Каракумов состоит из биогеоценозов Низменных, Заунгузских, Юго-Восточных Каракумов, те — из биогеоценозов песчаных гряд, такыров, солончаков и т. д. Эти биогеоценозы состоят из более мелких, включающих в себя те или иные растительные ассоциации, с присущими только им почвами, микроклиматом, животным миром. Но и эти биогеоценозы состоят из совсем крохотных — парцелл: отдельных прикустовых бугров, холмиков-кос, промоин, трещин в каменистых обрывах. Однако эта картина обща и нечетка. Такую картину рисует взгляд, брошенный с огромного расстояния. Попробуем же приблизиться и рассмотреть составные части этого биогеоценоза, чтобы затем легче было представить себе его в целом.

Почти любой биогеоценоз Каракумов определяется составом грунтов, к которым он приурочен. Камень или щебень, глина или песок играют столь существенную роль, что ими определяется весь облик того или иного природного комплекса. Другим фактором, играющим

здесь очень большую роль, является увлажнение. В некоторых случаях состав грунтов уступает свое ведущее положение в биогеоценозе водам. Так, в увлажненных районах или на солончаках именно воды определяют все природные, биогеоценозические связи. В большинстве случаев мы можем наблюдать, что биогеоценоз тем сложнее, чем многообразнее усваивает и распределяет воду подстилающая поверхность.

Наиболее примитивны биогеоценозы глинистых районов. Мы знаем, что водный режим глинистых участков суров. Глина слабо пропускает влагу, запасы ее в почве невелики и уже к середине лета часто иссякают. Чем мельче глинистые частицы, тем меньше запас влаги, доступной растениям. Наиболее тяжелые по механическому составу глинистые грунты характерны для такыров. Летом они, как правило, сухи. Зато зимой и весной воды здесь вдоволь, но высшая растительность не может использовать ее — слишком холодно. В результате наблюдается парадоксальное явление: в пустыне формируется биоценоз холодных водоемов, в состав которого входят устойчивые к холоду лишайники и водоросли. После того как вода испарится, эти растения впадают в анабиоз — образуют сухую ломкую корку.

Пока поверхностные слои почвы сохраняют влагу, в их трещинах пытаются укорениться растения пустынь. Весной на такырах можно встретить многочисленные всходы молодых солянок, но до летней жары доживают лишь немногие из них. Правда, на наиболее пониженных участках такыров, а также на нарушенной поверхности (в ямах, автомобильных колеях), где влага сохраняется дольше, некоторые растения укореняются и даже, пробив плотную корку такыра, дотягиваются корнями до более глубоких увлажненных горизонтов. Это некоторые виды солянок, а иногда относительно влаголюбивые растения — верблюжья колючка и тамариск.

Чем легче почва по механическому составу, чем больше в ней доля песчаных частиц, тем лучше она сохраняет влагу. Лучшие условия увлажнения — богаче, разнообразнее растительность. Здесь появляются полкустарничковые формы полыней и солянок. Полкустарнички определяют облик суглинистых участков. На тяжелых суглинках они тянутся извилистыми линиями вдоль едва заметных промоин и временных русел; на легких суглинках или в местах, покрытых тонким песчаным чехлом, они растут на расстоянии 0,5—1 м друг от друга. Их

небольшие (10—15 см в высоту и 20—50 см в диаметре) прикустовые бугры делают поверхность кочковатой. На кочках, кроме основного хозяина, поселяются эфемеры и эфемеронды: мятлик живородящий, мортук Бонапарта, тюльпаны двуцветковый и Борщова, костер кровельный. На небольших песчаных наносах, в промежутках между кочками, поселяется пустынная осочка.

Иногда монотонную картину полкустарниковых зарослей оживляют пустынные деревца или кустарники. Чаще они встречаются поодиночке, на расстоянии в несколько сот метров или далее 1—2 км друг от друга, но встречаются и небольшие рощицы. Часто только по ним можно догадаться о существовании западинки, промоины, песчаного наноса. Невысоки деревья и кустарники на глинистых грунтах. Самое крупное из деревьев — черный саксаул — редко превышает в высоту 1,5 м; боялыч, сочный чогон (эления мелколистная), реомюрия — еще ниже. Лишь тамариск на такырах может достигать высоты 2—2,5 м.

Скудностью растительности объясняется бедность животного мира. Для большинства животных пустынь такыр — лишь место, где можно напиться весной, а в остальное время года — удобная дорога между песчаными массивами. Впрочем, есть здесь и постоянные обитатели. Весной в мутных озерах такыров размножаются многочисленные инфузории и рачки. Глинистые поверхности — любимые местообитания термитов. Именно из глины строят они свои удивительные куполообразные жилища, глиной облепляют сухие ветки и другие древесные остатки, служащие им пищей. Селятся здесь и муравьи. Своеобразные муравейники, похожие на миниатюрные вулканчики, — типичная принадлежность глинистых участков. Из высших животных, кроме упоминавшейся уже слепушонки, на такырах и других глинистых и суглинистых поверхностях селятся земляной зайчик, ящерицы — такырная круглоголовка, круглоголовка-вертихвостка.

Чрезвычайно интересно наблюдать, как ящерицы-круглоголовки охотятся на муравьев. Сидит крохотная, 4—6 см в длину, круглоголовка на муравьиной тропе и вертит своей круглой головой во все стороны, словно оглядывается. Но куда ни повернется ее приплюснутая, как у мопса, мордочка — там мгновенно исчезают муравьи. Глазом не уследишь — так быстро она их схватывает.

Непременным участником жизни глинистых районов

Каракумов является человек. На такырах располагается большинство водопоев, поселков, в том числе насчитывающих сотни и тысячи жителей. В местах, где условия увлажнения позволяют организовать орошение, на глинистых участках можно встретить бахчи, посевы кормовых культур (люцерны, кукурузы и проса). Полынно-солянковые суглинистые участки используются под пастбища. Бесчисленные дороги прорезают глинистые поверхности. Там, где есть для этого возможность, люди предпочитают ездить по плотной глине, а не по неровным сыпучим пескам. Каких только дорог нет в глинистых районах: едва заметные следы на такыре, глубокие колеи в сырой и засохшей грязи, желоба глубиной до 0,5 м, выбитые среди полынных.

Природные комплексы глинистых пустынь относительно примитивны. Несколько более сложны, хотя и сходны с ними комплексы каменисто-щебнистых поверхностей. Эти поверхности, сложенные щебнем и обломками коренных пород, перемешанными с плохо сортированным мелкоземом — от песка до физической глины, неплохо пропускают воду. Но отложения эти маломощны. Плотные каменистые коренные породы залегают неглубоко, а местами выходят на поверхность. Камень лишен питательных веществ, корням растений трудно отыскать в нем подходящую трещину. Поэтому и здесь господствуют полукустарнички: полыни кемрудская, бадхызская, белоземельная, солянки — кевреик и караган.

Нелегко приходится обитателям щебнистых поверхностей. Чтобы добраться до воды, им необходимы длинные корни. У 10—40-сантиметрового карагана корни имеют длину от 2 до 4 м. Если удастся откопать эти корни, поражает их причудливость. Корни изогнуты, сплюснуты, покрыты отпечатками больших и малых камней. Все это — свидетельство тяжелой и упорной работы, которую пришлось проделать растению, проникая сквозь каменистый грунт. Из-за недостатка влаги в поверхностных слоях полукустарнички растут редко — в 0,5—1 м один от другого. Маломощные каменисто-щебнистые почвы бедны гумусом. Его содержание не превышает 0,5%.

В борьбе с камнем растения не только приспособляются, но и побеждают: дробят обломки коренных пород, постепенно превращают их в мелкозем — песок и пыль. А мелкозем легко раздувается и переносится ветром. Вот почему холмики-косы и небольшие прикусто-

вые бугры встречаются здесь почти у всех растений. Кустарники на каменисто-щебнистых участках Каракумов низкорослы. Они обитают чаще всего в понижениях, где слой мелкозема побольше. Здесь также растет низкорослый сильно изогнутый черный саксаул и боялыч. Обитателями щебнистых пустынь являются родственники гречихи — мелколиственная курчавка, низкорослый кызылкандым. Можно встретить здесь и терескен с сероватыми, покрытыми густым пушком листьями. В период, когда поверхностные слои почвы увлажнены атмосферными осадками, каменисто-щебнистые участки расцветаются эфемерами и эфемероидами: пустынной осочкой, мятликом, муртуком, пустынным бурачком, мелкими тюльпанами, диким луком. Есть здесь и травы, способные переносить летнюю засуху. До осени серебрятся пушистые шарики рогача-эбелека, зеленеют и краснеют тоненькие стебельки солянки хрящеватой. Там, где коренные породы содержат много карбонатов, на известняках и мергелях можно увидеть серебристые метелки ковыля Коржинского.

Своеобразие подстилающей поверхности и растительности определяет особенности животного мира. Под камнями прячутся скорпионы, пережидают жару или холод многоножки. В прикустовых буграх устраивают жилища разнообразные виды муравьев. Почти повсеместно встречаются чернотелки. На эту живность охотятся сетчатая и такырная круглоголовки, разноцветные ящурки, степные агамы. Ядовитая змея щитомордник не брезгует и более крупной добычей — грызунами. Грызунов здесь множество: около 10 видов тушканчиков, краснохвостая и большая песчанки, боялычная соня.

Твердые, удобные для бега щебнистые грунты с полынной растительностью в прошлом были излюбленным местообитанием джейранов и куланов, а на севере — и сайгаков. Ныне дикие копытные стали редкостью, но меры, принятые для их охраны, очевидно, скоро приведут к значительному увеличению их численности.

Низкорослые и редкие кустарники каменисто-щебнистых территорий Каракумов мало подходят для поселения птиц, гнездящихся на деревьях. Поэтому здесь преобладают виды, селящиеся на земле: белобрюхий и чернобрюхий рябки, пустынная каменка, малый и серый жаворонки, дрофа-красотка. Для человека каменисто-щебнистые участки — это прежде всего полынные и солянковые пастбища. Урожайность этих пастбищ составляет 0,8—

2 ц/га. Здесь можно выпасать скот круглый год и заготавливать грубые корма на случай глубокого снега или гололеда.

В каменистых районах добываются строительные материалы. Ряд месторождений горючего газа в Каракумах также располагается в районах с каменисто-щебнистыми грунтами. Дороги, соединяющие промыслы и карьеры, укрепляются и засыпаются местным материалом. Преимущество каменистых грунтов в том, что при техногенных нарушениях они не раздуваются ветром и довольно быстро зарастают вновь. Тем не менее бессистемный проезд автотранспорта неблагоприятно отражается на растительности.

Для земледельческого освоения, даже при наличии воды, маломощные скелетные каменисто-щебнистые почвы в настоящее время непригодны. Для них разработаны приемы создания улучшенных высокопродуктивных пастбищ с искусственным подсевом трав и кустарников.

Песками в Каракумах покрыты огромные пространства. На этих территориях сильно варьируют условия увлажнения, мощность песчаных отложений, ветровой режим, деятельность человека. В зависимости от этих условий варьирует и характер природных комплексов.

Рыхлый песок, легко впитывающий и запаасающий влагу, относительно проницаемый для корней, более благоприятен для жизни. Потому и растительный мир здесь разнообразнее, что определяет большее разнообразие животного мира.

И обитатели барханов, и растения бугристых участков, и негустой, но сплошной зеленый покров песчаных гряд сходным образом приспособлены к жизни в песках, используют одни и те же увлажненные горизонты — поверхностные, висячие, а там, где возможно, и более глубокие горизонты грунтовых вод. Песок хорошо проницаем для корней, однако он легко выдувается, обнажая их, или может засыпать наземные части растений. Нагревается песчаная поверхность чаще всего сильнее, чем более светлая глинистая. Потому растения почти всех типов песчаных комплексов сходны, а целый ряд видов, или по крайней мере родов, распространен повсеместно — от барханов до относительно увлажненных межгрядовых понижений. Это виды кандыма (всего их насчитывается более 20), белый саксаул, черкез Рыхтера. Почти везде можно встретить песчаную акацию (впрочем, этот вид предпочитает или обнаженные пески, или язвы дефля-

ции), выюнок растопыренный, астрагал малопарный, ге-
лиотроп. Встречаясь в различных сочетаниях, при раз-
нообразной густоте стояния, эти растения образуют мно-
гообразные комплексы.

Ряд видов животных также встречаются в песках по-
всеместно. На любых типах песчаных поверхностей пре-
красно уживаются сетчатая, полосчатая и линейчатая
ящурки. Почти везде встречается песчаная эфа — очень
ядовитая змея, голова которой украшена узором, напо-
минающим летящую птицу. Столь же универсально при-
способлен песчаный удавчик. Среди песков то и дело
встречается прекрасный бегун и летун — красивая птица
саксаульная сойка. Из млекопитающих наиболее непри-
хотливы в выборе песков тушканчики. Встречается здесь
своеобразное насекомоядное животное — пегий пугорак,
внесенный в Красную книгу. На них повсеместно охотят-
ся барханный кот и редкая ныне пустынная рысь — ка-
ракал.

Все типы песчаных пустынь в той или иной степени
используются человеком. Скот пасут почти повсеместно,
кроме обнаженных барханов. Однако и они вовлечены в
сферу деятельности человека. Там, где барханы окружа-
ют колодцы, по ним прогоняют скот. В других местах
люди используют грунтовые воды, образующиеся за счет
просачивания вод атмосферных осадков.

Поскольку песками сложена большая часть поверхно-
сти Каракумов, почти любая дорога, пересекающая эту
пустыню, хотя бы частично проходит по пескам. Лишь
улучшенные дороги, покрытые асфальтом, укрепленные
щебнем, обсаженные деревьями, снимают с окружающих
песков часть нелегкой транспортной нагрузки.

Если же под песками лежат полезные ископаемые,
их добыча ведет к полной перестройке природных комп-
лексов на тех или иных больших или меньших площа-
дях. Пустынные ландшафты здесь отступают, замещают-
ся разнообразными типами населенных пунктов.

Песчаный субстрат роднит все связанные с ним био-
геоценозы не только Каракумов, но и других пустынь
мира. Но как разнообразны эти комплексы, как непохожи
друг на друга ветви этого единого древа!

Менее сложны биogeоценозы барханных песков. Они
более однообразны, чем на глинистых или щебнистых
территориях Каракумов. Главный природообразующий
фактор здесь — подвижные водопроницаемые пески. Их
сыпучая поверхность крайне изменчива. Там, где сегод-

ня высылся пятиметровый бархан, позавтра образуется глубокая впадина.

Впрочем, говорить о растительности барханных песков не вполне правомочно. Правильнее будет говорить об отдельных растениях. Расстояния от кустарника до кустарника, от травинки до травинки составляют от 2—3 до 100—500 м (см. рис. 13). Встречаются барханные массивы, где на протяжении многих километров можно не встретить ни одного зеленого пятна. Что же это за растения, которые умудряются укрепляться на подвижной, как море, поверхности барханных песков? Мы уже называли некоторые из них. Прежде всего это безлистный, но очень красивый кустарник — кандым. Чаще всего на барханах встречаются два вида кандыма — древоподобный и «голова Медузы». Растут они просторно, растения-конкуренты расположены далеко. Вольготно раскидывают они свои корни. Боковые горизонтальные корни кандыма достигают в длину 30 м.

Корни другого обитателя барханных песков — песчаной акации Конолли — имеют длину 12—15 м. Кроме них, на барханах встречаются другие деревья и кустарники. Лишь здесь можно увидеть похожий на коровий хвост безлистный эremosпартон, смирновию туркестанскую, сбрасывающую летом крупные листья и одевающуюся мелкой зеленой листвой, а также черкез Палецкого. Почти всегда на барханах можно увидеть крупный злак селин Карелина, образующий мощные, высотой до 2 м, прикустовые бугры. Кроме них, в межбарханных понижениях встречаются отдельные экземпляры и группы гелиотропа аргусиевого, турнефорции согдийской, низкорослой сероватой хризофоры изящной. Мир пресмыкающихся представляют сетчатые ящурки. Бегают по барханным пескам в поисках насекомых ушастая и песчаная круглоголовки. По ночам выходит на охоту гребнепалый геккон. Круглые ямочки оставляют гребнепалый и мохноногий тушканчики.

Из-за разреженного стояния растения слабо влияют на почвообразовательный процесс. Гумусность барханных песков ничтожна. Тем не менее мощные корневые системы растений-песколобов (псаммофитов) связывают часть песка и таким образом снижают подвижность субстрата, что способствует поселению других псаммофитов. При отсутствии факторов, приводящих к постоянному разбиванию песка, происходит его постепенное самозарастание. Барханные пески превращаются в полужаросшие,

бугристые, где незакрепленные участки чередуются с крупными прикустовыми буграми, покрытыми более разнообразными растительными комплексами.

На полузаросших песках обитатели барханов также играют большую роль. Древовидный кандым и кандым «голова Медузы», селин Карелина и песчаная акация господствуют здесь по-прежнему, однако им приходится потесниться, уступая место черкезу Рихтера, выюнку растопыренному, астрагалу малопарному, полыни сантолиной. На прикустовых буграх поселяются эфемеры: костер кровельный, шизмус арабский, верблюдка Леманна, малькольмия. По мере зарастания песков все крупнее становятся прикустовые бугры, все уменьшаются расстояния между ними. Зарастанию способствуют и животные, в первую очередь роющие грызуны, поселяющиеся на прикустовых буграх, в частности большая песчанка. К обитателям барханов присоединяются виды, характерные для заросших песков: сцинковый и серый гекконы, обыкновенная саксаульная сойка, пустынная и казахстанская славки, южная бормотушка, славка-завирушка.

Постепенно большая часть песка оказывается связанной корнями растений и защищенной их наземными частями. Уменьшается высота барханов, исчезают склоны осыпания. В межбугровые пространства проникают корневища илака, сюда спускаются эфемеры с прикустовых бугров, и пески окончательно закрепляются, превращаясь в заросшие.

Растительностью в той или иной мере закреплено около 90% всех каракумских песков. Комплексы заросших песков весьма гармоничны. Здесь наиболее полно используется влага подземных горизонтов и атмосферных осадков. Растения, животные, подстилающая поверхность и человек здесь связаны особенно тесно. Поверхность заросших песков неровная, ветер здесь все же перемещает песок, образуя гряды и ячеи, но перемещение это происходит не так быстро, склоны не осложнены барханами. На хорошо заросших песках рельеф еще более сглажен. Перепады высот между прикустовыми буграми, межбугровыми пространствами, язвами дефляции и колониями большой песчанки, как правило, не превышают 1,5—2 м.

Как ни тесно связаны между собой все составные части природных комплексов пустыни, как ни велико их влияние друг на друга, все же в любом из них можно выделить один наиболее важный компонент. К нему тя-

готеют, от него зависят все остальные элементы этого комплекса. Так, на щебнистых и глинистых территориях весь облик комплексов определяется плотностью и водными свойствами грунтов. Облик барханных комплексов определяется подвижностью песка. В заросших песках таким центром, от которого зависит вся система, являются песчаная осочка и осока вздутая, или илак. Ее тонкие, но прочные корневища пронизывают песок, образуют густую сеточку — дернину, предохраняющую почву от развеивания. Илак — один из главных потребителей влаги атмосферных осадков. Около 20 млн. га в Каракумах занято илаком (рис. 21, см. вклейку).

Наземные побеги илака вегетируют недолго. Это типичный эфемеропд. Но даже в засохшем состоянии его побеги служат пищей значительной части животных песчаных пустынь. Илак, однако, способен расти не везде. На обогащенной азотом солоноватой почве прикустовых бугров он жить не может. Здесь царство эфемеров. Костер кровельный и щизмус арабский, мортук восточный и мятлик луковичный образуют на прикустовых буграх сплошной покров. Алым ковром цветет здесь мак павлиний. До конца мая украшают бугры желтые цветы крестовника мелкозубчатого, красноватые стебли лондезии пушистоцветковой, нежно-розовые султанчики подорожника Суворова. Солянки Паульсена, весенняя и хрящеватая, кохия Шренка, сведа дуголистная, свидетельствующие о засолении почв прикустовых бугров, вегетируют до осени.

Прикустовые бугры не единственное место обитания травянистых растений на поверхности. Многие из них живут и вдали от деревьев и кустарников, на поверхности, покрытой дерниной илака. Здесь весной разрастаются высокорослые ферула, дорема. Тесно жмутся к земле широкие листья ревеня туркестанского, сиреневыми цветами цветут луки Регеля, песчаный, каспийский. Все они вегетируют лишь весной. Вместе с тем немалую роль играют травянистые растепия, зеленеющие на протяжении всего лета. Почти по всем склонам гряд и понижениям разбросаны дернины селина перистого. Он значительно уступает по размерам своему родичу — селину Карелина, обитающему на барханах, но все же достаточно хорошо заметен. Местами встречаются изящные стебли спаржи туркестанской, высокие и гибкие побеги молочая блестящего.

Однако Каракумы — не травянистая пустыня. Ее своеобразный облик создают деревья и кустарники. Здесь они растут в бóльшей тесноте, чем на барханах, в 3—10 м один от другого, поверхностные корни их также не раскидываются на больших площадях, а концентрируются в радиусе 3—4 м от растения.

Главное место среди деревьев, растущих на заросших песках, принадлежит белому саксаулу. На 1 га встречается от 100 до 700 особей. Наряду с ним широко распространен черкез Рихтера. На склонах гряд обитает эфедра, или хвойник шишконосный. Вместе с кандымами они создают верхний ярус пустынной растительности, высотой 1,5—2 м, а корни проникают в почву на наибольшую глубину — до 3—6 м. Второй ярус образован кустарниками и полукустарниками высотой до 1 м — хвойником, полынями, астрагалами. Полукустарнички высотой 30—50 см образуют третий ярус. Это колючие подушки колючелистника высокого, тоненькие кустики вьюнков.

По многоярусному строению растительные комплексы заросших песков напоминают леса более увлажненных районов. Однако здесь нет ни густого кустарника, ни труднопроходимых зарослей, ни сплошного травяного покрова. Каждое древесное растение полностью использует влагу и питательные вещества на прилегающем участке, ни другое деревце, ни кустарник не может поселиться на территории, занятой их корневыми системами. Здесь способны селиться лишь травы подкроновых группировок. Кустарнички и полукустарнички не жмутся к деревьям, а растут на расстоянии 1—3 м от них.

Тем не менее вся поверхность заросших песков испытывает влияние растительности. Почва обогащена солями и гумусом, мощность почвенного покрова здесь 30—50 см. С поверхности пустынные песчаные почвы перекрыты 2—5-сантиметровым слоем рыхлого эолового песка. Этот слой наиболее подвижен и постоянно перемещается под воздействием ветра. Более глубокому развитию ветровой эрозии препятствует залегающий под ним дерновый слой, пронизанный корневищами илака, содержащий около 0,5% гумуса. Ниже залегает слабоуплотненный поддерновый слой, переходный к материнской породе. Почвы заросших песков уплотнены. Масса животных находит здесь и стол и дом. Главную роль в их жизни играет все тот же илак. Его урожайность колеблется от 50 до 150 кг/га, но может достигать и

300 кг/га. В 100 кг этой травы содержится 36,3 кормовой единицы, 5,5 кг переваримого протеина (Дмитриева, Игловиков и др., 1982). Такое количество травы, дополняемое побегами осоки или листьями деревьев и кустарников, а весной — зеленой массой эфемеров, способно прокормить богатую и разнообразную фауну.

В песках бесчисленны растительноядные беспозвоночные, опылители, паразиты, хищные насекомые и паукообразные. Здесь насчитывается около 150 видов прямокрылых, около 800 видов жуков (в том числе около 400 чернотелок, 200 пластинчатоусых, 120 златок), более 600 видов пчелиных, 200 видов роющих ос, более 200 видов комаров, москитов, мошек, слепней («Охрана природы Туркменистана», 1978).

Широко распространенные в пустынях рептилии — типичнейшие обитатели заросших песков. Правда, среди них только один вид растительноядных — степная черепаха. Зато хищных и насекомоядных рептилий очень много. На ветвях кустарников высматривают добычу степные агамы, охотятся среди трав и кустарников ящурки. В песках обитает и удивительнейшее пресмыкающееся — серый варан — полутораметровая ящерица, неутомимый охотник на мелких ящериц и грызунов.

На заросших песках — бесчисленное множество птиц. На деревьях и кустарниках гнездятся пустынный ворон, пустынный сорокопут, степной канюк, закаспийский белокрылый дятел, саксаульный воробей, степной сарыч и другие. Бледная бормотушка, славка-завирушка, пустынная и рыжая славки, хохлатый жаворонок гнездятся среди кустарников и трав.

Птицы чаще всего гнездятся и охотятся на поверхности почвы, укрытий под поверхностью почвы они не ищут. В подземных убежищах наряду с беспозвоночными обитают рептилии и млекопитающие. Главный землерой песков — большая песчанка. Ее норы дают приют многим рептилиям, а также млекопитающим — перевязке, ушастому ежу и другим. Есть здесь и другие грызуны — тонкопалый и желтый суслики, тушканчики, встречаются и слепушонки. Заяц-песчанник не прячется под землю. Он кормится, прячется от врагов, солнца и ветра на поверхности, в тени деревьев или кустарников. Хищные млекопитающие в заросших песках в основном те же, что и в других типах песчаных пустынь. Пожалуй, лишь лисица-караганка чаще всего встречается именно в песках.

Заросшие пески — основные пастбища Каракумов. Из 286,5 млн. га пастбищ нашей страны около 26 млн. га приходится на пески Каракумов. Среднегодовые запасы поедаемого корма на этих пастбищах относительно невелики и составляют 0,7—1,6 ц/га. Однако высокая питательность илака, возможность выпасать скот круглый год чрезвычайно благоприятны. Относительно теплая зима позволяет большую часть года содержать скот без дорогостоящих утепленных помещений. Таким образом, животноводство здесь продуктивно и не требует больших капиталовложений. Пастбища песчаных Каракумов — наилучшее место для выпаса каракульских овец и верблюдов. Однако не следует забывать об уязвимости комплексов песчаной пустыни. Перевыпас здесь ведет к деградации заросших песков, превращению их в барханы.

Любой вид деятельности человека в Каракумах в той или иной мере затрагивает заросшие пески. При земледельческом освоении пески уступают место увлажненным комплексам в районе каналов, разравниваются и превращаются в орошаемые поля. В песчаных пустынях располагаются горнодобывающие предприятия, создаются населенные пункты; тысячи километров дорог, трубопроводов, линий электропередач пересекают их. Здесь создаются искусственные насаждения для защиты народнохозяйственных объектов, для повышения продуктивности пустынных пастбищ.

Заросшие пески занимают в Каракумах огромные площади, различающиеся по рельефу, мощности песчаной толщи, условиям увлажнения и ветровому режиму. Различия в экспозиции склонов, глубине расчленения рельефа, деятельности животных и человека также накладывают отпечаток на условия существования биогеоценозов. Поэтому наряду с множеством общих черт у биогеоценозов заросших песков имеется ряд существенных различий, позволяющих выделить среди них биогеоценозы более мелкие, придающие всему комплексу мозаичный характер.

Чаще всего в заросших песках встречаются белосаксаульники, занимающие песчаные гряды с наиболее легкими по механическому составу грунтами. Это хорошо сформированная многоярусная растительность на песчано-пустынных почвах. Именно они определяют типичные каракумские пейзажи (рис. 22, вклейка). Основную роль в белосаксауловых комплексах играет деревце, давшее им название. Белый саксаул высотой 1,5—2 м,

но способный достигать 5—6 м, со стволом диаметром от 6 до 30 см, с корнями, проникающими на 6 м в глубь почвы, образует здесь первый ярус растительности. В этом ярусе также встречаются черкез Рихтера, кандымы — «голова Медузы», шерстистоногий, древовидный. В язвах дефляции поселяется песчаная акация.

В белосаксаульниках Низменных Каракумов большую роль играет хвойник шишкопосный. Это растение уступает саксаулу по высоте, но имеет мощные широко раскинутые жесткие зеленые ветви. В ветвях хвойника обильно оседает переносимый песок, здесь образуются бугры высотой до 1,5 м и диаметром до 20 м, сложные, многоглавые, часто принимающие на свою уплотненную обогащенную гумусом поверхность новых поселенцев. Много здесь более мелких кустарников и полукустарников: астрагалы малопарный и мелкоплодный, выюнки Королькова, шерстистый, согдийский.

В белосаксаульниках хорошо развит травянистый покров. В одних местах господствует илак — это илаковые белосаксаульники. В других количество селина перистого достигает 10 дернин на 100 м² — это саксаульники селиновые. Встречаются также белосаксаульники полынные — с полынями развесистой и сантолиновой и эфемеровые, где илак уступает обильному эфемеровому разнотравью. Там, где выпас ослаблен или отсутствует, встречаются моховые белосаксаульники — разреженные тощие деревца и кустарники на черной от карахарсанга почве.

Есть в Каракумах места, где относительно неглубоко залегают грунтовые воды. Это глубокие межгрядовые понижения, старые русла, котловины, районы разломов земной коры. Здесь белый саксаул уступает место черному саксаулу.

Черный саксаул внешне похож на белый, но, как правило, он мощнее. Его корни, достигающие глубоких горизонтов грунтовых вод, проникают до 10—15 м. В высоту он достигает 5—8 м, а диаметр стволов может превышать 50 см. Однако такие мощные деревья редки, чаще черный саксаул имеет высоту 2—3 м при диаметре ствола 20—30 см. Черный саксаул любит почвы, обогащенные глинистыми частицами. Присутствие близких грунтовых вод почти всегда сочетается с засолением, поэтому в черносаксаульниках всегда присутствуют солелюбивые растения — галофиты.

Мощные деревья дают большое количество опада, хорошо задерживают песок. Поверхность почвы в черно-

саксаульниках бугриста: бугры высотой 0,5—1 м и диаметром 3—10 м, иногда они смыкаются своими основаниями. Если условия жизни для черного саксаула особенно благоприятны, он образует рощи. Здесь — редкий случай для пустыни — кроны деревьев смыкаются, давая густую тень. В этой тени почти нет других растений, голая почва усыпана опавшими веточками, покрыта плотной потрескавшейся корочкой.

На месте упавших деревьев на засоленной гумусированной почве густо разрастаются азотолюбивые и солелюбивые растения: солянки и сведы, лондезия и лебеда диморфная, кохия Шренка, бурачок пустынный, ромашка пластинчатая; встречаются отдельные экземпляры чогона, черкеза Рихтера.

Там, где грунтовые воды расположены глубже и засоление почвы не столь велико, черносаксаульники по облику приближаются к белосаксаульникам. Деревья здесь не столь велики и растут реже, на почве поверх корочки появляется нанос эолового песка. К черному саксаулу примешиваются чогон, боялыч, черкез Рихтера. Здесь лучше развит травяной покров илака (илаковые черносаксаульники) и селина перистого (селиновые черносаксаульники). Встречаются также черносаксаульники полынные. В районах, примыкающих к оазисам, берегам рек и другим увлажненным местам, среди черного саксаула растет тамариск, а в районе солончаков — солянка корявая.

При более глубоком залегании грунтовых вод по границе с белосаксаульниками на песчаных грядах встречаются переходные сообщества — смешаносаксаульники, где черный и белый саксаул обитают вместе. Здесь в кустарниковом ярусе присутствуют боялыч и чомуч, а наземный покров представлен илаком, полынью и эфемерами. В слабовыпасаемых районах встречаются моховые черносаксаульники и смешаносаксаульники.

В зависимости от местных условий: особенностей почвогрунтов, увлажнения, деятельности человека — саксаульники могут уступать место другим деревьям и кустарникам. Часто деградация этих сообществ связана с сильной перегрузкой пустынных пастбищ или с вырубкой саксаула на топливо. По калорийности древесины этих растений не уступает каменному углю. Поэтому черный и белый саксаул в течение долгого времени использовались на топливо для паровозов. В результате в пределах 100 км к северу от Среднеазиатской железной дороги

саксаул был практически уничтожен в первой половине нашего века.

Там, где уничтожен саксаул, образуются черкезники (с господством черкеза Рихтера и Палецкого), кандымники (с господством кандымов «голова Медузы», древо-видного, крупнолистного, шерстистого), рощи песчаной акации. Случается, что лидерами пустынных растительных комплексов становятся более мелкие кустарники — астрагалы малопарный и мелкоцветковый, выюнки Королькова и шерстистый. Почва в псаммофитно-кустарниковых сообществах обычно разбита, почвенный покров ослаблен, часто имеется ветровая рябь. Разреженный покров из трав и полукустарничков представлен селином Карелина, хрозофорой изящной, дантонией Фоскаля, колючелистником, кумарчиком. Илак встречается небольшими островками и отдельными дернинами.

Белосаксаульники и черносаксаульники, кандымники и черкезники причудливо сочетаются среди заросших песков. То тут, то там встречаются обарханенные вершины гряд и целые барханные массивы. В понижениях рельефа заметны пятна такыров или солончаков. В Заунгузских Каракумах песчаные гряды постоянно чередуются с каменисто-щебнистыми поверхностями, а на юге Низменных Каракумов и в Юго-Восточных Каракумах наблюдается чередование белосаксаульников и черносаксаульников на песчаных грядах с полыньниками в межгрядовых понижениях, сложенных глинисто-суглинистыми грунтами.

Есть, однако, в Каракумах участки, где самые различные комплексы так перемешаны, так близко соседствуют друг с другом, что их можно рассматривать как своеобразный самостоятельный биогеоценоз. Это удивительный мир крутых обрывов и других обнажений каменистых коренных пород. Такие обнажения длинной полосой тянутся по границе Заунгузских и Низменных Каракумов, встречаются на склонах каменисто-песчаных гряд Заунгузья, распространены вдоль северо-западной границы этой пустыни.

Поверхность обнажений, претерпевающая воздействие всех разрушительных сил природы: перепадов температур, текучих вод, ветров и растительности, разнообразна и причудлива. Крутые, почти вертикальные обрывы изрезаны глубокими промоинами, украшены карнизами, нишами, осыпями, пещерами. На них имеются ровные горизонтальные площадки, а у подножий тянутся слабо-

наклонные равнины, сложенные матерпалом, выпесенным со склонов,—каменными обломками, щебнем, галькой, песками, глинами.

Воды атмосферных осадков не задерживаются на крутых склонах, стекают по промоинам вниз, к конусам выноса, где частично испаряются, пропитывая почву солями, частично просачиваются в глубь грунтов. В нижних частях склонов местами выклиниваются глубокие водоносные горизонты, увлажняющие и засоляющие почву.

Чередование вертикальных, горизонтальных, наклонных поверхностей, плотных, каменистых, вязких глинистых грунтов, каменных россыпей, скоплений щебня, песка создает необыкновенную пестроту условий для жизни растений. Потому-то так своеобразны комплексы крутых склонов. По узким, занесенным песком и щебнем промоинам тянутся цепочками кусты курчавки и полыни кемрудской. На широких, перекрытых глинистым слоем карнизах примостились разреженные низкорослые кусты черного саксаула. Ветки их короткие, концы словно срезаны ножом. Это работа больших песчанок, устроивших колонию в миниатюрной рощице. По склонам крутизной 10° спускаются цепочки барханов, поросших кустами селина Карелина. Топкие песчаные наносы поросли полынью, выюнком Королькова, песчапой акацией, астрагалом, селином перистым. Ниже, на конусах выноса, у русел временных водотоков растут кусты черного саксаула, полыни, кеврепка, боялыча, алеют солянки, желтеют заросли эфемеров, высятся отдельные кусты тамариска. На небольшом пространстве мы встречаем комплексы песчаных, глинистых и песчано-щебнистых поверхностей. Здесь можно встретить заросли тростника и тамариска у мест с близким залеганием грунтовых вод, небольшие солончаки, заросшие солянками.

На крутых обрывах формируются также комплексы, характерные только для таких местообитаний. Они приурочены к тем местам, где плотные коренные породы выходят на поверхность. Здесь наряду с полынью, саксаулом и курчавкой, гнездящимися в глубоких трещинах, мы встречаем низкорослый анабазис безлистный с толстыми сочными зелеными побегами, колючий нанофитон, выюнок крупноплодный. Горизонтальные карнизы, обломки камней, щебень покрыты черными, желтыми, белыми лишайниками. Однако разнообразие растительного покрова отнюдь не означает его богатства. В целом растительность разрежена. Даже там, где она растет относи-

тельно густо, расстояния между особями составляют 3—5 м. Чаще же на обрывах, осыпях, конусах выноса, в промоинах и в оврагах растут лишь отдельные экземпляры. Большая часть отвесных склонов лишена растительности.

Этими растениями питается некоторое количество растительноядных животных. Это прежде всего насекомые — древоточцы, галлицы, бронзовки. На более пологих склонах пасутся черепахи. Здесь встречаются вездесущая большая песчанка и краснохвостая песчанка. Даже крупные копытные — горные бараны (архары) находили на крутых склонах не только укрытие от врагов, но и достаточное количество пищи. В наши дни архары сохранились лишь в отдаленных и труднодоступных районах.

Там, где есть травоядные, неизбежны хищники. Многие из них обитают в глинистых, песчаных, щебнистых пустынях. На крутых склонах живут многочисленные муравьи, жукелицы, богомолы. Бегают по камням крапчатая ящурка, такырная и закаспийская круглоголовки. Геккончики прячутся днем среди расщелин скал и в пещерах, а ночью ползают по отвесным обрывам в поисках насекомых. Есть здесь гюрза и стрела-змея.

Крутые обрывы не только кормовое угодье, это и прекрасное место для поселения животных. Среди узких трещин и крутых обрывов, на карнизах и плоских вершинах, поднятых на головокружительную высоту, легко спрятаться от врагов, укрыться от солнца и ветра. На обнажениях селятся животные и птицы, места охоты которых располагаются не только на обрывах, но и на прилегающих равнинах. Выют на скалах гнезда филины и сыч, соколы пустельга и балобан, орел беркут, буроголовый ворон. Среди обломков скал, на осыпях, глинистых склонах, в бортах промоин устраивают норы лисица, котманул, перевязка, каменная куница. В прошлом здесь был обычен охотник на архаров — гепард.

Влияние человека на природу крутых склонов и обнажений коренных пород в Каракумах невелико. Эти места почти невозможно использовать под пастбища. Нечасто увидишь на склонах серпантинные дороги. Многие из них со временем размываются и становятся небезопасными для проезда.

Подпожия обрывов часто используются для водопоя скота. В одних случаях используется вода неглубоко залегающих грунтовых вод, которые добывают из родни-

ков или колодцев, в других — вода атмосферных осадков, собираемых в наливные колодцы с глинистых водосборов. На склонах Унгуза встречаются и искусственные водосборные площадки, залитые битумом. Места водопоя сразу бросаются в глаза. И без того редкая растительность конусов выноса здесь полностью уничтожена. На обнаженной глинистой поверхности, изъеденной водной эрозией, покрытой язвами дефляции, поселяются редкие темно-зеленые кустики гармалы. Нарушение поверхности может привести к тому, что барханы, если они имеются поблизости, начинают надвигаться на водопой.

В прошлом на скалистых мысах в долине Узбоя существовала цепь небольших укреплений. Крупные склоны создавали жителям этих крепостей естественную защиту, были удобны для обороны от врагов. Но крепости эти существовали лишь в те периоды, когда по древнему руслу стекали пресные воды. Оплывшие стены, развалины домов и груды черепков напоминают в наши дни о средневековых жителях крутых берегов Узбоя.

Почти все обнажения коренных пород в Каракумах находятся вдали от современных густо заселенных районов. Возле них почти нет хороших дорог. Поэтому известняк, песчаники, мергели, сланцы и другие породы, слагающие их, не разрабатываются. Исключение составляют серные и газовые месторождения Унгуза. Здесь выстроены поселки, разрабатываются карьеры, созданы горнодобывающие предприятия.

Есть в пустынях участки, где главную роль в жизни природных комплексов играют грунтовые воды, взаимодействующие с поверхностными отложениями. Это солончаковые пустыни. Характер поверхности солончаков, их облик зависят прежде всего от глубины залегания грунтовых вод и степени их засоления. Весной многие солончаки превращаются в мелководные озера. Летом же они часто различаются по внешнему облику. Там, где концентрация солей в почвенном растворе особенно велика, поверхность солончаков покрывается плотной соляной коркой, напоминающей лед. В зависимости от состава солей эта корка бывает белой, розовой, серовой. Если концентрация растворов меньше, кристаллическая соль в солончаке не образуется.

Часты в Каракумах мокрые солончаки. Их белесовато-серая или желтоватая поверхность вязка, как трясина, ни человек, ни зверь не может передвигаться по этой

жидкой соленой грязи. Растения не могут селиться на ней из-за слишком высокой засоленности. Встречаются солончаки пухлые, словно ином покрытые нежными кристалликами соли, рассыпающимися при малейшем прикосновении, при дуновении ветра. Есть и корковые солончаки. Они покрыты плотной корой соленой глины или песка, сцементированного солями. Кора, покрытая трещинами, подобно поверхности такыра, может быть хрупкой, ломаться при легком надавливании, но может быть и достаточно прочной, способной выдержать вес грузового автомобиля.

В составе солей преобладают сульфаты и хлориды. Чрезвычайно широко распространена поваренная соль, а также соли кальция, магния. Часты на солончаках кристаллы гипса и ангидрита. Наиболее суровы для жизни растительности условия солончаков с преобладающим содовым засолением.

Там, где концентрация солей невелика, на солончаках появляется галофильная (солелюбивая) растительность. На мощных, пропитанных солями и отвердевших прикустовых буграх растут кустарники-галофиты: сарсазан, поташник, соляноколосник. На менее засоленных почвах поселяются тамариски — многоветвистый, изящный, рыхлый, достигающие высоты 5—8 м, густые, раскидистые кусты дерезы русской и туркменской, селитрянки Шобера. Встречаются на солончаках и черносаксаульники.

Говорить о ярусах растительного покрова на солончаках, как правило, не приходится. На буграх сарсазана, поташника, соляноколосника обычно отсутствуют даже травы подкроновых группировок. Сарсазанник — это белесый, покрытый коркой солончак, по которому разбросаны бугры высотой 0,5—1 м с зелеными кустами на верхушках. Лишь изредка между буграми встречается одинокая солянка или сведа.

Встречаются в Каракумах и солончаки, покрытые почти исключительно травянистой растительностью. Окраины суровых голых солончаков часто опоясаны красноватым пунктиром кустиков солероса европейского. При меньшей концентрации солей на солончак проникают солянки туркменская, мясистая, шерстистая, сведа, петросимония. В особо благоприятных условиях под этими растениями образуются луговые солончаки, на которых галофиты покрывают до 100% почвы.

Встречаются на солончаках и дернины солелюбивого злака — прибрежницы солончаковой (шор-чаир). Местами

в тамарисчатниках и черносаксаульниках эти растения заселяют прикустовые бугры и межбугровые пространства, но в этих случаях они растут редко и сомкнутого покрова не образуют.

Растения солончаков обычно вегетируют все лето. Грунтовые воды залегают здесь на глубине менее 3 м, что устраняет необходимость летнего покоя. Их листья и стебли сочны, опад обилён. Но тем не менее почвы солончаков бедны гумусом — содержание его не превышает 0,5%. Это в значительной степени объясняется консервирующими свойствами почвенного раствора. Опавшие части растений не разлагаются, а просаливаются, мумифицируются и в таком виде сохраняются здесь годами. В грунте, содержащем 3—8% солей, могут жить лишь немногие почвенные бактерии и беспозвоочные.

Можно встретить на солончаках и просоленные мумии животных. Насекомые, занесенные ветром или опустившиеся по неосторожности на сырую поверхность солончака или на воду озера, заполняющего его днище весной, намокают, отравляются и гибнут. Ветры и внешние воды переносят просоленные трупы, собирают их в кучи и валы шириной до 0,5 м и высотой 20—30 см, тянущиеся иногда на 30—50 м и более. Попадают на солончаках и просоленные, законсервировавшиеся трупы птиц.

Однако не так уж безжизненна поверхность солончаков. Кроме ряда видов членистоногих, питающихся галофильной растительностью, встречаются здесь и высшие животные. На корковых и пухлых солончаках гнездятся каспийский зуек, белохвостая пегалица. Труднопроходимые соленые трясины защищают их гнезда от наземных хищников. Живут на солончаках и другие птицы: солончаковый жаворонок, тиркушки, авдотка, дрофа-красотка. Весной по берегам соленых водоемов бегают кулики, останавливаются на отдых перелетные водоплавающие птицы. Летом сюда приходят лизать соль джейраны и архары, забегают грызуны.

Соль — почти единственное, что может использовать на солончаках выпасаемый скот. Галофильная растительность поедается плохо. В целом солончаковые пустыни Каракумов рассматриваются человеком как бросовые земли. Запасы кристаллической соли, имеющиеся на наиболее засоленных участках, промышленного значения не имеют. Для земледелия эти почвы непригодны.

Солончаки доставляют человеку много хлопот. Соль прекрасно консервирует дерево, но безжалостно разъедает

металл, разрушает бетон. Недолго стоят на солончаках бетонные и стальные опоры линий электропередач. На солончаковых участках приходится особенно тщательно изолировать стальные нити трубопроводов, чтобы исключить малейший контакт с солью.

В пустыне комплексы солончаков естественно сочетаются с другими биогеоценозами. Но в приоазисных и новоосваиваемых районах солончаки — серьезная опасность. Именно здесь они и возникают наиболее часто благодаря подъему грунтовых вод в результате орошения и обводнения, благодаря сбросу минерализованных коллекторно-дренажных вод. Земледельцы Средней Азии издавна ведут борьбу с засолением. В наши дни им на помощь пришла техника. Разработаны методы промывок почвы, глубокого дренажа и другие.

Грунтовые воды в пустыне не всегда вызывают засоление. Если воды эти пресны, если залегают они близко к поверхности, а источник, питающий их, расположен недалеко, возникают особые влаголюбивые комплексы речных долин, озерных побережий, зон влияния каналов, окраин оазисов.

Зеленые, заросшие густой растительностью увлажненные участки резко контрастируют с серовато-желтой поверхностью пустынь. Даже из космоса хорошо видны широкие зеленые полосы речных долин. Комплексы почв, растительности, животного мира увлажненных районов разительно отличаются от биогеоценозов сухих пустынь. В эти комплексы входят водно-прибрежная растительность водоемов, луговые, лугово-болотные, лугово-солончаковые комплексы речных долин, побережий каналов и водохранилищ.

Видовой состав и жизненные формы растений водоемов и побережий разнообразны. В наиболее глубоких участках водоемов обитают растения, у которых корни, стебли и листья находятся под водой, над ее поверхностью возвышаются лишь соцветия. Это роголистник погруженный, уруть колосковая, рдесты курчавый и блестящий.

Особенно красивы цветы гречишки земноводной, окрашивающие поверхность водоемов в розовый цвет. В водоемах распространены также другие, более низко организованные растения: синезеленые и харовые водоросли, водяной папоротник — валлиснерия спиральная. Все эти растения обитают в водах озер и водохранилищ, в разливах Каракумского канала на глубине до 5 м. В реках и каналах заросли их редки. Воды Амударьи, Теджена, Мургаба

мутны. На глубине 2—3 м на дне царит сумрак, мешающий развитию водной растительности. Капризное течение рек, подмывающее берега, образующее и размывающее мели прежде чем водные растения успевают закрепиться на них, также препятствует росту растений.

Однако реки Средней Азии богаты планктоном — микроскопическими водорослями, рачками, которые служат пищей большому количеству рыбы. В недавнем прошлом Амударья славилась своими рыбными богатствами. Здесь в изобилии водились такие ценные промысловые рыбы, как судак, жерех, лещ, осетровые. В наши дни в результате зарегулирования стока реки и разбора значительной части ее вод на орошение рыбные богатства сильно снизились. Но в последние 10 лет в Каракумском канале быстро размножились два вида интродуцированных рыб — белый амур и толстолобик. Основная цель их разведения — борьба с чрезмерным разрастанием водной растительности. И эту задачу оба вида растительноядных рыб выполняют весьма успешно. Поедая водную растительность, они очищают мелководья.

Там, где слой воды более проницаем для солнечных лучей, на глубине 1—2 м погруженные растения вытесняются водно-прибрежными: тростником южным, рогозами широколиственным, малым, Гроссгейма и др. На мелководьях встречаются осоки, ситник Жерара. Водно-прибрежные заросли густы и высоки. Тростник и рогоз растут в воде на глубинах до 1—1,5 м и возвышаются над ней на высоту 3—5 м. Эти растения поселяются на берегах в увлажненных понижениях рельефа, поднимаясь до высоты 0,5—0,7 м над уровнем грунтовых вод.

Часто их стебли и листья смыкаются, образуя густые труднопроходимые болотистые заросли. В процессе жизнедеятельности и после отмирания они обогащают почву гумусом. Однако насыщенные водой болотные почвы бедны кислородом, поэтому значительная часть растительных остатков в них не разлагается.

Наиболее богаты гумусом луговые почвы, связанные с растительностью, которая использует грунтовые воды, залегающие на глубине 0,5—1,5 м. Хорошее увлажнение, достаточное количество кислорода в почве, долгий теплый период делают луговые комплексы особенно благоприятными для растений и животных. Почва здесь обычно покрыта растениями на 100%, содержание гумуса в ней достигает 2%. Даже некоторое засоление, неизбежное при

близком залегании грунтовых вод в пустыне, не ведет к деградации луговой растительности.

В молодых биогеоценозах, увлажняемых недавно, например на берегах Каракумского канала, состав луговой растительности небогат. Это в основном верблюжья колючка и карелиния. Среди их густых зарослей встречаются кусты астры солончаковой, спускающиеся иногда к самому урезу воды, низенький, стелющийся парамикроринхус. В песчаных районах здесь можно увидеть и обитателей подвижных песков — гораниновию, гелиотроп, кумарчик широколистный. На барханах эти растения редко бывают выше 0,5 м, а на лугах они могут достигать высоты 1 м и более. О засолении на лугах свидетельствуют дернины прибрежницы, свинороя пальчатого, отдельные экземпляры кермека. Если грунтовые воды залегают на глубине 1—1,2 м, среди лугов возвышаются могучие дернины кияка. Встречаются на лугах и кустарники — главным образом тамариск.

Луговые заросли образуются там, где грунтовые воды залегают не глубже 1,5—2 м. При более глубоком залегании их растительность изреживается. Среди карелинии и верблюжьей колючки появляются пустынные виды растений, которые постепенно становятся господствующими в составе биогеоценоза. При глубине залегания грунтовых вод 4—5 м встречаются лишь отдельные экземпляры верблюжьей колючки и карелинии.

В старых, хорошо сформированных биогеоценозах речных долин растительный мир несравненно богаче и разнообразнее. За многие тысячелетия растения образовали устойчивые связи с почвой, друг с другом, с животным миром. Каждый участок имеет свои особенности. Глубина залегания грунтовых вод и их засоленность, разливы рек в период паводка, деятельность животных и человека, насыщенность почвы солями и гумусом — все это накладывает отпечаток на характер зарослей влаголюбивой растительности речных долин.

Наиболее увлажненная часть природных комплексов речных долин — поймы. Проходят в верховьях рек дожди, тают снега и ледники в горах — и реки выходят из берегов, разливаются по пойме. При этом не только создается запас влаги, но и отлагается на поверхности слой плодородного ила.

В условиях обильного увлажнения на плодородных почвах развивается богатейшая растительность. В поймах рек встречаются разнообразные густые высокотравные

луга, кустарниковые заросли, густые леса. Все зеленые заросли поймы называют тугаями. Тугаи бывают древесные, кустарниковые, травянистые. Травянистые луга называют также джингилями. Наиболее впечатляющи древесные тугаи. Высокие деревья — тополь сизолистный (петта) и тополь разнолистный (туранга) достигают высоты 10—15 м. Под их пышными, смыкающимися кронами царит густая тень. Затенение препятствует развитию травянистого покрова. Лишь отдельные кустики верблюжьей колючки, солодки голой и прибрежницы закрепляются в местах, где пробиваются сквозь листву солнечные лучи. Там же встречаются и кустарники — чингил, тамариск. Есть в тугаях и лианы. Стволы и ветви тополей, тамариска, чингила густо оплетены гибкими зелеными стеблями ломоноса восточного, ластовня сибирского, спаржи волосистой.

Древесные тугаи в настоящее время занимают небольшое место в комплексах речных долин. Гораздо шире распространены тугаи кустарниковые. Вдоль берегов тянутся заросли ивы, а далее, на территории поймы и на склонах надпойменных террас, мы встречаем заросли тамарисков ветвистого, шероховатого, Мейера; переливается на солнце серебристая листва лоха узколистного; топорщит колючие ветви чингил.

Кустарниковые заросли, растущие по границе песчаной пустыни, играют важную защитную роль. Они задерживают значительную часть переносимого песка. Песок этот образует высокие валы среди кустарников и не поступает на пойму.

Травянистые тугаи (джингили) в долинах рек особенно разнообразны. В наиболее увлажненных местах высятся густые заросли тростника, рогозов малого и слонового на кочковатых лугово-болотных почвах. На менее увлажненных участках расстилаются луга из гигантских злаков тропического происхождения — дикого сахарного тростника, эриантуса краснеющего, императы цилиндрической. Но наибольшее значение имеют луга из вейника сомнительного и особенно солодки голой. Солодка — прекрасное кормовое растение, ее блестящие от сахаристых выделений листья, приторно-сладкие корни содержат различные вещества, широко применяемые в медицине, парфюмерии, пищевой промышленности. В зависимости от глубины залегания грунтовых вод и их минерализации в долинах рек можно встретить луга из кендыря, верблюжьей колючки, карелинии каспийской, свиного, прибрежницы

солончаковой. На выпасаемых участках стелется по земле птичья гречишка.

О продуктивности джингилей лучше всего говорят цифры. Биомасса пустынных пастбищ редко превышает 9 ц/га (при поедаемой массе до 1,6 ц/га), биомасса же солодковых лугов составляет 73 ц/га, лугов рогоза слонового — 1293 ц/га, а тростника обыкновенного — 1197 ц/га (Охрана природы Туркменистана, 1978). Неудивительно, что при такой биомассе, в сочетании с богатыми органикой илистыми отложениями пойм, почвы тугаев и джингилей чрезвычайно мощны и плодородны. Содержание гумуса в них достигает 4—5%.

В комплексах увлажненных местообитаний встречаются сотни видов червей, около 200 видов пауков, имеется множество клещей, тысячи видов насекомых: пластинчатых, златок, цикад, чешуекрылых, перепончатокрылых, пчелиных и других. Богатейшие кормовые уголья, влага, тепло позволяют жить здесь и многочисленным высшим животным. На берегах водоемов живут земноводные — озерная лягушка, зеленая жаба. Обитают здесь и связанные с водой рептилии — водяной уж, каспийская и озерная черепахи. Бесчисленные стаи птиц гнездятся среди деревьев и кустарников, охотятся на насекомых, поедают семена и зеленые части растений. В долинах рек, на берегах озер, каналов и водохранилищ встречаются туркестанский тювик, сова, кукушка, соловей, удод, щурка, черный стриж. С тугаями связана жизнь фазана, клиптуха, бурого голубя, чешуйчатого дятла. В водах рек, озер, каналов пасутся кряквы, журавли, серая и белая цапли, лысуха, ходулочники, крачки. Всего в долине Амударьи гнездится 128 видов птиц, а в долине Мургаба — 117 видов («Очерки природы Каракумов», 1955). Кроме того, весной и осенью на берегах водоемов и в их водах останавливаются на отдых многочисленные стаи перелетных птиц.

В увлажненных местах многочисленны млекопитающие, прежде всего грызуны. Наряду с пустынными видами — большой и гребенщиковой песчанкой — здесь селятся домовая и полевая мыши, пластинчатозубая и серая крысы. В дуплах и кронах деревьев обитают летучие мыши, в частности нетопырь-карлик. Тугаи, джингили, тростниковые болота являются основным местообитанием дикого кабана. В прошлом здесь встречался бухарский олень, сохранившийся ныне лишь в Дарганатинском заповеднике и в Наразым-Тугайском заказнике. Исчез типичный в прошлом обитатель тугаев — туранский тигр.

Из хищных млекопитающих в увлажненных районах встречаются в основном те же виды, что и в пустынях,— лисица, барсук, волк, ласка, хорь. Чаше, чем в пустынях, встречается здесь шакал.

Тугайные и джунгильные биogeоценозы Каракумов переживают в настоящее время трудный период. Изъятие больших масс воды на орошение в пределах СССР и пограничных стран, зарегулирование стока рек привели к резкому сокращению величины и продолжительности половодий, к снижению количества отлагающегося в поймах плодородного ила. Сокращение стока рек ведет к снижению количества фильтрующихся вод. В результате повсеместно наблюдается деградация древесных и кустарниковых тугаев, сокращение площадей, занятых луговой растительностью. На их месте развиваются солончаки или возникают пустынные комплексы.

Речные долины начали активно осваиваться человеком в третьем—пятом тысячелетиях до нашей эры. В это время началась вырубка тугаев, заготовка ивняка на корзины, распашка пойм, выпас, расширились масштабы охоты, возникли постоянные поселения. Воздействия человека на природу долин происходило все нарастающими темпами и в наши дни приобрело определяющее значение. С деятельностью человека связано широкое развитие в речных долинах техногенных грунтов, барханных массивов, ландшафтов поселений и орошаемых полей. Сильно сократились, а местами исчезли тугайные заросли. Исчез или находится под угрозой исчезновения ряд видов млекопитающих и птиц.

В последние годы принимаются меры по охране и восстановлению тугайных биogeоценозов (лесоразведение, ограничение охоты, создание заповедников и заказников). Делается это как с целью сохранения уникальных ландшафтов, так и в связи с тем, что в природных комплексах увлажненных мест происходило естественное регулирование водного режима, микроклимата и почвенных процессов. Благодаря этому регулированию биogeоценозы находились в условиях природного равновесия, что было основной причиной высокого плодородия, благоприятного микроклимата и увлажнения приречных территорий.

Полночленные комплексы увлажненных мест в Каракумах встречаются лишь в речных долинах. Гораздо шире распространены фрагментарные участки лугов, болот, тамарисковых зарослей среди биogeоценозов пустыни в увлажненных местах. В глубоких понижениях с выходами

грунтовых вод встречаются тростниковые луга и болота. На хорошо увлажняемых пониженных участках глинистых пустынь широко распространены разреженные заросли тамариска тугайного типа. Даже в глубине пустынь встречаются отдельные экземпляры и небольшие скопления верблюжьей колючки и дикого ячменя у колодцев, в западинах глинистых пустынь, в глубоких понижениях барханных песков, расположенных вблизи водоемов или подстилаемых глинистыми грунтами.

Если внимательно приглядеться к природным комплексам увлажненных территорий, в частности речных долин, невольно возникает ассоциация с одним из наиболее окультуренных ландшафтов пустынной зоны — орошаемыми землями. Напомним, что первые поселения оседлых земледельцев возникали в долинах и дельтах рек. Земледелие и искусственное орошение совершенствовались, выходили за пределы долин и дельт. Однако, продвигаясь в пустыню, земледelec стремился создать привычную среду обитания.

Почти для каждого элемента биогеоценоза речных долин имеется аналог в орошаемых районах. Оросительные и коллекторные каналы напоминают многочисленные протоки, свойственные поймам и дельтам рек. Агропирригационные наносы соответствуют плодородным отложениям пойм. Так же как в речных долинах, наиболее крупный переносимый материал откладывается у русел водотоков, а более мелкий, илисто-глинистый — в стороне от них. Орошаемые поля, засеянные хлопчатником, кукурузой, люцерной, занимают в комплексе оазисов место, которое принадлежит джунглям в речных долинах. Древесным и кустарниковым тугаям соответствуют защитные лесонасаждения, сады, парки.

Человек заселил свой искусственно созданный биогеоценоз и животными, аналогичными обитателями тугаев. Место фазанов, диких уток и прочих зерноядных заняли куры и другие домашние птицы. В оазисах пасутся овцы, коровы, лошади, ослы. Однако человек не смог, да и не задавался целью полностью заменить влаголюбивые комплексы культурными. В природных комплексах оазисов остались те или иные пустоты (экологические ниши), пригодные для жизни растений и животных. Эти ниши немедленно заполнили дикие жители увлажненных местообитаний.

На богато увлажненных землях оазисов растения речных и озерных побережий спешат занять каждый не-

обработанный клочок земли. Они заселили бы и орошаемые поля, вытеснив культурные растения, если бы не постоянная борьба человека с сорняками. На залежах и окраинах орошаемых полей, на берегах и отвалах каналов густо разрастаются типичные обитатели увлажненных комплексов: верблюжья колючка, карелиния каспийская, солодка. Встречаются и огромные дернины императы цилиндрической, кияка блестящего. И разумеется, в наиболее влажных местах разрастаются тростник обыкновенный, рогозы — слоновый, малый, широколистный, ситник Жерарда, камыш озерный, разнообразные осоки.

Дикие травы по большей части поселяются в оазисах «без спроса». А вот деревья и кустарники естественных тугаев обычно желанные гости в земледельческих районах. Их охраняют, а часто и специально высаживают. Эти растения прекрасно приживаются в условиях, близких к условиям речных пойм. В оазисах растут тополя разнолистный и сизолистный, ива белая, тамариск. Особенно охотно разводят лох восточный из-за ароматных цветов и крупных сладких плодов. Условия оазисов Каракумов пришлись по вкусу многим деревьям: белой и черной шелковице, карагачу, гледичии, платану восточному (чинару), каркасу кавказскому. Здесь прекрасно растут даже такие экзотические растения, как сосна эльдарская, можжевельник виргинский, катальпа, пекан, бруссокеция бумажная, привезенные из Америки, стран Средиземноморья, Крыма, с Дальнего Востока. Из местных и интродуцированных растений, декоративных, плодовых, поделочных, формируются своеобразные «тугаи» оазисов.

В орошаемые районы проникают целые пустынные комплексы. Это прежде всего солончаки. Засоление здесь по большей части поверхностное, так как воды, фильтрующиеся в почву с орошаемых полей, пресны. Чаще на белых пятнах засоления растут прибрежница и свинорой, солерос, соляноколосник каспийский, сведа мелколистная, солянки древовидная и шерстистая.

Другой непрощенный комплекс, часто встречающийся в оазисах, — пески. Отдельные голые барханы, бархано-бугристые пески, небольшие гряды с сильно обедненной из-за перевыпаса и вытаптывания растительностью (кандымы «голова Медузы» и древовидный, селин, гелиотроп) встречаются по окраинам оазисов, а иногда и в глубине орошаемых земель.

Дикие животные также занимают незанятые места в

цепи взаимосвязей атмосферы, почвы, растительности, животного мира. А таких «экологических ниш» в оазисах сколько угодно. Прежде всего почти пуста «ниша» беспозвоночных. Кроме шелковичного червя и пчел, человек целенаправленно не разводит насекомых. Не встречая конкурентов, здесь обильно размножаются насекомые самых различных групп. На ста растениях хлопкового поля можно найти 8—12 гусениц и 400—500 взрослых особей только хищных насекомых (энтомофагов). Большое количество насекомых привлекает земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих. Если земноводные здесь те же, что и на берегах естественных водоемов, то мир рептилий в оазисе несравненно беднее, чем в пустынях или в долинах рек. Здесь не уживаются черепахи, почти истреблены змеи, отсутствуют крупные ящерицы. Главные обитатели оазисов — водяной уж и некоторые виды мелких ящурок (линейчатая, сетчатая и др.).

Мир птиц в оазисах необычайно богат. Зерноядные, насекомоядные и хищные, они гнездятся среди густой растительности полей и лугов, в дуплах деревьев, прилетают из пустынь и населенных пунктов. Самые типичные обитатели орошаемых полей — индийский и полевой воробьи. Эти птицы, давно привыкшие к соседству человека, питаются семенами растений, насекомыми на орошаемых полях. В садах и древесных насаждениях обитают южный соловей, черный дрозд. С постройками и дуплами деревьев связана жизнь удода, желчной овсянки, малой бормотушки. Живут в оазисах розовые скворцы, малая мухоловка, белая и желтая трясогузки, хохлатый жаворонок. На зиму в оазисы Каракумов прилетают сибирские скворцы, грачи, галки, серые и черные вороны. Впрочем, орошаемые земли беднее видами, чем тугай. Фазан, клинтух и другие промысловые птицы держатся вдали от населенных мест.

Избегают распаханых земель и крупные млекопитающие, в первую очередь копытные. Это объясняется не только тем, что они являются объектом охоты, но и тем, что их экологическая ниша занята домашним скотом. Почвы оазисов насыщены норами грызунов, проникших сюда не только из речных долин, но и из пустынь. Живут здесь большая песчанка и длиннопалый суслик, выбирающие наиболее сухие места, индийская пластинчатозубая крыса (обитатель речных долин), предпочитающая увлажненные понижения полей, дамбы и откосы каналов, серый хомячок, обыкновенная домовая мышь, серая кры-

са. Под покровом ночи проникает на орошаемые поля заяц-толай.

Для борьбы с грызунами человек держит домашних хищников — собак и кошек. Но они не справились бы с бесчисленными полчищами грызунов, если бы не их добровольные помощники, проникающие в оазисы помимо воли человека. Наиболее важны хищные птицы — сычи, канюки, курганники. Однако и млекопитающие активно истребляют грызунов. Крупные хищники не живут в оазисах. Не нападают на оазисы волк, избегают их манул, каракал, барханый кот. Но более мелкие и юркие хищники — ласки, хорьки, ежи — часто поселяются в оазисах. Заходят сюда также лисица и шакал.

Таким образом, орошаемые земли при всем своем отличии от любых естественных природных комплексов отнюдь не выпадают из общей системы природы Каракумов, связаны с ней тысячами неразрывных нитей. Еще теснее связь с пустыней у комплексов, приуроченных к местам интенсивного выпаса, стоянок и зимовок скота, колодцев и других природно-хозяйственных животноводческих систем.

Как мы уже отмечали, районы с умеренным выпасом — естественная и типичная часть природы пустынь. Что же касается мест, где наблюдаются особенно большие скопления скота, то здесь происходит перестройка комплекса с образованием специфической поверхности и особой растительности. Мы уже говорили о том, как у колодцев, стоянок скота и т. д. разбиваются пески и формируются барханы. Попробуем рассмотреть подробнее комплексы, связанные с перевыпасом.

Наиболее ярко проявляется влияние выпаса на поверхность в песках. Вначале о приближении к колодцу или другому месту сосредоточения скота можно судить по все более частым скотопрогонным тропам с вытоптанной растительностью. Чем ближе к водопою, тем гуще сеть троп, тем они глубже; на их обочинах появляются язвы дефляции, покрытые ветровой рябью, среди пустынных комплексов начинают встречаться азотолюбивые растения, связанные с перевыпасом, — гармала (юзарлык, адраспан), белена крошечная, солянка чумная, дорема, молочай Сегюера. Все шире распространяются язвы дефляции, все меньше становится участков неразрушенных пустынных комплексов.

От первичной поверхности пустыни остаются лишь плотные прикустовые бугры, наиболее упорно сопротив-

ляющиеся дефляции. Однако и эти бугры уже не столь пологие. Песок у их подножия выносится ветром. От старого бугра остается лишь округлая вершина, а стенки, укрепленные корнями, — бывшие подземные части прикустовых бугров — обрывисты, круты. Это бугры-останцы. Между ними на разбитой, покрытой ветровой рябью поверхности растут виды, типичные для барханных песков, и азотолюбивые растения выпасаемых мест. Рядом с песчаной акацией встречается парнолистник бобовидный, белена растет рядом с гораниновией. Есть здесь и другие азотолюбивые виды — понея каспийская, шуманния, горчак, солянки, коэльпиния. Расстояние между прикустовыми буграми кандыма и черкеза достигает 5—10 м, а между растениями барханов и выпасаемых мест — 1—3 м. Благодаря разреженности растительного покрова улучшается поступление воды в почву. Поэтому здесь появляется верблюжья колючка.

Далее исчезают последние прикустовые бугры и следует кольцо барханных песков с редким селином. У самой стоянки скота поверхность иная, непохожая на окружающие пески или такыры. Темным от навоза пятном выделяется она среди барханных песков. Поверхность эта, скрепленная навозом и другими продуктами жизнедеятельности животных, плотна и не подвержена воздействию ветра. Растительность на ней разрежена. Да и видовой состав ее иной, чем в пустыне. Здесь господствуют виды азотолюбивые, солелюбивые, влаголюбивые, а также не поедаемые скотом. Основной обитатель стоянок скота — гармала. В одних местах почва полностью оголена, в других, менее посещаемых скотом и людьми, образуются густо заросшие пятна. По большей же части куртины растений (по 1—5 экземпляров) разбросаны на больших расстояниях друг от друга. Встречается здесь и песчаная акация, так как скот не ест ее колючие побеги.

На каменисто-щебнистых и глинистых участках о приближении к стоянке скота свидетельствует все большее изреживание растительности, появление гармалы и других видов растений, свойственных выпасаемым районам; характер поверхности на этих участках меняется мало.

Животный мир мест выпаса практически не отличается от животного мира прилегающих территорий. Чаше, чем в невыпасаемых участках, встречаются здесь жук-скарабей, разнообразные мухи. Но основной обитатель выпасаемых участков, формирующий природу этих комплексов, — домашний скот.

В местах стоянок и водопоя скота обычно расположены и жилища скотоводов. В зависимости от расположения, основных занятий жителей облик поселений чрезвычайно разнообразен. В любом случае, казалось бы, никакой аналогии между жилищами человека и природными комплексами быть не может. Однако попробуем взглянуть на наши дома глазами различных животных. Вертикальные стены домов с балконами и карнизами похожи на каменистые обрывы. Здесь очень удобно вить гнезда ласточкам и стрижам. В прошлом это были горные животные. В горах они лепили свои глиняные гнезда на выступках и карнизах скал. Но когда на равнинах стали возникать каменные, деревянные, глинобитные постройки, птицы облюбовали их для своих гнезд и широко расселились по равнинам.

На стенах домов немало щелей и трещин, где находят пристанище осы, муравьи, пауки и другие членистоногие. Чердаки, чуланы, сараи, тенистые и прохладные в жару, относительно теплые в холод, очень похожи на пещеры в горах. Здесь и обитают жители пещер — летучие мыши, нетопыри, гекконы, сычи, совы.

Для многих животных поселения человека — прежде всего богатые кормовые угодья. Мухи, муравьи, осы, тараканы находят обильную пищу на помойках, в выгребных ямах, в жилых помещениях. Для термитов жилище человека — это прежде всего большое количество съедобного сухого дерева. Правда, в оазисах и больших городах эти насекомые встречаются редко, но жителям небольших поселков в пустыне они доставляют немало неприятностей, разрушая полы, мебель, потолочные балки. За счет человека, поселяясь в его домах, питаясь его пищей, живут грызуны — мышь домовая, серая крыса.

Вся эта группа животных нежелательна и вредна для человека. Мухи, тараканы, мыши и крысы не только портят продукты, но и переносят заболевания — дизентерию, холеру, тиф. Поэтому с ними постоянно ведется борьба.

Есть, однако, в населенных пунктах немало нахлебников, мирно уживающихся с людьми. Это птицы, и в первую очередь домовые и полевые воробьи. Сизый голубь, активно расселившийся по городам и селам лесной и степной зон, относительно редок в зоне пустынь. Его экологическую нишу в населенных пунктах занимает малая горлица. Эти изящные, красиво оперенные птицы — типичные спутники человека. Прилетающие на зиму вороны, грачи и галки играют роль санитаров, уничтожая объед-

ки, очищая улицы и помойки. Ночуют они обычно на деревьях городских скверов, в лесополосах и в садах.

Таков в общих чертах специфический животный мир поселений человека. Окружающая природа также накладывает свой отпечаток на их животный мир. В поселки, расположенные в оазисах, проникают почти все виды животных, свойственные орошаемым землям: беспозвоночные, земноводные, рептилии, птицы, млекопитающие. Животный мир населенных пунктов пустыни гораздо беднее. Здесь часто отсутствуют такие типичные для поселений человека виды, как воробьи, горлицы, даже домовые мыши. Зато сюда активно вторгаются животные пустынь. Место воробьев занимают хохлатые и серые жаворонки, а большие песчанки устраивают свои колонии в 10—15 шагах от домов.

Растительность населенных пунктов еще теснее связана с прилегающими территориями. В орошаемых районах для озеленения улиц применяются те же деревья и кустарники, что и для защиты полей. Несколько больше здесь декоративных растений, не только древесно-кустарниковых, но и травянистых. К поселкам же тяготеет большая часть фруктовых садов и огородов.

В пустынях поселки часто вовсе лишены зелени. На улицах встречаются лишь растения, типичные для стоянок скота,— главным образом гармала. Там, где человек уделяет немного воды для растений, можно встретить отдельные экземпляры карагача, шелковицы, тополя-туранги, тамариска или лоха. При более благоприятных условиях жители возделывают небольшие бахчи или выращивают кормовые культуры.

Отличие биogeоценозов населенных пунктов от естественных комплексов в значительной мере заключается в том, что здесь наряду с природными факторами важную роль играют социальные, экономические, культурные и этнические факторы. Населенные пункты существенно различаются в зависимости от своего назначения, а также от основных занятий населения. Поселки животноводов имеют иной облик, чем центры горнодобывающей промышленности; крупные административные центры с заводами, фабриками, высшими учебными заведениями отличны от мест, где основным занятием населения является земледелие.

Определенный отпечаток на особенности поселений накладывает их национальный состав. В Каракумах и примыкающих к ним районах обитают не только туркме-

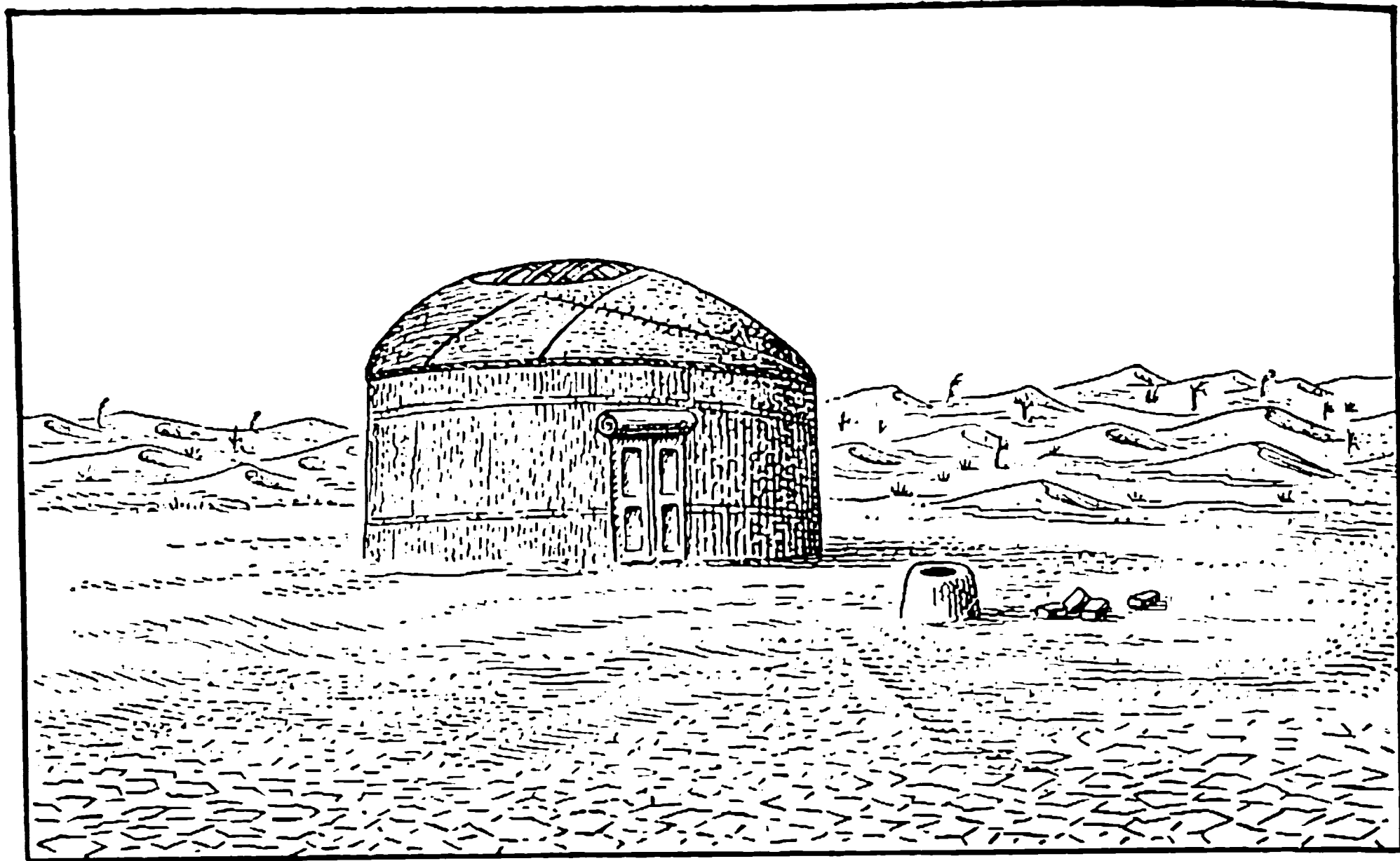


Рис. 23. Юрта на такыре

ны, но и русские, казахи, узбеки, армяне, выходцы из Дагестана и с Дальнего Востока.

Можно выделить несколько наиболее типичных групп населенных пунктов в зависимости от их расположения и назначения. Наиболее просты кратковременные стоянки животноводов в местах выпаса или сезонного водопоя скота. Они представляют собой загон для скота, окруженный оградой из хвороста и колючих растений, колодец («как» или «чирле»), а рядом с ними переносные жилища — юрты.

Юрта — древнейшее жилище скотовода, распространенное от Монголии до предгорий Кавказа (рис. 23). Такое широкое распространение этого типа жилища, его живучесть (форма юрты практически не изменялась в течение многих веков) объясняются совершенством и идеальной приспособленностью к кочевой жизни в пустынях, полупустынях и степях с резко континентальным климатом. Юрта легко разбирается, и ее решетчатый деревянный каркас можно перевозить с помощью небольшого количества вьючных животных. Куполообразная крыша покрывается войлоком, который не пропускает дождей и жгучих лучей солнца. Войлоком же укрываются зимой стены юрты, что защищает жилище от холодных ветров и в какой-то мере способствует удержанию тепла. Летом войлок стен заменяется тростниковыми матами. Ветер

свободно продувает их, благодаря чему в юрте всегда прохладно.

Внутреннее убранство юрты максимально приспособлено для кочевой жизни. Лишь сравнительно недавно появились здесь громоздкие сундуки, шкафы и кровати. Главное же украшение юрты — ковры и кошмы. На коврах спали, сидели и ели. В легких ковровых сумках — торбах, хорджунах, чувалах — хранились утварь и запасы продовольствия. При необходимости все это грузилось на ослов, коней и верблюдов. Кроме несомненной утилитарной ценности, убранство юрты имеет ценность эстетическую: ковры и кошмы, сумки, деревянная и металлическая посуда, богато украшенные орнаментами, необыкновенно красивы. Еще одно преимущество юрты — ее обтекаемая форма. Юрту не заносит песком. Установленная на takyре, она не нарушает равновесия эоловых процессов — не способствует заносу песком водосборных площадок.

Зимой в юрте все же холодно. Зато летом она настолько удобна, что многие жители пустынной зоны, живущие в глинобитных или кирпичных домах, предпочитают на лето перебираться в установленную рядом юрту.

С тех пор как кочевое животноводство в Каракумах было заменено отгонным, роль юрты несколько снизилась. В наши дни юртами пользуются лишь чабаны, пасущие скот вдали от центральных усадеб колхозов и совхозов.

У постоянных колодцев, скважин и других водопойных пунктов располагаются более благоустроенные поселки. Они обычно состоят из невысоких домиков, выстроенных из сырцового кирпича, с плоской крышей. Крыша поддерживается деревянными балками, перекрытыми слоем тростника. Сверху тростник обмазан глиной. Благодаря малому количеству осадков сырцовый кирпич в Каракумах не размывается и такие дома достаточно долговечны. Их толстые стены удерживают прохладу летом и тепло зимой.

Рядом с домами располагаются загоны для скота, круглые печи для печения хлеба — тамдыры, деревянные помосты, где летом жители домов спят под открытым небом, юрты. С приходом Советской власти в животноводческих поселках в пустыне появились дома из привозного обожженного кирпича с двускатными шиферными крышами, магазины, школы, библиотеки, клубы, бани. Загорелось в домах электричество, люди пользуются газовыми плитами, телевизорами, холодильниками и другими

электроприборами. Это в значительной мере способствует сокращению вырубки на топливо древесно-кустарниковой растительности пустынь.

Глинобитные и кирпичные дома — основной тип жилищ в сельских поселениях оазисов. Постройки из дорогого здесь дерева редки. Однако как отличается облик аула в оазисе от поселка животноводов в песках! Дело здесь не только в том, что улицы оазисных аулов озеленены, не только в том, что на них журчат арыки, а из-за заборов свешиваются ветви деревьев и виноградные лозы. Дело скорее в самих заборах.

Жители пустынь не огораживают свои дома. Чужие люди здесь редки, а соседи — это близкие друзья или родственники. Вся жизнь проходит на виду, запирается не от кого, да и незачем.

В оазисах население более густо. Поэтому здесь жителям села приходится огораживать свой покой высокими глинобитными или кирпичными стенами — дувалами. Дувалы и стены домов с редкими небольшими окнами, с узкими и широкими воротами — вот что выходит на улицы оазисных поселков. У ворот располагаются тамдыры, иногда лавочки.

Основная жизнь проходит за дувалом — во дворе. Сюда смотрят двери и окна домов. Глинобитные дома, как правило, высоки, на втором этаже располагаются сеновалы, хранится зерно, часть продуктов. На крыше сушатся виноград, яблоки, абрикосы. Двор — открытый или крытый — выглядит как целый комплекс. Галереи на деревянных столбиках защищают жилище от солнца. Этой же цели служат увитые виноградом беседки. Рядом с домом располагается деревянный помост — суфа, где приятно попить чай и можно расположиться на ночлег в душную летнюю ночь. Во дворе располагаются хлева для овец и коров, сараи для дров и хозяйственной утвари. За домом по большей части разбит сад и огород.

Современные архитекторы и индивидуальные застройщики при сооружении кирпичных домов используют опыт строительства и преимущества глинобитных зданий. Здесь также устраиваются галереи, беседки и другие укрытия от солнца, многочисленные подсобные помещения, суфы, летние кухни. В последние годы частой принадлежностью сельского двора стали гаражи для личных автомашин и мотоциклов.

В прошлом города прикаракумских районов мало отличались от сельских населенных пунктов. В наше время

таких старых городов почти не осталось. О них напоминают нам глинистые холмы — «депе», где археологи находят остатки древних поселений. Изредка на «депе» сохраняются остатки крепостных стен и мощных башен. Такие холмы встречаются в оазисах, на берегах Амударьи, Теджена, Мургаба, Узбоя. Лучше других сохранились развалины древнего Мерва на окраине современного города Байрам-Али, остатки крепости на окраине Чарджоу и немногие другие.

Старые прикаракумские города являлись торгово-ремесленными и административно-культурными центрами. Торговля и ремесло концентрировались на многочисленных базарах, часто перекрытых кирпичными куполами, в караван-сараях, мастерских. В центре городов возвышались дворцы правителей; среди городских кварталов были разбросаны мечети и медресе. Большая часть административных и культовых построек строилась из обожженного кирпича, украшалась цветными изразцами. Во дворцах, медресе, караван-сараях устраивались ниши, лоджии, тенистые внутренние дворики. Многочисленные башни минаретов придавали своеобразие силуэту городов.

Жилая застройка создавалась на основе профессиональной и родственной общности жителей. Для старых городов характерна поквартальная застройка. Люди одной профессии, часто связанные родственными узами, селились рядом. Существовали кварталы гончаров, медников, кузнецов и др. Общению содействовали встречи в общественных местах — чайханах и банях.

В соответствии с местными традициями на улицы городов выходили глухие стены и высокие дувалы, а окна и двери домов смотрели во внутренние дворы. Жилые дома обычно строили из сырцового кирпича, чаще всего без всяких украшений. Лишь двери и деревянные колонны внутренних галерей украшали тонкой резьбой. Города были окружены оборонительными стенами, которые также воздвигались из сырцового кирпича. Обожженный кирпич применяли лишь при строительстве воротных башен.

Жители городов стремились селиться внутри городских стен. Этим объясняется большая теснота старых городов. Внутри города не оставалось места для зеленых насаждений. Деревья в старых городах насчитывались единицами, а сады и огороды располагались вне городских стен. Водоснабжение и канализация находились на довольно примитивном уровне. В редких случаях в городах существовали водопроводы. Чаще же воду для питья

набирали в копаных прудах — хаузах или сардобах. Отходы вывозились за город или закапывались.

Функции современных городов более разнообразны. В них имеются крупные промышленные предприятия. Города оснащены водопроводами. Имеются канализационные системы с очистными сооружениями. Благодаря центральному отоплению и газоснабжению снижается загрязненность атмосферы.

Жилая застройка современных городов может быть подразделена на три группы.

1. Одно-двухэтажные дома из обожженного или сырцового кирпича с внутренними двориками, садами и огородами. Эта застройка характерна для мелких городов районного подчинения и для окраин крупных промышленных центров.

2. Застройка 30—40-х годов — преимущественно кирпичные двух-трехэтажные здания, выстроенные, как правило, с недостаточным учетом климатических условий местности — без балконов и лоджий. Жители этих домов обычно устраивают вдоль стен небольшие палисадники, засаженные декоративными и фруктовыми деревьями, виноградом, вьющимся по стенам и затеняющим окна.

3. Современная застройка. Характерна для городов, возникших в последние десятилетия, для центральных и окраинных районов крупных промышленных населенных пунктов, областных и районных центров. Застройка преимущественно многоэтажная. В строительстве широко применяется железобетон. Все более учитываются климатические условия местности. Дома снабжаются балконами, защищенными от солнца бетонными щитами, а также глубокими лоджиями.

В современных городах большое значение придается озеленению. Практически во всех крупных и мелких населенных пунктах улицы превращены в просторные аллеи, устраиваются зеленые газоны и цветники. В каждом городе есть парки. Имеются озелененные рекреационные зоны в ближайших окрестностях городов. Почти повсеместно созданы фонтаны и бассейны. Жилая застройка в значительной мере связана с характером промышленности. Существуют специализированные города, группирующиеся вокруг одного-двух крупных предприятий, чаще всего газо- и нефтеперерабатывающих и машиностроительных, а также города, где основой экономики является переработка сельскохозяйственного сырья. Наряду с этим в прикаракумских районах располагаются центры с раз-

нообразной промышленностью. В них насчитываются десятки и сотни тысяч жителей, действует общественный транспорт. В каждом городе имеются торговые центры, ярмарки, колхозные базары.

Особое место занимают здания административного и культурного назначения (правительственные учреждения, учебные заведения, клубы, кинотеатры и т. д.). Они возводятся по индивидуальным проектам, украшаются барельефами и мозаикой. При этом используются национальные традиции в архитектуре и орнаментации. Улицы современных городов широки, покрыты асфальтом, вдоль тротуаров журчат арыки, часто облицованные бетоном.

Развертывается строительство и в пустынных районах. В наши дни здесь строятся не только небольшие скотоводческие поселки. Добыча нефти и газа, прокладка каналов, создание крупных объединенных животноводческих колхозов и совхозов, строительство и эксплуатация дорог, газо- и нефтепроводов требуют создания постоянных поселений.

Для жилья строителей в пустыне все чаще используются удобные вагончики, оснащенные установками для кондиционирования воздуха, душами, холодильниками. Разработаны и внедряются специальные типы рабочей одежды, рассчитанные на высокую температуру. Работы ведутся по особому графику, так, чтобы людям как можно меньше приходилось работать на солнце в жаркое время.

Строители не только добывают полезные ископаемые и прокладывают коммуникации. Они строят поселки для тех, кто будет жить здесь постоянно. Наиболее широко распространены в этих поселках длинные одноэтажные дома барачного типа, снабженные кондиционерами. В более освоенных поселках улицы залиты асфальтом, возводятся удобные двух-четырёхэтажные дома, имеются магазины, кинотеатры, гостиницы, столовые, рестораны. Правда, зелени из-за недостатка воды здесь еще мало.

Многие из этих поселков по-прежнему страдают от песчаных заносов. Методы борьбы с подвижными песками разрабатываются и внедряются учеными геоморфологами и лесомелиораторами. Ими составляются рекомендации по размещению строящихся объектов в местах, наименее подверженных песчаным заносам, и по закреплению подвижных песков. Там, где строительство ведется с учетом этих рекомендаций, ущерб, наносимый подвижными песками, сводится к минимуму.

Все населенные пункты теснейшим образом связаны друг с другом. Население постоянно мигрирует из пустыни в оазисы и обратно. Из оазисов в поселки скотоводов, строителей и нефтяников поступает вода, продовольствие, одежда, из пустынь в оазисы — газ, нефть, продукты животноводства. В то же время человек, где бы он ни обитал, оказывает влияние на окружающую природу и сам постоянно испытывает ее интенсивное воздействие.

Так во взаимодействии рельефа, ветров, осадков, жизни растительного и животного мира, деятельности человека формируются комплексы природы Каракумов.

КОНТРАСТЫ ПРИРОДЫ КАРАКУМОВ

Так что же такое Каракумы? Безбрежные пространства, покрытые заросшими песчаными грядами, — это Каракумы. Барханные пески с диковинными узорами ветровой ряби — тоже Каракумы. Гладкие такыры, изрезанные эрозией скалистые обнажения — это тоже Каракумы. Журчащие водами арыков, утопающие в зелени садов оазисы также располагаются на территории Каракумов.

Наш рассказ был бы неполон, если бы мы не попытались набросать несколько наиболее типичных каракумских пейзажей. При взгляде на Каракумы из космического пространства видна обширная серо-желтая равнина, окаймленная с востока зеленой лентой амударьинской долины, с оазисами Теджена и Мургаба, протянувшимися в южные пределы Каракумов. Еще одна зеленая лента — Каракумский канал — пересекает Каракумы на юго-востоке и поднимается на белесую Прикопетдагскую равнину.

При более внимательном взгляде мы увидим, что поверхность Каракумов словно гофрирована. Светлые полосы песчаных гряд, разделенные лощинами понижений, начинаются у ее северных границ и направляются к югу, затем, плавно изгибаясь, они широким веером растекаются на юго-запад, к Прикаспийской низменности, на юг, к Копетдагу, на юго-восток, к дельтам Теджена и Мургаба, к верховьям Амударьи. На крайнем юго-востоке пустыни, у подножия холмогорий Бадхыза и Карабиля, они резко изменяют направление, вытягиваются с запада на восток.

На левобережье Амударьи и к юго-востоку от Узбоя мы увидим светлые массивы барханных песков, а к сево-

ру от дельт Теджена и Мургаба — красноватые полосы такыров, вытянувшиеся между грядами. Узбой кажется извилистой лентой, расцвеченной белыми пятнами солончаков и зелеными мазками влаголюбивой растительности. На восток от него тянется Унгуз — цепочка светлых такырных и солончаковых впадин, пересеченных песчаными грядами, окаймленных с севера прерывистой линией чинков. Еще одна цепочка солончаков и такыров тянется на юге Низменных Каракумов. Кроме того, мы увидим, как отличается красноватая поверхность Заунгузья от сероватых песков Низменных Каракумов, как чередуются песчаные и глинистые участки в Юго-Восточных Каракумах. Различные районы Каракумов наряду со сходными чертами имеют целый ряд отличий, придающих им четко выраженную индивидуальность. Это позволяет выделить в пустыне ряд районов со сходными ландшафтами.

Заунгузские Каракумы представляют собой равнину, сложенную уплотненными песчано-глинистыми отложениями палео-Амударьи. На юге, востоке и западе Заунгузские Каракумы высоко приподняты и отграничены от окружающей местности обрывами — чинками. На север они понижаются постепенно, а слагающие их плотные породы уходят под плащ песчаных и глинистых отложений древней и современной дельт Амударьи. Наиболее характерной чертой рельефа Заунгузских Каракумов являются «кыры» — гряды, сложенные плотными аллювиальными отложениями палео-Амударьи. В течение миллионов лет горизонтальная поверхность этих отложений перерабатывалась ветрами, растительностью, атмосферными осадками. Под воздействием этих сил природы Заунгузские Каракумы стали волнистыми. Вырытые ветровой эрозией пологие понижения отделили друг от друга высокие останцы первоначальной поверхности с горизонтально залегающими слоями плотных глин, песчаников и мергелей. Местами эти породы выходят на поверхность, чаще же они в той или иной мере перекрыты плащом эоловых песков. Поверхность большинства кыров усыпана щебнем, обломками коренных пород.

Ветер, воды и растительность продолжают свою разрушительную работу. Они дробят коренные породы, выносят песок. Песок собирается в гряды, перекрывающие склоны, межкыровые понижения и заползающие на вершины кыров. На склонах крупных кыровых волн, достигающих высоты 40 м, образуется более мелкая волни-

стость. Песчаные гряды на склонах и в понижениях кырового рельефа возвышаются над межгрядовыми понижениями на 2—3 м.

Длинными лентами вытянуты кыры с севера на юг, юго-запад и юго-восток, обрываются у чинков Унгуза. Но к югу от Унгуза, в Низменных Каракумах, мы находим их продолжение. Уже не кыры, а гряды, сложенные серовато-желтым каракумским песком, вытянуты в том же направлении.

Значительным разнообразием поверхностных отложений объясняется пестрота растительности. Если для обнаженных вершин кыров характерны полынные кусты боялыча, то на песчаных грядах, покрывающих склоны кыров и межкыровые понижения, преобладают плаковые белосаксаульники.

Высоты кыров, мощность песчаных наносов, увлажнение, деятельность человека неоднократно изменяются на огромном пространстве Заунгузских Каракумов. В Северном Заунгузье мы не увидим кыров. Они погребены под толщей песчаных отложений, хотя и здесь в основе песчаных гряд часто лежит кыровое ядро. Песчаные гряды вздымаются над понижениями на высоту от 5—8 до 30 м. Их склоны покрыты илаком, здесь встречаются деревца белого саксаула, песчаная акация.

Однако первое, что мы видим, попадая в Заунгузские Каракумы с севера,— гряды обнаженных барханов с редкими экземплярами селина, черкеза, с небольшими скоплениями гелиотропа. Это результат воздействия человека. Многие сотни лет у восточных и части северных границ Заунгузья существуют обширные оазисы. Прокладывая дороги и тропы, выпасая скот, заготавливая корм для животных и топливо, люди постепенно уничтожали растительность, что привело к образованию подвижных песков.

О близости оазисов напоминают многочисленные озера, заполненные коллекторно-дренажными водами. Озера вытянуты с севера на юг по межгрядовым понижениям. Их воды имеют бирюзовую окраску благодаря повышенному засолению, вдоль берегов тянутся полосы солончаков, покрытые белыми соляными кристаллами. Весной, когда жители оазисов подводят амударьинскую воду на поля и в сады, сбросные воды стекают в озера наиболее обильно. Уровень озер повышается, они широко разливаются по межгрядовым понижениям. Летом под влиянием сильного испарения их уровень несколько понижается.

Зимой, с прекращением поливов, сбросные озера мелеют еще больше. Вдоль их берегов обнажается широкий пляж, выбеленный налетом солей.

В водах озер и у их берегов растут тростники. На засоленных почвах прибрежий алеют полосы и пятна солероса, свед и солянок, высятся кусты тамариска. Дальше от уреза озер тамарисчатники становятся гуще. Среди кустов, растущих в 1—3 м один от другого, разбросаны отдельные кустики карелинии и верблюжьей колючки. В пологих и широких понижениях ширина тамарисчатников достигает 40—50 м, а в узких, с близко подступающими грядами — 1—3 м. За ними вдоль подножия гряд тянутся узкие полосы солоноватых лугов, густо заросшие кареллиней и верблюжьей колючкой, с дернинами прибрежницы, отдельными солянками, редкими кустами тамариска. Эти влаголюбивые растения карабкаются и выше по склонам гряд. Однако здесь они растут более редко и к ним присоединяются растения песчаных пустынь. Песчаная акация растет рядом с тамариском, черкез и дереза мирно соседствуют на одном бугре, верблюжья колючка и сантолиновая полынь, карелиния и выюнок обитают бок о бок. Влаголюбивая и солелюбивая растительность исчезают на высоте 4—6 м над урезом озер.

В менее глубоких или более удаленных от оазисов понижениях сбросных озер нет, но фильтрация дренажных вод, выведенных из оазисов в пустыню, оказывает влияние на увлажнение почвогрунтов. Об этом говорят солончаковая растительность, тамарисчатники, а при более глубоком уровне грунтовых вод — отдельные экземпляры карелинии и верблюжьей колючки.

В последние годы деятельность человека охватывает все большие площади в Северном Заунгузье. Пустыню пересекают нити газопроводов с компрессорными станциями, распределителями, линиями электропередач. За 10—15 лет, прошедших со времени прокладки этих трасс, техногенные пески не закрепились и продолжают подвергаться дефляции. Предотвратить обарханизацию возможно лишь при активном вмешательстве человека.

Вблизи Хивы часть техногенных песков закреплена посадками черкеза, белого саксаула и кандыма, выращенными под защитой валов и полос песка, залитого нефтью и полимерами. Эти работы — заслуга сотрудников Хивинской (Каракумской) лесной опытной станции.

В древности и в средние века к западу от Ташаузского оазиса располагались орошаемые земли древней Сарыка-

мышской дельты Амударьи. В XVI—XVII вв. воды Амударьи перестали поступать туда. Земледельцы были вынуждены покинуть обжитые места; заброшенные поля пересохли, оросительные каналы заполнились илом и глиной, валы их сгладились. На смену культурной растительности пришла растительность глинистых пустынь, а затем на бывший оазис начали надвигаться барханные пески. Таким образом, прекращение деятельности человека привело к восстановлению пустыни.

Наиболее живописны Заунгузские Каракумы в западной части. Огромные, высотой от 30—40 до 60 м и шириной 0,5—1 км, кыры имеют плоские вершины, покрытые щебнем и небольшими песчаными наносами. Низкорослая сероватая полынно-боялычевая растительность вершин, с редкими кустиками белого саксаула, резко отличается от илаковых кандымников с белым саксаулом на песчаных грядках в межкыровых понижениях. Западные склоны кыров круты, восточные — пологи. Есть на западе Заунгузья и такыры, и небольшие солончаки.

На крайнем западе Заунгузья встречаются возвышенности с плоскими вершинами и крутыми, причудливо изрезанными эрозией склонами. Наиболее крупные из них — Зенги-Баба и Койкырлан-кыр (рис. 24). Возвышенности эти являются как бы передовыми форпостами лежащего к западу пустынного плато Устюрт. Крутые обрывы, отделяющие их от окружающей местности, отвесны, изрезаны эрозией, осложнены причудливыми формами выветривания, напоминающими окаменевших чудовищ, осыпями, загроможденными каменными обломками величиной с двухэтажный дом.

Крутые, живописно изрезанные чинки окружают еще один уникальный объект природы — впадину Акчакая. Днище впадины расположено на 81 м ниже уровня Мирового океана, а окружающая местность приподнята на высоту 60—80 м. Образуется гигантская чаша, окаймленная обрывами высотой 140—160 м.

Западная часть Заунгузских Каракумов хуже других районов обеспечена водой. Животноводы используют воду наливных колодцев на такырах Лайлы, поят скот водой, подведенной из других районов. Особенно бедна водными ресурсами центральная часть Заунгузья. Недостатком водных ресурсов определяется почти полное отсутствие выпаса, а это отражается на растительном покрове. В выпасаемых районах радуют глаз густые, обильно ветвящиеся саксаулы, ровный покров илака. Здесь же, где

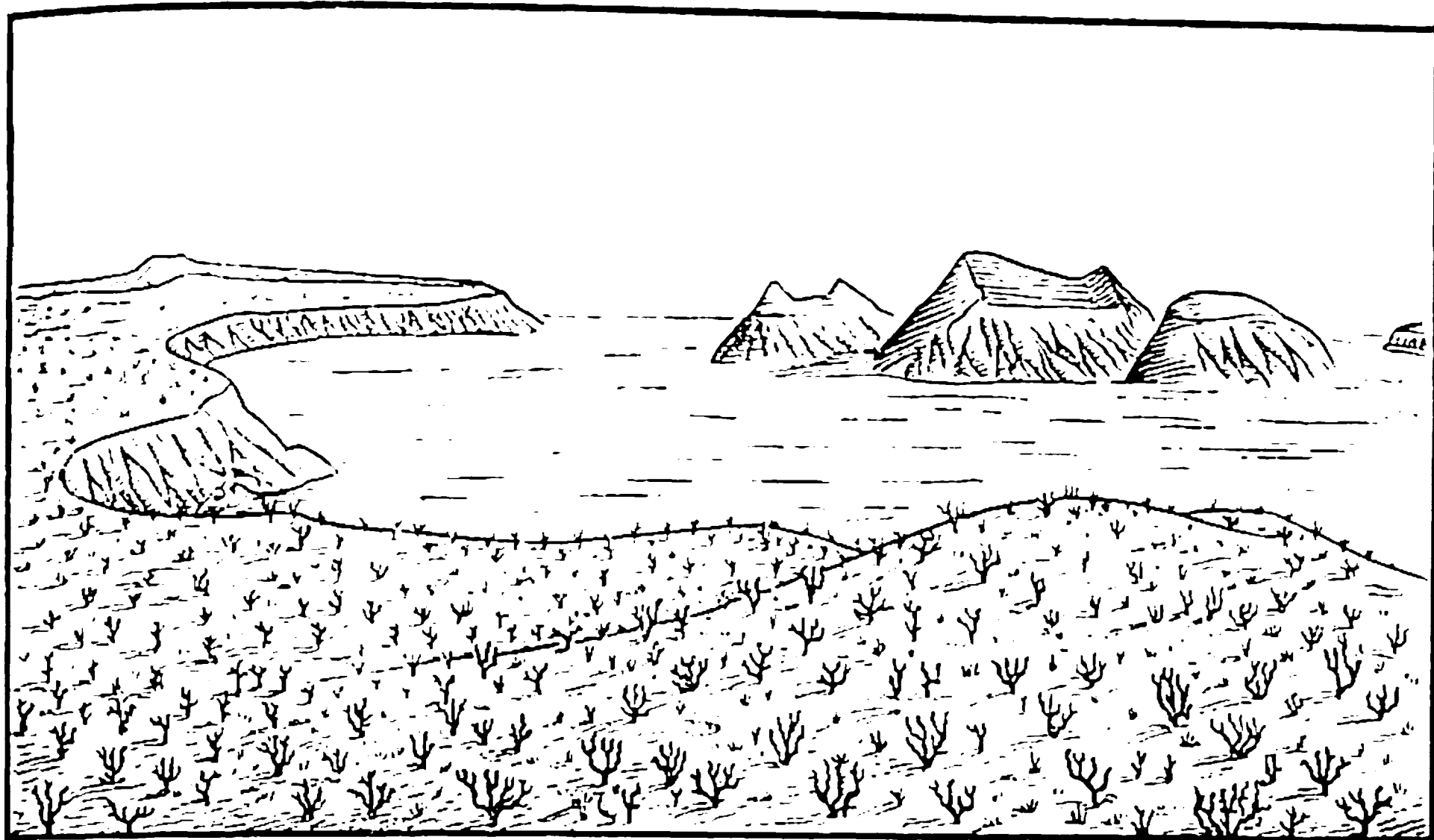


Рис. 24. Койкырлан-кыр

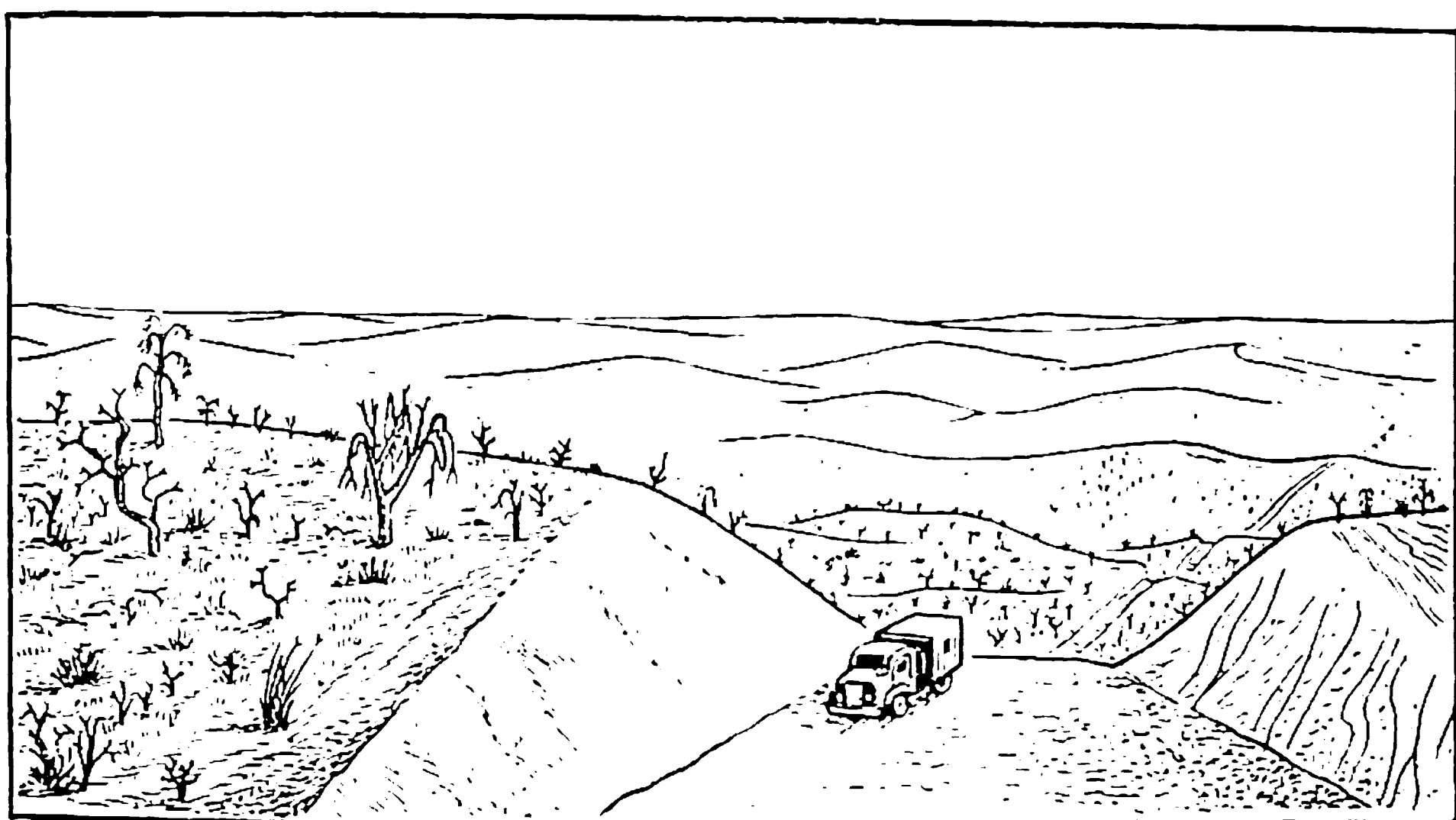


Рис. 25. Кыры на востоке Заунгузских Каракумов

скот не выпасается из-за отсутствия водопоев, растут тощие, низкорослые деревца. Плотную корку и пустынный мох, покрывающие поверхность почвы, с трудом проби-
вают тощие дерники илака и редкие эфемеры.

Пересекая безводные, неиспользуемые под выпас площади, расположенные в центре Заунгузских Караку-
мов, мы попадаем в их восточную часть. Кыры здесь хорошо выражены в рельефе, но размеры их меньше, чем

на западе (рис. 25). Высота кыров Восточного Заунгузья не превышает 15—25 м, расстояние между вершинами составляет от 1,5 до 5 км, крутые западные и пологие восточные склоны осложнены песчаными грядами высотой несколько метров и шириной 20—50 м. Гряды занимают все межкыровые пространства. Благодаря ветрам, дующим под углом к основному направлению, между грядами образовались перемычки, рельеф имеет ячеистый характер.

О глубине залегания коренных пород заунгузской толщи легко судить по растительности. Там, где они близки к поверхности или выходят на нее — на вершинах кыров и их западных склонах, в глубоких межгрядовых понижениях, растет евшан (полынь кемрудская) и боялыч, встречается и курчавка. Там же, где нанос эолового песка больше, мы видим типичную растительность песчаных пустынь — илаковые белосаксаульники, селин, песчаную акацию, выюнок Королькова. Очень живописны распространенные на востоке Заунгузья своеобразные рощи белого саксаула и песчаной акации. Небольшие стройные деревца растут по склонам и котловинам ячей на расстоянии 2—5 м друг от друга. Они производят впечатление искусственно насаженного парка.

Разумеется, резкой грапицы между растительностью каменистых и песчаных пустынь здесь нет. Поднимаясь по склону песчаной гряды, мы заметим, как к полыни и боялычу начинают все чаще примешиваться илак, белый саксаул и кандым. Выше по склону первые становятся все более редкими, пока растительность каменистых мест полностью не уступит место псаммофитам.

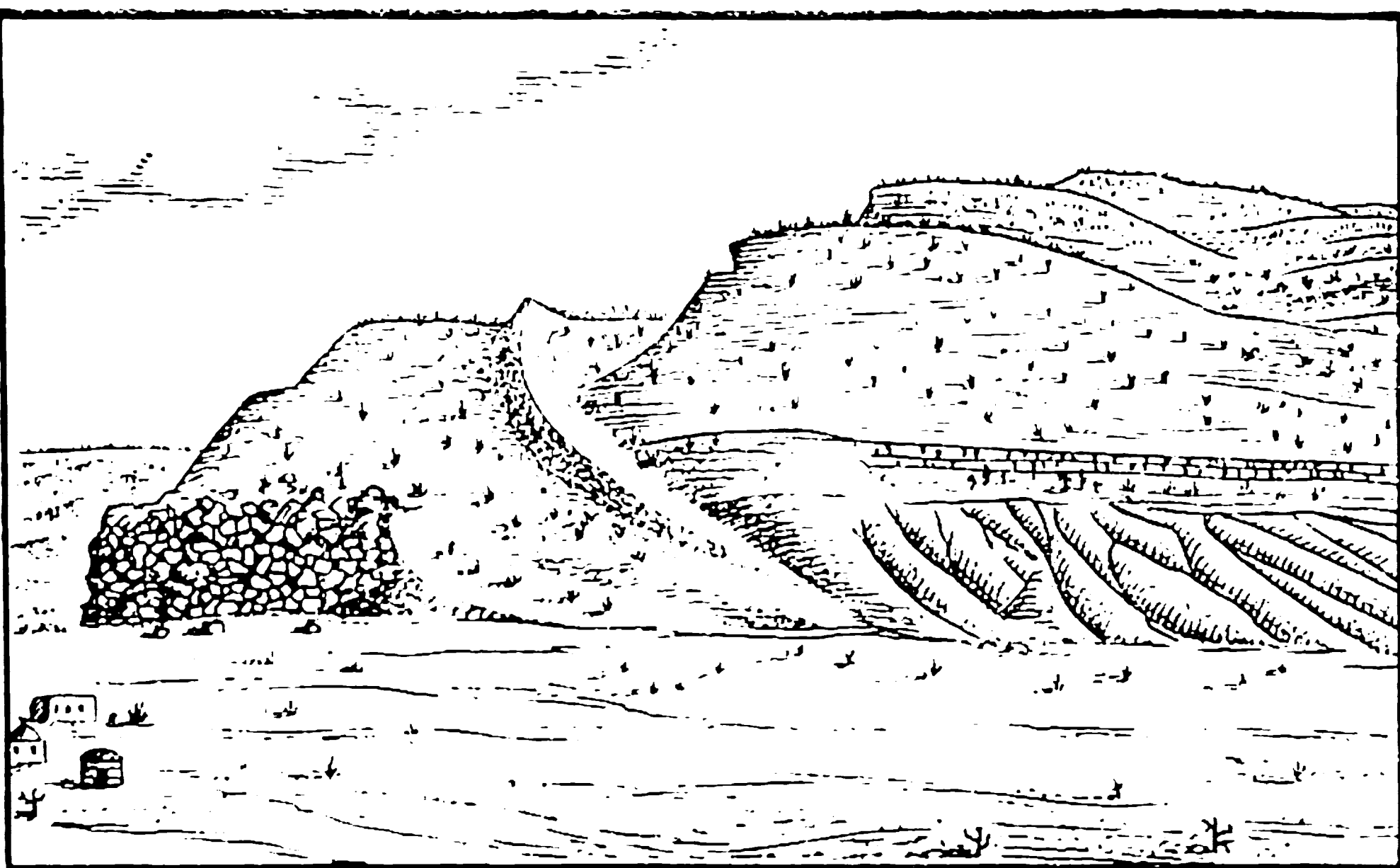
На вершинах кыров песчаные гряды отсутствуют. Здесь ветры, достигающие максимальной скорости, сдувают большую часть рыхлых наносов. Однако какая-то часть песка задерживается среди камней и в ветровой тени растений. Этот небольшой эоловый плащ оказывается достаточным для того, чтобы среди полынных каменистых местообитаний поселились такие любители песчаных поверхностей, как селин и песчаная акация. По мере продвижения на восток Заунгузских Каракумов увеличивается влияние деятельности человека на ландшафт. В Восточном Заунгузье нет оазисов, отсутствует орошаемое земледелие, однако животноводство широко развито. Пастбища Заунгузских Каракумов удобны и сравнительно продуктивны. То, что некоторые из них не освоены, объясняется нехваткой воды. В Восточном же

Заунгузье на глубине от 7 до 40 м располагается обширная линза пресных вод. Источником ее пополнения является Амударья. Воды реки фильтруются сквозь днище и борта ее русла и снабжают подземные горизонты (Кунин, 1959). В 30 км от Амударьи засоленность вод восточнозаунгузской линзы составляет 1 г солей на литр воды, а в 140 км — 7 г/л.

Граница между невыпасаемыми и выпасаемыми районами хорошо заметна благодаря переменам в состоянии растительного покрова. Среди хорошо развитой растительности вначале появляются скотопрогонные тропы, а затем и водопойные пункты. О их приближении свидетельствуют обарханенные вершины, кольца барханных песков. Колодцы расположены, как правило, в межкыровых понижениях. Особенности рельефа Заунгузья определяют характер расположения барханных песков. Часто барханы образуют полосы вблизи вершин приколодезных кыров, тогда как у самого колодца песок вынесен ветрами и каменистая поверхность обнажена.

Не только водой богато Восточное Заунгузье. Здесь обнаружены большие запасы природного газа. Ландшафт газопромыслов сделался неотъемлемой частью этой пустыни. С северо-востока на юго-запад, от поселков Газачак, Кабаклы и Дарган-Ата на побережье Амударьи и почти до колодца Мирза-Чирле у подножия чинков Унгуза, протянулась цепочка буровых вышек, газопромыслов, трубопроводов, линий электропередач. Возникли в пустыне поселки Керпичли, Гагарин и другие. Большая часть поселков соединена между собой асфальтированными шоссе. Для того чтобы хоть немного сгладить крутосклонный рельеф, строители насыпали в межкыровых понижениях высокие насыпи, а у вершин кыров прорыли глубокие выемки. Щебень и песок для насыпей брали тут же, на обочинах или в карьерах. Придорожные выемки, выбросы породы и ямы карьеров протянулись вдоль шоссе. Каменистая поверхность Заунгузских Каракумов, слабо подверженная ветровой эрозии, быстро залечивает раны. Техногенные грунты зарастают полынью и отдельными кустарниками.

Улучшенные дороги, однако, созданы не везде. К буровым вышкам, поселкам, к железной дороге автотранспорт следует по грунтовым дорогам или без дорог, что приводит к разбиванию песков и ветровой эрозии. Мощные полосы разбитых песков возникли в результате перемещения буровых вышек в неразобранном виде (рис. 26, см. вклейку).



ис. 27. Чинки Унгуза у поселка Мирза-Чирле



Рис. 28. Выдутые останцы коренных пород на Унгузе

Южная граница Заунгузья с вершины кыра выглядит весьма живописно. Впереди вместо очередного кыра открывается безбрежный простор. Вдали, на горизонте, высятся желтые, усеянные темными пятнами кустарников гряды Низменных Каракумов. Ближе расстилаются такыры, пересеченные песчаными грядами, к ним почти отвесно спускается крутой обрыв, украшенный длинной и

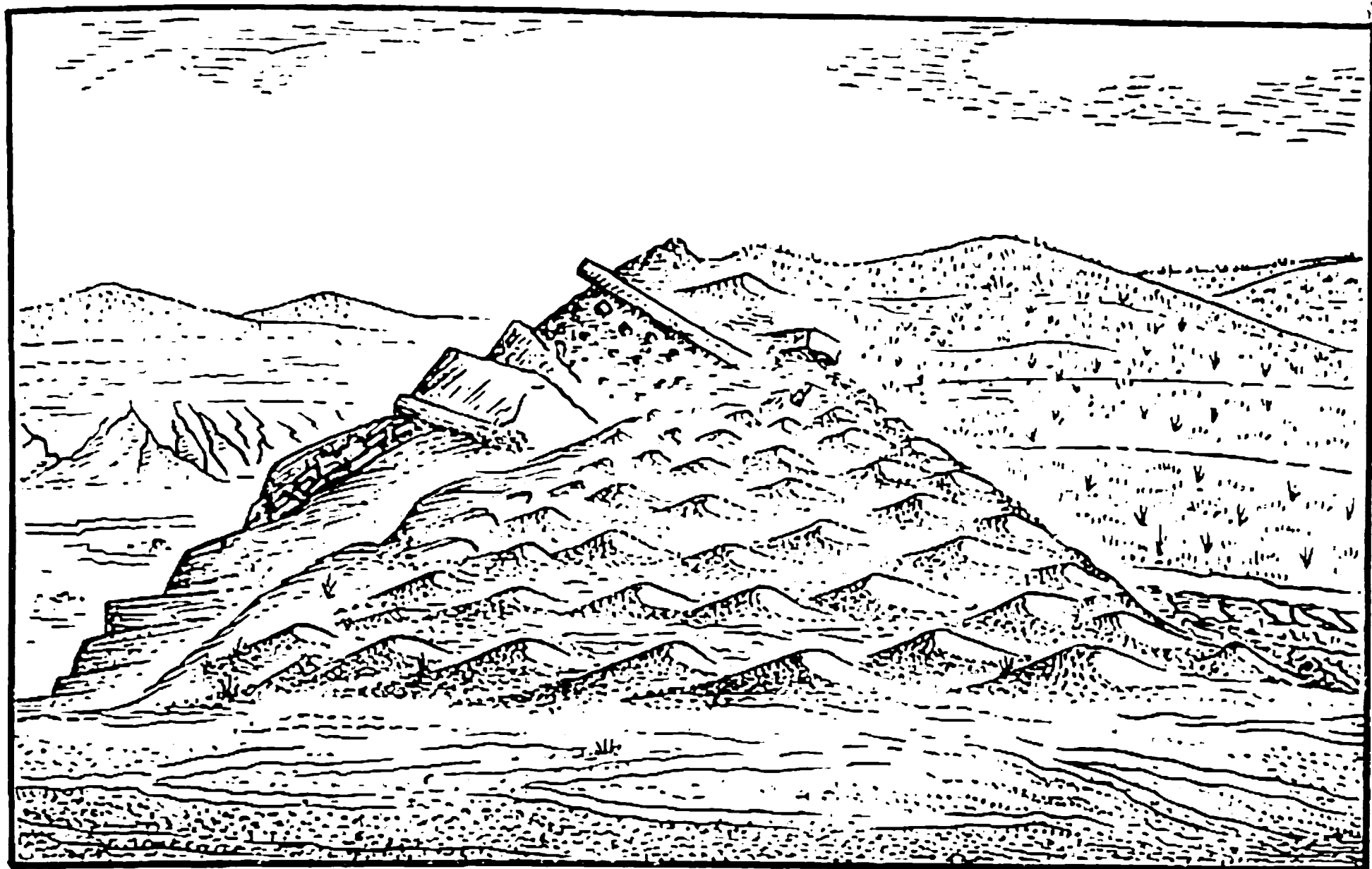


Рис. 29. Барханы на чинках Унгуза

узкой песчаной грядой, усеянной кустами селина (рис. 27). Это Унгуз — важный рубеж, разделяющий Заунгузские и Низменные Каракумы.

На узкой полосе Унгуза, как в природном музее, собраны все типы поверхности Каракумов: каменистые обнажения, щебнистые участки, такыры, солончаки и пески. Можно говорить о долине Узбоя, о чинках Устюрта, кырах Заунгузья и такырах Центральных Каракумов. Унгуз — это сочетание и того, и другого, и третьего. С севера над Унгузом на высоту 60—80 м вздымаются чинки Заунгузских Каракумов. Местами они отступают, прорезанные глубокими долинами, местами пересекают Унгуз, образуя высокие каменистые перемычки (высотой до 40 м), достигающие песков Низменных Каракумов.

У подножия чинков тянется цепь глубоких котловин и мелких понижений, пересеченных песчаными грядами высотой от 2—3 до 9—10 м. Обширные красноватые и желтоватые такыры чередуются с белыми и серыми солончаками — шорами, заросли сарсазана — с белосаксаульниками и полыньниками. Наиболее сильное впечатление производят чинки Унгуза. Разноцветные песчаники, известняки, плотные глины и сланцы образуют крутые ступени, широкие карнизы, засыпанные щебнем и обломками; к карнизам и выступам лепятся кусты растений — обитателей каменистых обнажений. Местами в глубь

чинков вдаются глубокие долины с крутыми склонами. В их устьях на конусах выноса растут деревца черного саксаула, зеленые шарики солянок. Там, где чинки, разрушенные ветрами и водами, отступили к северу, среди образовавшихся такыров и осыпей коренных пород громоздятся купола и грибы останцов (рис. 28).

Чинки не везде образуют крутые обрывы. Встречаются участки, где они спускаются к впадинам склонами крутизной 10—20°. С кыров Заунгузских Каракумов на чинки сползают барханные пески (рис. 29). Присутствует песчаный плащ и на пологих склонах. На пески проникают растения-псаммофиты: белый саксаул, песчаная акация, кандым, вьюнок Королькова. Эти виды, однако, гораздо шире распространены на песчаных грядках, пересекающих впадины.

Мир впадин Унгуза менее впечатляющ, чем чинки, но несравненно более разнообразен. Чаще всего встречаются такыры шириной от 1—2 до 4 км. Их гладкая, лишенная растительности поверхность часто используется под водосборы. К наливным колодцам, собирающим такырную воду, пригоняют большие отары из Заунгузских и Низменных Каракумов.

На окраинах такыров, на конусах выноса, у подножия песчаных гряд, где глина смешана с песком, тянутся негустые полосы растительности — солянки, чогон, боялыч, часто встречаются кустики реомюрии.

По водоносным горизонтам Заунгузья, приподнятым по линии разлома, во впадины Унгуза поступают грунтовые воды, чаще всего засоленные. На их основе формируются многочисленные солончаки — шоры. Шоры Унгуза обширны, покрыты белой коркой солей, в которой поблескивают крупные кристаллы гипса. Эти белые равнины окаймлены зеленой рамкой растений-галофитов.

Пески сносятся в низины Унгуза с вершин чинков, сползают барханными цепями по их склонам, проникают с юга, из Низменных Каракумов. Есть в Унгузе и барханы, и полузаросшие, и закрепленные грядовые пески. Барханы Унгуза разнообразны. Северные ветры, дующие из-за чинков, южные ветры, дующие в лоб, ветры, дующие параллельно чинкам, неизбежно испытывают влияние этой природной преграды. Они то и дело меняют скорость, образуют завихрения. Перевеваемые ими барханы редко сохраняют классическую полулунную форму. Подчиняясь капризам ветра, они приобретают форму наконечника стрелы или форму полосы, изгибаются или

вытягиваются. Здесь встречаются однорогие барханы и собранные в группы, барханы высокие и низкие, почти круглые, овальные или треугольные.

Разнообразны и заросшие песчаные гряды. Чаще всего они вытянуты поперек впадин Унгуза, но бывают и более изогнутыми; встречаются гряды с крутыми и пологими склонами. Широко распространены песчаные перемычки, придающие рельефу ячеистый характер.

Столь же разнообразна растительность песков. Наряду с классическими илаковыми белосаксаульниками можно встретить смешанные группировки, где растения такыров и солончаков растут вместе с псаммофитами. Встречаются и слабо закрепленные гряды, покрытые ветровой рябью, украшенные высокими прикустовыми буграми селина.

Особое место в системе Унгуза занимает урочище Кырк-Джульба. Оно располагается в самом сердце Каракумов, в районе поселков Дарваз и Серный завод. Слово «кырк-джульба» в переводе с туркменского означает «сорок бугров». Название свое урочище получило благодаря многочисленным буграм, сложенным плотными каменистыми породами. Бугры в основном имеют коническую форму, а высота их составляет 50—60 м. Но правильного конуса здесь не увидишь: один бугор увенчан цилиндрической каменной шапкой, на вершине другого торчит гигантский каменный обломок, похожий на лезвие огромного топора. К подножию бугров спускаются каменные россыпи, на которых громоздятся крупные обломки коренных пород (рис. 30).

В ядре многих бугров имеются серосодержащие породы. Добыча серы в этом районе производилась в течение многих лет и была прекращена после открытия серных месторождений на юго-востоке Туркменистана, в Кутитангском районе. В 1969 г. в районе Дарвазы ударил первый газовый фонтан. О недавней добыче серы напоминают глубокие кратеры карьеров на вершинах бугров, ярко-желтые от серной руды, слагающей их стенки.

К западу от Кырк-Джульба чинки и впадины Унгуза прослеживаются на протяжении около 80 км, а у колодца Чапрли поворачивают на север. На запад тянутся высокие грядово-ячеистые пески. Если пересечь эти пески по тяжелой, заносимой барханами дороге, то можно увидеть еще одно чудо Каракумов — древнее русло Узоя, образующее северо-западную границу этой пустыни. Прихотливо извиваясь, образуя изгибы и петли, про-

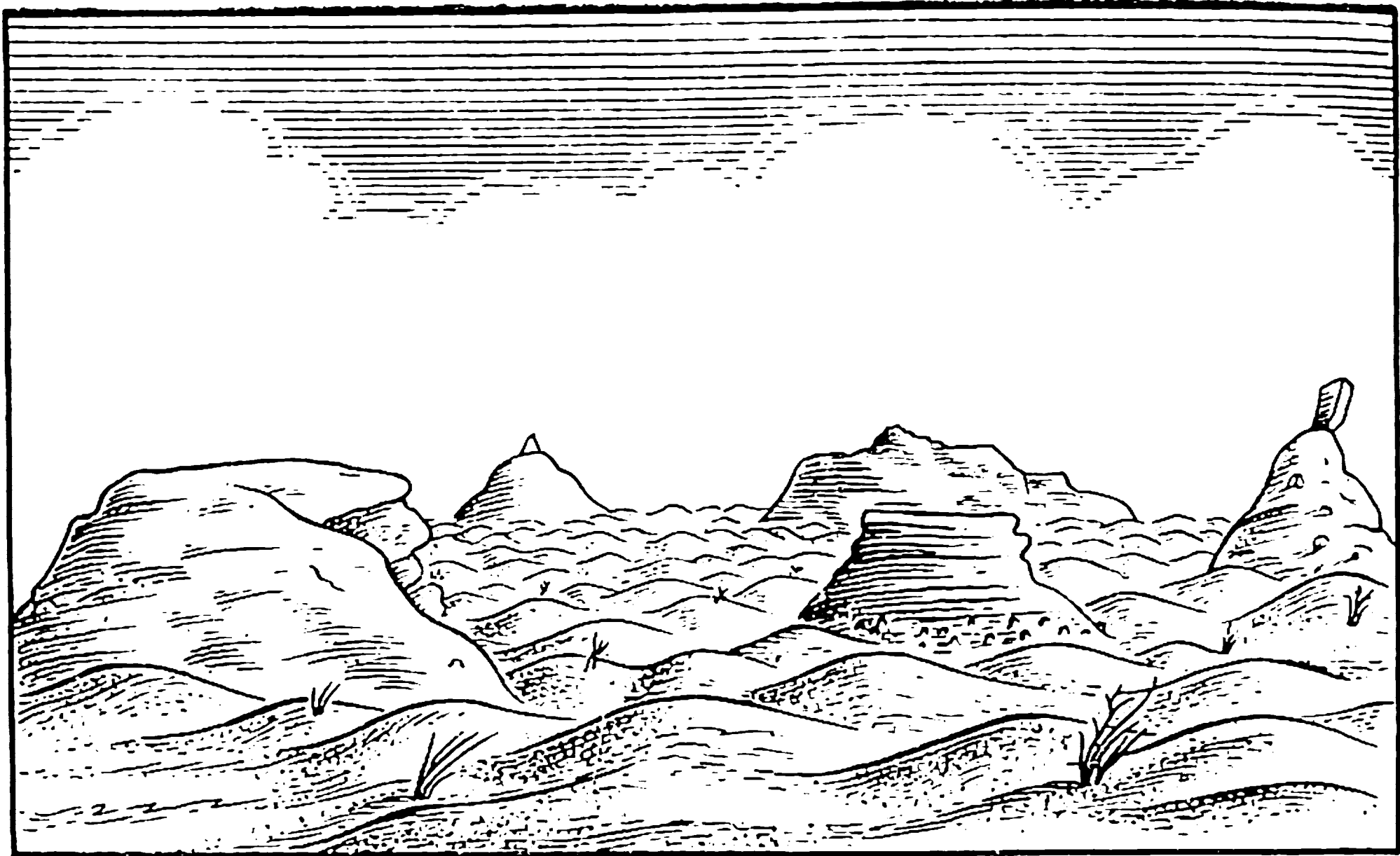


Рис. 30. Бугры в урочище Кырк-Джульба

тянулся Узбой на 550 км, а если учесть все извилины его русла — более чем на 775 км. Долина его то сжимается отвесными скалами, сужаясь до 300 м, то расширяется до 20—30 км.

Много сотен лет назад Амударья, не доходя до Аральского моря, поворачивала на запад и впадала в Сарыкамышскую впадину. Заполнив Саракамыш, она отдавала часть своего стока Узбою (Кесь, 1939). В те времена Узбой был настоящей рекой, с крутыми порогами и обширными плесами. Было время, когда воды его достигали Каспийского моря. Ныне Узбой сух. Не шумят его водопады, пересохли, покрылись растрескавшейся глиной плесы. И все же почти повсеместно хорошо видны русло и долина с тремя-четырьмя речными террасами. Местами в русле имеются небольшие озера (чаще всего солёные), заросли влаголюбивой растительности, солончаки.

В северной части Узбой вытянут с севера на юг. Затем русло встречает ряд препятствий — каменных выступов Заузбойской складчатой страны. Стремясь обойти их, оно то и дело меняет направление, делает крутые повороты, резко поворачивает на запад, а затем на юго-запад и достигает бывшего залива Каспийского моря, а ныне — солончака Кель-кор, вытянутого на запад-северо-запад.

В верхней части, к северу от горы Кугенек, русло Узбоя выражено слабо. В древности сюда поднимались

воды залива Сарыкамышского озера, дававшего начало Узбою. В то время здесь зеленели густые тугай, о чем напоминают темно-серые сильно гумусированные старотугайные почвы, сохранившиеся на древних озерных террасах. Ныне русло теряется среди песчаных гряд с обедненной псаммофитной растительностью глинистых равнин, щебнистых участков с боялычом и полынью, древних береговых валов Сарыкамыша. Всюду встречаются мелкие пухлые солончаки с бугристыми сарзанниками и скоплениями поташника. Засоление почв вообще хорошо выражено в этом районе. Галофиты можно встретить даже на песчаных грядах. Есть здесь и выходы коренных пород с полынью кемрудской, и густые черносаксаульники, и смешаносаксаульники, занявшие место тугаев на старотугайных почвах.

Район горы Кугенек — наивысшая точка на Узбое. Отсюда его русло понижается в сторону Каспия. Вдоль правого берега тянутся отроги Устюрта и Заузбойского складчатого района — каменистые обрывы, прорезанные глубокими каньонами, расцвеченные пестрыми полосами известняков и песчаников. Слева к долине подступают песчаные гряды Каракумов. Величественным валом, осложненным буграми, местами барханами, вздымаются они на 20—30 м над Узбоем. На первый взгляд кажется, что долина Узбоя покрыта густыми тугайными лесами. Но леса эти состоят из черного саксаула, правда, очень густого. Наиболее хорошо черпосаксаульники развиты на левом берегу, где они поднимаются на песчаные гряды на высоту 3—5 м. В русле здесь белеют такыры, выходы коренных пород усеяны каменными обломками, встречаются солончаки длиной 5—17 км. Изредка в русле растут солянки, отдельные кустики тамариска и черного саксаула.

В 50 км к югу от горы Кугенек Узбой резко поворачивает на запад. Здесь река пробивала себе путь через плотные пласты известняков. Свидетельством борьбы воды и камня служит одно из живописнейших мест Узбоя — «водопад» Куртыш-Баба. Отвесный обрыв высотой около 6 м перерезает русло, желто-серые скалы со всех сторон окаймляют безводный водопад.

У подножия обрыва ярко синее соленое озеро. Гребни известняковых обрывов нависают над ним, уступами спускаются к самой воде. Дно озера искрится белыми и розоватыми кристаллами соли. Голубые воды его плотны и маслянисты. Они так насыщены солью, что человек

может спокойно лежать на них. Нырнуть здесь невозможно: крепкий рассол выталкивает человека на поверхность. Рядом с этим озером располагаются другие озера, больших размеров, но мелкие и не столь живописные.

Ниже Куртыш-Баба русло Узбоя часто покрыто слоем кристаллической соли. До урочища Ак-Яйла оно имеет северо-западное направление, ниже Ак-Яйлы вновь поворачивает на юго-запад. Этот участок представляет собой узкую и глубокую теснину. Врезанное на глубину 20 м в плотные песчано-глинистые породы, русло круто падает к колодцам Игды, образуя на пути еще один сухой «водопад» высотой 7 м.

Район колодцев Игды — благодатное место. Стекающие по каньонам окружающих ущелий воды атмосферных осадков и хорошее грунтовое увлажнение дают жизнь густой влаголюбивой растительности. В русле голубеют соленые озера, зеленеет высокий тростник, оживляют его тенистые кусты тамариска и янтаковые луга. В 30-х годах в этом месте росли тугайные рощи. К настоящему времени они, к сожалению, вырублены. О прежнем великолении напоминают отдельные сохранившиеся экземпляры высокого тополя — туранги.

Урочище Игды изрыто колодцами, используемыми для водопоя скота. Напомним, что у водопоев образуются барханные пески. Игды не исключение: гряды левобережья разбиты, на их вершинах и склонах «дымятся» под ветром высокие барханы.

Ниже Игды русло Узбоя прихотливо петляет по узкой долине, окаймленной высокими обрывами. Крутые скалы, осыпи, глубокие и короткие промоины придают пейзажам суровую красоту. В русле встречаются озера, окаймленные густыми зарослями тростников. Есть здесь и родники с соленой водой.

Миновав гору Дордуль, долина Узбоя расширяется. Крутые склоны правого берега отступают к горизонту, к плато Челюнгкыр. Выполаживается и обрывистый левый берег. На древних речных террасах Узбоя здесь раскинулись тамарисчатники и черносаксаульники, темнеют пятна полыни и реамюрии, горбятся песчаные гряды, белеют обширные такыры. Прибрежные террасы круто обрываются к руслу. Их глинистые склоны изрезаны оврагами. Текучие воды по-своему обработали обрывы: пирамиды и конусы высотой 4—5 м, плосковершинные, остроконечные и округлые, разделены короткими изви-

стыми овражками, изрыты бесчисленными мелкими промоинами (рис. 31).

Такыры этой части Узбоя — прекрасные естественные водосборные площадки. Правда, местами здесь встречаются небольшие участки барханных песков, но для сбора воды можно выбрать место, удаленное от песков. Между колодцами Игды и поселком Джамал в конце 60-х годов были созданы два новых поселка — Малегоч и «40 лет СССР». Ближайшие песчаные массивы (к тому же закрепленные растительностью) располагались в 0,5—1 км от них. На такырах появились кирпичные и глинобитные постройки, автомобили, тракторы, разбрелись по песчаным грядам отары овец. Нарушилось вековое равновесие эоловых процессов. Разбитые скотом пески припили в движение и поползли на улицы поселков (рис. 32). К северо-востоку от Ясхана в русле Узбоя имеются два пресных озера — Топьятан и Каратегелек.

Ниже озер долина асимметрична. Ее левый берег образован песчаными грядами. У подножия гряд и на нижних частях их склонов растут тамариск и черный саксаул. На высоте 4—5 м над дном Узбоя они исчезают, уступая место типичной растительности Каракумов — белому саксаулу, кандыму, песчаной акации, эфедре. Вдоль правого берега тянется крутой и высокий обрыв с выходами коренных пород. С запада к кромке обрыва подступают желтые пески Чильмамедкумов.

Далее к юго-западу русло Узбоя все больше напоминает оазис. Густые тростники, янтаковые луга и тамарисчатники, множество озер свидетельствуют о близости грунтовой воды. Сюда из глубин песков западной части Низменных Каракумов поступают пресные воды Ясханской подземной линзы. Линза сформировалась отчасти за счет вод атмосферных осадков, фильтрующихся через пески Ясханского барханного массива, отчасти за счет дождевых и талых вод, которые стекают с гор на такыры, примыкающие к подгорной равнине Копетдага. Достигнув песчаных гряд, воды эти медленно просачиваются под поверхностью гряд на север. Часть пресных вод Ясханской линзы просачивается в Узбой, пополняя пресные озера в его русле.

Близкое залегание грунтовых вод позволяет расти в долине Узбоя густым тростникам, тамарисковым рощам, отдельным экземплярам и группам туранги. Достаточное увлажнение дало возможность озеленить поселок Ясхан, организовать на берегу озера рекреационную зону, поль-

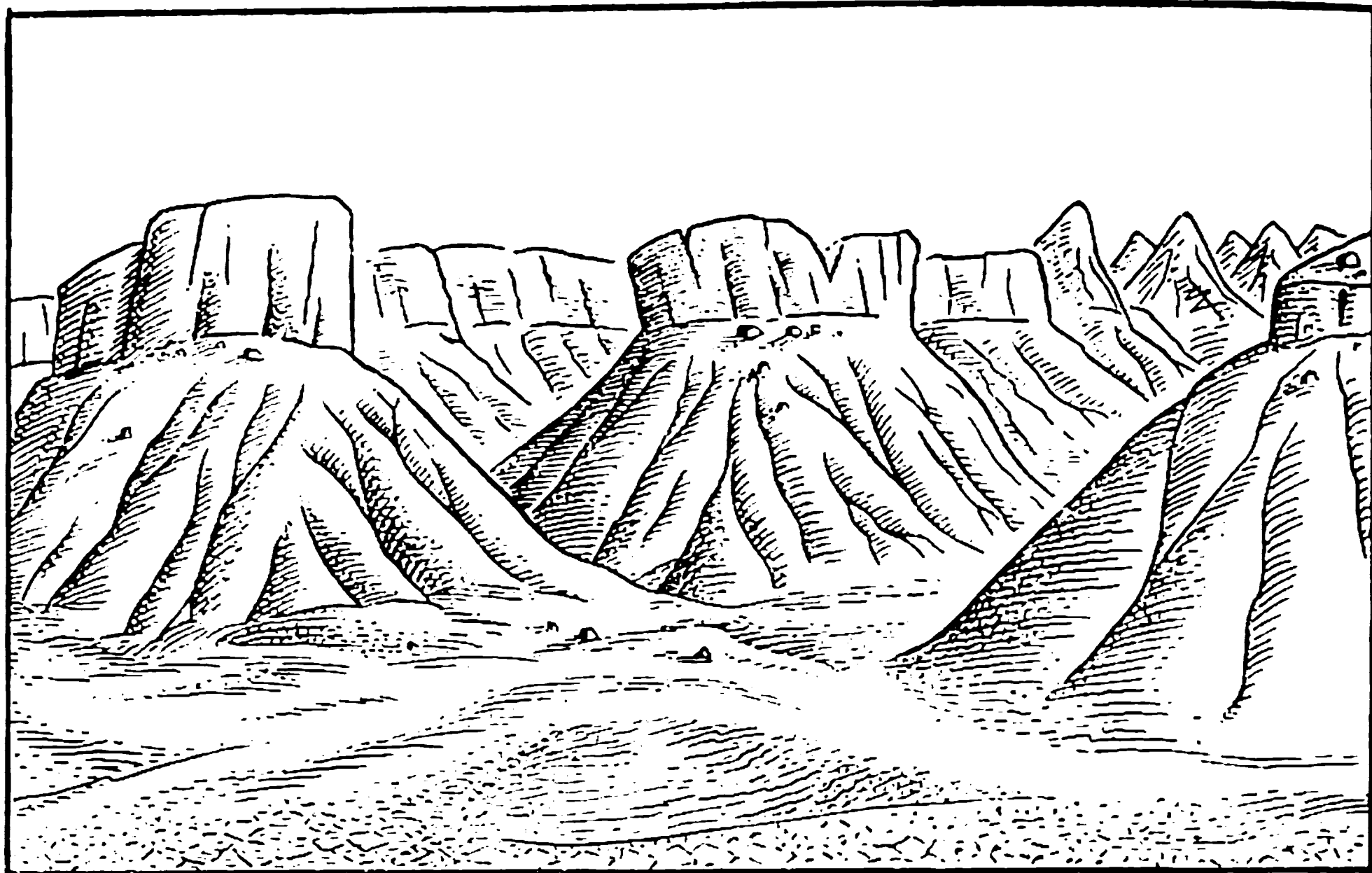


Рис. 31. Водная эрозия на склонах долины Узбоя

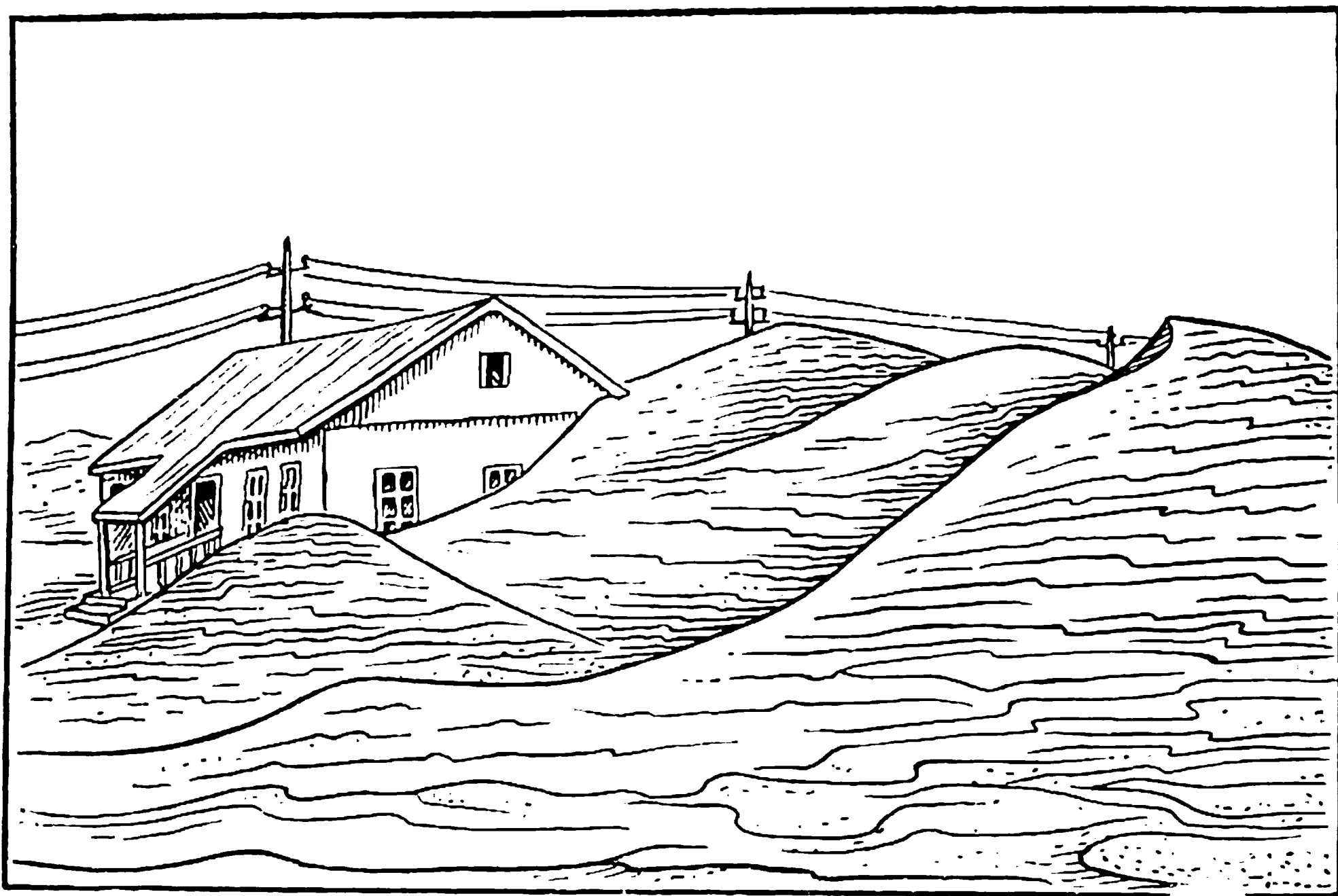


Рис. 32. Занос песком здания в долине Узбоя

зующуюся большой популярностью. Контрастность этого места подчеркивает огромный массив голых барханных песков, вздымающийся над поселком по левому берегу Узбоя. Этот массив — плохой сосед для поселка. Перемещаясь в западном направлении, барханы заносят песком

его восточные окраины, центральные и западные кварталы не страдают от песчаных заносов.

Ниже Ясхана русло Узбоя еще более извилисто. Склоны террас круты, изрезаны эрозией. Достигнув узкого коридора между хребтами Большой и Малый Балхан, Узбой прокладывает свой путь среди пестрых кирпично-розовых, голубовато-серых, бледно-желтых выходов коренных пород. Временные водотоки сформировали здесь острые гребни и невиданные фигуры.

В межбалханском коридоре Узбой достигает солончака Келькор. Сюда еще в конце прошлого века заходили каспийские воды. Однако русло Узбоя прослеживается на дне этого солончака и дальше, в северо-западном направлении, до современного Балханского залива Каспия.

Низменные, или Центральные, Каракумы. Низменные Каракумы — это царство песка. Амударья, блуждавшая по их территории 70 тыс. лет назад, вынесла сюда миллионы тонн песка и глины. Крупные частицы, главным образом песок, отлагались в местах с более быстрым течением. На пойму и в низовья река приносила в основном более мелкий глинистый материал. Таким образом сформировались отложения каракумской толщи — песчаные, с липзами и прослоями глины. Глинистые прослои часто выходят на дневную поверхность в понижениях рельефа Низменных Каракумов. Пески этой свиты серовато-желтые, они сильно отличаются от красноватых песков Заунгузья. Разнообразие форм этих песков поразительно. Есть пески грядовые и ячеистые, бугристые и барханные. Встречаются почти ровные песчаные поверхности и вершины гряд, возвышающиеся над понижениями на 20—30 м.

Разнообразен растительный и животный мир песчаных пустынь. Обширные пространства покрыты белосаксаульниками, капдымниками, зарослями эфедры и песчаной акации. Здесь представлен почти весь животный мир песков: песчанки, тонкопалые суслики, заяц-толай, барханный кот, джейрап, саксаульная сойка, варан, песчаная круглоголовка. Наряду с песками распространены такыры.

Имеются уникальные солончаки, на поверхности и в почве которых встречаются крупные кристаллы гипса очень красивой формы («репетекский гипс»).

К левому склону долины Узбоя примыкают грядово-ячеистые пески. Гряды высотой до 20 м тянутся с запада на восток. Затем, подчиняясь ветрам, они расходятся ве-

ером — на северо-восток, к Заунгузью, и на юго-восток, к подгорьям Копетдага. Эти гряды соединены между собой более низкими и узкими извилистыми перемычками. Ячеи, заключенные между этими перемычками, правильнее было бы назвать котловинами, так они глубоки и обширны. Их темная, покрытая пустынным мхом поверхность резко контрастирует со светлыми вершинами гряд.

Выходы желтых и розоватых глин образуют выступы в нижних частях склонов, светлеют в днищах понижений, но чаще о глинах свидетельствует лишь присутствие полыни среди песколюбивой растительности. Среди других растений — обитателей песчаных пустынь мы встретим эфедру — кустарник с жесткими светло-зелеными веточками. В его густой ветровой тени чаще всего скапливаются особенно большие многоглавые прикустовые бугры. Это растение — типичный обитатель Низменных Каракумов. В Заунгузье он, как правило, не встречается, зато от Узбоя до Амударьи и от Унгуза до дельт Теджена и Мургаба эфедра растет почти повсеместно, исчезая вблизи колодцев и поселков и вновь появляясь в глубинах пустыни.

Как мы уже не раз убеждались, покров пустынного мха говорит об отсутствии выпаса. На севере приузбойских песков выпас отсутствует из-за недостатка водопоев. Но по мере продвижения к югу покров пустынного мха редет, деревья и кустарники становятся гуще, густеет и илаковый покров. Еще южнее появляются тропы, протоптанные скотом к мелким такырам, используемым в качестве водосборов.

Далее к югу располагается район, где под песками залегает мощный слой пресных вод, — Ясханская линза. Пресные воды ее лежат поверх соленых вод грунтового потока Каракумов. На площади длиной 70 км и шириной 35—40 км разбросаны колодцы, питаемые пресной ясханской водой. Как обычно, они окружены кольцами разбитых песков, от полужаросших до барханных.

К востоку от грядово-ячеистых приузбойских песков раскинулись грядовые и грядово-ячеистые пески центральной и восточной частей Низменных Каракумов. Поверхность пустыни часто сравнивают с застывшим морем. Это определение очень подходит и для центра Низменных Каракумов. Песчаные гряды мощными валами, высотой от 3—5 до 15—20 м и шириной 200—300 м, вытянуты с севера на юг, плавно изгибаются на юге к юго-западу, соединяются более мелкими грядками второго порядка. Подобно волнам морского прибоя, они асиммет-

ричны. Их западные склоны пологи, усеяны язвами выдувания. Выдутый песок оседает среди илаковых белосаксаульников западных склонов, вершин, но главным образом на крутых восточных склонах.

На крайнем севере, у границы с Унгузом, сероватые каракумские гряды как бы перечеркнуты поперек мощным валом красноватого песка, вынесенного из Заунгузья. Вал этот имеет высоту 60 м, а в ширину простирается на 15—20 км.

К югу от приунгузского вала каракумские гряды широки, нечетки, очертания их словно размыты, к югу они как бы подтягиваются, становятся выше, склоны их более круты, более четко отделяются они от межгрядовых понижений. На юге и юго-востоке эти гряды достигают древних дельт Теджена и Мургаба. Здесь они становятся особенно высокими и узкими, четко выделяясь на фоне такыров.

Растительность центра и востока Низменных Каракумов почти везде представлена илаковыми белосаксаульниками. Там, где илаковый покров нарушен, а песок покрыт ветровой рябью — в язвах дефляции и на вершинах гряд, растет песчаная акация, высятся могучие дернины селина Карелина. Более скромный селен перистый предпочитает заросшие склоны. В язвах дефляции можно встретить крупные ярко-зеленые кусты полыни Димо.

Центральные и восточные районы Низменных Каракумов густо заселены животными. Здесь встречается почти весь комплекс животного населения песчаных пустынь. Песчанки, желтый и тонколапый суслики предпочитают рыть норы на восточных склонах, менее подверженных дефляции. В тени кустарников прячутся от солнца зайцы. По ночам выходят на охоту ушастые ежи, лисы и хори. Есть здесь и ночные грызуны. Если ехать ночью по Каракумам, то в свете фар беспрерывно мелькают маленькие тушканчики. Их короткие передние лапки прижаты к брюшку и они скачут на длинных задних ногах, помогая себе длинным гибким хвостом. Птиц в песках так много, что нелегко даже перечислить все их виды. Чаще других встречаются хохлатые жаворонки. Между кустарниками бегают голубовато-сизые саксаульные сойки. В небе парят соколы. На самых крупных кустах гнездят орлов и пустынных воронов.

Причудлив мир рептилий. Почти каждый куст украшен песчаной агамой. Забравшись повыше, подальше от раскаленного песка, она внимательно осматривает свою

охотничью территорию. Завидев какого-либо врага, она начинает «пугать» его. Ее длинный хвост становится ярко-красным, а брюшко и горло — темно-синими. Весной из нор песчанок выползают черепахи, проспавшие девять месяцев в году. Жизненная активность этих животных ограничивается двумя-тремя весенними месяцами. В течение летней засухи и зимних холодов они находятся в спячке. Брачные игры сопровождаются поединками самцов. Побеждает тот, кто опрокинет противника на спину. В норах грызунов обитает еще одно пресмыкающееся — ядовитая песчаная змея эфа. Другая змея — безопасная для человека стрелка — быстро проносится по песку, почти не касаясь его, высоко подняв голову. Центр Низменных Каракумов — главное обиталище варана, очень часто встречающегося в Репетекском заповеднике, а также песчаной и ушастой круглоголовок, барханного кота и многих других.

С хозяйственной точки зрения центр и восток Низменных Каракумов — огромное пастбище. Есть здесь и достаточное для скота количество корма, можно найти и воду. Немало такыров площадью от нескольких сот квадратных метров до десятков гектаров. На них часто встречаются колодцы с пресной водой подтакырных линз и с солеными грунтовыми водами.

На ландшафты оказывают большое влияние сезонные водные потоки, стекающие с Копетдага. В период снеготаяния и после обильных дождей эти потоки устремляются с гор на подгорную равнину. Здесь вода испаряется или просачивается в почву. На подгорной равнине оседает значительная часть продуктов разрушения горных пород. Тем не менее некоторые копетдагские потоки пересекают подгорную равнину и достигают песков юго-западной окраины Низменных Каракумов. Здесь воды их частично испаряются, частично просачиваются в пески. Постепенно погружаясь и засоляясь, стекают они по подземным горизонтам на север — к Ясханской линзе, к соленому потоку грунтовых вод Каракумов. Эти подземные водоносные горизонты находятся на большой глубине. Но в южной части поток грунтовых вод, питаемый стоком с Копетдага, находится близко к поверхности и подвергается испарению под действием солнечной радиации. Чаще всего этот процесс проявляется в понижениях рельефа. Силами капиллярного поднятия все новые количества вод подтягиваются к поверхности, чтобы также испариться, отдав почве содержащиеся в них соли. Так в юго-запад-

ной части Каракумов формируются цепочки солончаков.

Воды копетдагских потоков, стекающие в Каракумы, мутны. Эту муть, тончайший взвешенный материал, они выносят в Каракумы и откладывают его поверх песков каракумской толщи. Летом высохшая глина превращается в такыр. Такыры — второй непеременимый элемент ландшафта юго-запада Низменных Каракумов.

В ряде мест глинистые такырные поверхности языками вдаются в глубь грядовых песков. По этим языкам весенние воды проникают в межгрядовые понижения. Весной в понижениях образуются обширные озера, воды которых постепенно фильтруются в пески. Примером такого такырного языка может служить район поселка Карабогаз (Кизыл-Арватского района), получивший свое название («карабогаз» в переводе с туркменского — «черная пасть») за то, что большие массы воды возле него «поглощаются» песками.

Третий, а по распространению и значению первый элемент ландшафта этого района — пески. Их рельеф формируется в условиях очень сложного ветрового режима. Северные ветры, дуящие на большей части Каракумов, достигают Копетдага, прорываются на юг через его перевальный (Гауданский) район. Копетдаг мощной преградой встает на их пути, мнет ветровые струи, заставляет отклоняться от первоначального направления. Ветер перед Копетдагом образует завихрения, переносит песок с места на место.

Песчаные гряды, имеющие здесь высоту от 10 до 20 м, состоят из системы правильных дугообразно расположенных асимметричных гряд, образующих в плане гигантский веер. Каждая из этих гряд, увенчанная обычно барханами, круто обрывается к северу, к наиболее пониженной части более широкого, чем гряда, также асимметричного межгрядового понижения. От основных, поперечных господствующему ветру гряд отходят более узкие, короткие и низкие, продольные гряды, разделяющие межгрядовые понижения на удлиненные отрезки. Рельеф осложняется асимметричными полужаросшими барханскими формами высотой от 10 до 20 м, лунковыми формами песков. Между песчаными цепями и грядами видны глубокие язвы выдувания, в которых обнажаются глинистые поверхности такыров или солончаки.

Наличие грунтовых вод и такырных водосборов позволяет выпасать здесь большие количества скота, а это накладывает отпечаток на характер ландшафта, в первую

очередь на растительность. Наряду с илаковыми белосаксаульниками здесь распространены измененные выпасом кандымово-саксаульники. Многочисленны и постоянные спутники человека — барханные пески. На этих песках можно встретить настоящие «парки» из песчаной акации. Красивые и стройные, шумящие серебристой листвой деревья достигают высоты 5—7 м (рис. 33, см. вклейку).

Хорошее увлажнение сказывается и на естественной растительности. Так, на границах песчаных и глинистых поверхностей встречаются густые заросли тамариска. Питаемые близкими грунтовыми водами солончаки оказывают своеобразное влияние на ландшафт песков. Пески в их окрестностях, словно инеем, подернуты белым налетом. Это откладываются соли, вынесенные ветром с обнаженной поверхности солончаков. «Посолив» пески, ветры дают возможность поселиться на них галофитам, главным образом травянистым солянкам. Беловатый налет и солянки извещают о приближении к солончакам за 0,5—2 км.

Древние дельтовые равнины Теджепа и Мургаба, словно два гигантских слившихся друг с другом веера, раскинулись на юге Низменных Каракумов. Около 70 тыс. лет назад Теджен и Мургаб были притоками Амударьи. После того как эта река повернула на север, Теджен и Мургаб образовали так называемые слепые дельты. Реки нигде не впадают, а воды их, разбегаясь мелкими протоками, теряются в песках. Некогда Теджен и Мургаб были более полноводны, поэтому и дельты их были во много раз обширнее современных. На сокращение их стока отчасти повлияли природные условия. Большую роль в этом сыграл и человек. Древнее население долины Теджепа и Мургаба уже в неолите, 8—10 тыс. лет назад, начало обрабатывать землю костяными, каменными и деревянными орудиями и возделывать ячмень, просо, пшеницу. Но земледелие в пустыне невозможно без орошения. Люди стали разбирать воды обеих рек. Все меньшие количества этих вод достигали низовий. В наше время площади живых дельт Теджена и Мургаба сократились в десятки раз по сравнению с древними.

Напоминанием о былом величии остались обширные и ровные дельтовые равнины, заполненные глинами, которые принесли сюда древние реки. На глинистую поверхность дельт надвинулись песчаные гряды, образовав формы рельефа, единые для всех Каракумов. Кыры Заунгузья находят морфологическое продолжение в виде гряд

на севере Низменных Каракумов. Далее, почти не прерываясь, эти гряды достигают древнедельтовой равнины и тянутся до ее южных границ. От Заунгузья и до южной окраины дельтовой равнины гряды имеют одинаково асимметричное строение, с более крутыми восточными склонами и пологими, изрытыми дефляцией западными.

Гряды древних дельт имеют высоту 15—20 м, редко соединяются перемычками, разделены такырами шириной от 200 до 2500 м. Серовато-желтые песчаные гряды и красноватые такыры делают поверхность полосатой. Местные жители именуют равнину древних дельт «ала», что означает «пестрый».

Давно прекратилось земледелие в древней дельте. О нем свидетельствуют в наши дни сглаженные валы и каналы древнеорошаемых земель. Ныне равнина — обширное пастбище. Большая часть такыров лишена растительности и пригодна для сбора дождевых вод. Там же, где глинистые отложения несколько обогащены песчаными частицами, растут полукустарничковые солянки — тетыр в дельте Теджена, кевренк в дельте Мургаба. Тетыровые и кевренковые пастбища используются мало. Они менее ценны, чем плаковые белосаксаульники, покрывающие гряды. Выпас на грядах настолько активен, что обарханизанием затронута большая часть их вершин. Наряду с обычными растениями плаковых белосаксаульников на грядах древнедельтовой равнины встречается сорное растение полынь веничная, эфедры здесь почти нет.

Поток грунтовых вод направляется от современных дельт Теджена и Мургаба на территорию древних и далее, к пескам центральной и восточной частей Низменных Каракумов. По границе песчаной и глинистой поверхности они увлажняют и засоляют пески. Здесь в долинах с суглинистыми засоленными почвами встречаются рощи черного саксаула. Наиболее часты черносаксаульники в районе древней дельты Мургаба, в дельте Теджена их меньше. В качестве топлива тяжелая, плотная древесина черного саксаула не уступает каменному углю. Поэтому о черносаксаульниках часто приходится говорить в прошедшем времени. Многие из них полностью вырублены на топливо.

Грунтовые воды древних дельт залегают относительно неглубоко. Жители «ала» добывают их с помощью колодез. Воды хватает не только на водопой скота, но и на орошение небольших участков земли, где выращивают главным образом бахчевые культуры. Там, где почва

увлажнена орошением, грунтовыми или атмосферными водами, обильно разрастается верблюжья колючка. Местами заросли ее так богаты, что ведутся заготовки питательного янтакового сена.

Такыровидные почвы древних дельт Теджена и Мургаба пригодны для орошаемого земледелия. Там, где появляется вода, они дают высокие урожаи. Частичное освоение этих земель возможно на базе вод Каракумского канала. В 1978 г. от Каракумского канала к поселку Ербент протянулся водопровод длиной более 160 км. Воды по трубам подаются на близлежащие водопойные пункты. Кроме того, воды канала позволили оросить и засеять кормовыми и бахчевыми культурами плодородные такырные земли. Вблизи поселка Бахардок, окруженное барханами, раскинулось водохранилище, заросшее тростником и рогозом.

Юго-Восточные Каракумы с юга ограничены нагорьями, откуда на равнину выносятся песчано-глинистый материал. На востоке и на западе протекают реки, по которым также поступают большие количества мелкообломочного материала с гор. На протяжении десятков и сотен тысяч лет эти наносы откладывались на земли Юго-Восточных Каракумов.

Песок, пыль, ил и глину приносила сюда пра-Амударья, с гор устремлялись на равнину многочисленные реки, самой крупной из которых был Балх. До начала XX в. эта река в отдельные годы прорывалась на юго-восток Каракумов. Ветры и воды приносили наносы с лежащих к югу пустынных плато Бадхыз и Карабиля. Поступали сюда и наносы Мургаба, а северные ветры доныне приносят пески Низменных Каракумов.

В настоящее время в Юго-Восточных Каракумах нет естественных постоянных водотоков. Соленые и пресные воды просачиваются из Амударьи и Мургаба, стекают по подземным горизонтам с прилегающих гор и возвышенностей.

Восточная окраина этой части пустыни представляет собой пологоволнистую древнедельтовую равнину североафганских рек. Поверхность и ныне прорезана древними руслами Балха. Неглубоко под землей продолжают стекать сюда воды этой реки, образуя цепочки солончаков, которые как бы продолжают древние русла. По глинисто-суглинистой поверхности разбросаны негустые заросли полыни туранской, между кустиками которой растут тоненькие пилочки плака. Много здесь эфемеров, однолет-

ние солянки свидетельствуют о засолении почвогрунтов. Встречаются обширные пятна голых такыров.

Далее на запад и юго-запад расположена Обручевская степь. Эта часть Каракумов была названа в честь великого ученого-географа В. А. Обручева, который впервые сделал ее научное описание. На геологическом разрезе Обручевской степи чередуются и переслаиваются пески и супеси, глины и суглинки. Ветры, воды и растительность разрушают эти прослойки, обнажают их или заносят новыми слоями. Поверхность Обручевской степи неровна, покрыта уступами и язвами дефляции, песчаными грядами высотой 5—8 м, вытянутыми с северо-запада на юго-восток. На востоке Обручевской степи песчаные гряды немногочисленны, преобладают такыры и солончаки; на западе мощность гряд и их количество увеличиваются.

Интересна растительность Обручевской степи. По ней без бура и лопаты легко определить мощность песчаных наносов. Там, где пески отсутствуют, а глинистые поверхности не слишком уплотнены, растет полынь туранская. На маломощных песчаных наносах толщиной в несколько сантиметров, в нижних частях песчаных гряд к полыни примешиваются боялыч, кевреик, чогон, парнолистник. Если глинистая поверхность погребена слоем песка мощностью более 1,5 м, полынь исчезает. На склонах гряд растут черкезники и кандымники с наземным покровом из плака. У кустов хорошо выражены подкроновые кольца. Весной они алеют россыпями маков, золотятся звездочками ярко-желтого крестовника, украшены розовато-сиреневыми свечками дельфиниума. Белый саксаул встречается в основном на вершинах гряд.

Невысокие песчаные гряды в центральной и северной частях Обручевской степи заняты черносаксаульниками. Невысокие плотные бугры черного саксаула, заросшие солянками и эфемерами, разбросаны по грядам на расстоянии 10—15 м один от другого. Бугры черного саксаула очень устойчивы и сохраняются долгие годы после гибели растения. В районах Обручевской степи, примыкающих к Каракумскому каналу, есть участки, где в 1941—1945 гг. производились сплошные вырубki саксаула на топливо. Барханные пески здесь образовались лишь у бывших поселков заготовителей. Остальная поверхность покрыта плотными саксауловыми буграми, кажущимися сиротами без образовавших их деревьев.

В наши дни вырубki саксаула почти не производят-

ся; вся Обручевская степь используется под выпас. В южной ее части имеются запасы неглубоко залегающих пресных вод, на остальной территории животноводы собирают атмосферные воды с поверхности такыров. Выпас местами чрезмерен, что ведет к обеднению растительного покрова.

Многочисленные искусственные водоемы, поселки, кошары и стоянки скота соединены бесчисленным множеством грунтовых дорог. Дороги эти пролегают в основном по такырам и другим плотным поверхностям, но местами пересекают песчаные гряды. Здесь пески разбиты, а на обочинах и перекрестках часто формируются барханы. Большой ущерб наносят дороги и глинисто-суглинистым поверхностям. Как бы ни были плотны они, транспорт раньше или позже разбивает тонкие глинистые прослой, обнажая лежащие под ними песчаные слои. Песок с разбитых дорог выносится более активно, чем глина или суглинок. На дорогах образуются уступы высотой до 0,5 м. Ездить по такой ступенчатой дороге невозможно. Водители перестают пользоваться ею и прокладывают рядом еще одну. На Обручевской степи то и дело встречаются целые лабиринты дорог, часть из которых используется, а часть заброшена и превратилась в глубокие желоба, заполненные песком, заросшие селином, гелиотропом и присом.

У западной границы Обручевская степь образует уступ высотой около 3 м, за которым начинается песчаная равнина. Ближе к западной части равнина перерезана питкой долины Мургаба, в затем вновь тянется до самого Теджена.

Однако этот участок нельзя назвать равниной в полном смысле слова. Песчаные гряды высотой 40—50 м придают ему характер холмогорий. Подчиняясь ветрам, огибающим горные преграды, эти гряды по простиранию отклонены от преобладающего направления гряд Каракумов. В междуречье Теджена и Мургаба они отклоняются с северо-запада на юго-восток, а в южной части междуречья Мургаба и Амударьи тянутся перпендикулярно каракумским грядам с востока на запад. В северной и северо-западных частях, между Каракумским каналом и Мургабом, где ветры, меняя свое первоначальное направление, образуют завихрения, формируется сложный грядово-ячеистый рельеф. Перепады высот здесь от 30—40 до 60 м, а в пониженных местах обнажаются глинистые породы.

Глубокие межгрядовые понижения перед Карабилем и Бадхызом хорошо увлажнены, и это увлажнение оказывается чрезвычайно благоприятным для растений-эфмеров. Покров их в понижениях настолько густ, что препятствует росту кустарников. В годы с обильными осадками можно заготавливать эфмеры (мятлик луковичный, костер кровельный, травянистые астрагалы) на сено и с 1 га межгрядовых понижений получать 6—10 ц сухой массы.

На склонах и вершинах гряд растительность не столь густа, однако она хорошо закрепляет пески. В отличие от остальных частей Каракумов здесь господствуют не белосаксаульники, а илаковые черкезники с большой примесью кандыма.

Юго-Восточные Каракумы — последний по-настоящему пустынный район из рассматриваемых в этой книге. Но наше представление о Каракумах было бы неполным, если бы мы не попытались описать те районы, которые увлажнены водами рек и каналов и, не являясь пустыней в собственном смысле слова, располагаются на ее территории, испытывают на себе ее влияние и сами влияют на ее природу. Этими районами являются долина Амударьи, оазисы Теджена и Мургаба, а также участки пустыни, пересеченные Каракумским каналом.

Амударья в значительной мере сформировала поверхность среднеазиатских пустынь. Ее воды питают подземные водоносные горизонты Каракумов и Кызылкумов, за их счет существует орошаемое земледелие в большей части оазисов. Об Амударье слагают песни, она фигурирует в народных сказаниях.

Проследуем же вдоль серо-желтой ленты Амударьи, вправленной в драгоценную оправу зеленеющих берегов, от того места, где она выходит на равнину, и до дельты, где река оставляет Каракумы к западу и юго-западу и течет к Аральскому морю.

С запада, со стороны Каракумов, к долине Амударьи примыкает широкая полоса барханных песков, тянущаяся на 300 км от границ Афганистана до Заунгузских Каракумов. На востоке Низменных Каракумов приамударьинская барханная полоса достигает ширины 60 км (пески Джилликум). Барханы, более низкие в понижениях, более высокие на вершинах гряд, вздымающихся на высоту 10—15 м и имеющих ширину 1—2 км, почти полностью лишены растительности. Изредка здесь встречается одинокий кустик селина или песчаной акации.

Со стороны Юго-Восточных Каракумов переход от их

заросшей поверхности к высоким барханам поражает неожиданностью. Со стороны Низменных Каракумов переход будет постепенным: вначале появляются обарханенные вершины гряд, затем барханы спускаются по склонам. Но еще долго в понижениях встречаются островки заросших песков. У западной границы Джилликумов в понижениях барханного рельефа встречаются черносаксаульники. Фильтрация атмосферных осадков в сочетании с потоком фильтрующихся вод Амударьи обеспечивает их влагой.

Наиболее крупный массив черносаксаулового леса, площадью 30 тыс. га, расположен в урочище Яраджи (рис. 34). Эти леса почти лишены травяного покрова, дают густую тень. Причудливы и извилисты толстые серые стволы, многочисленные птицы и грызуны находят приют в саксауловых рощах.

Основная часть массивов приамударьинской барханной полосы почти не имеет растительности. Единственным украшением барханов и разделяющих их понижений служат извилистые узоры ветровой ряби. Возможно, что при условии достаточного увлажнения и при отсутствии прогона скота приамударьинские барханы закрепились бы растительностью. Так, после прокладки Каракумского канала, преградившего доступ скоту на приамударьинские пески и питающего их грунты фильтрующимися водами, часть приамударьинских барханов начала постепенно зарастать псаммофитами.

Барханы вплотную подходят к оазисам долины, засыпают орошаемые земли. Однако влажное живительное дыхание Амударьи останавливает их.

В последние годы приамударьинские оазисы отгорожены от агрессивных песков коллектором, собирающим дренажные воды. Воды эти сбрасываются в обширное понижение приамударьинской барханной полосы — Катта-Шор. Здесь образовались красивые бирюзовые озера, окруженные красновато-желтыми барханами. Восточный край барханной полосы обрывается к долине Амударьи.

Амударья спускается с гор на равнину несколько выше г. Керки. Далее, до Чарджоу, она подмывает свой правый, гористый берег. По левому каракумскому берегу тянется широкая пойма, над которой уступом поднимается надпойменная терраса. Здесь зеленеют хлопковые поля, шумят сады, белеют домики. Местами сохранились тугай — древесные, кустарниковые, травянистые. Высокая туранга, густая ива, серебристый лох, высокий трост-

ник, чередующиеся с орошаемыми полями, тянутся до поселка Газачак. Здесь пейзаж резко меняется. Много тысяч лет назад, повернув на север, река пробила себе путь среди скалистых пластов коренных пород. Красно-вато-серые обрывы, почти лишенные растительности, вздымаются над ее берегами. Это место, именуемое Туя-Муюнской тесниной, заинтересовало гидростроителей. Возле поселка Газачак строится плотина и намечено создание водохранилища.

Прорвав теснины Туя-Муюна, Амударья достигла глубокой Хорезмской впадины, соединявшейся в древности с Аральским морем. Здесь течение реки замедлилось, а песчаные и глинистые частицы, принесенные ее мутными водами, начали оседать на дно. Количество их было так велико, что впадина вскоре была занесена полностью, превратившись в обширную плоскую равнину.

Земли этой равнины были плодородны, воды огромной реки обильны, и их не так уж трудно было подвести по плоской низменности к орошаемым полям. От бедных поселков первых поселенцев до тучных полей и многолюдных населенных пунктов наших дней развивалась история Хорезмского оазиса. Завоеватели не раз пытались остановить в нем течение жизни. Но люди, трудолюбивые и упорные, вновь и вновь восстанавливали разрушенные каналы, отстраивали сожженные дома, распахи-вали вытоптанные поля.

В наши дни землями современного и древнего орошения занято все пространство Хорезма — от Амударьи до Заунгузских Каракумов. Административным центром оазиса является крупный современный город Ургенч. Находящаяся недалеко от Ургенча Хива, в прошлом столица Хивинского ханства, не столь велика, но ее многочисленные историко-архитектурные памятники привлекают в город туристов.

Ниже Хорезмского оазиса начинается современная Аральская дельта Амударьи, а на запад от нее отходит более древняя — Сарыкамышская дельта. Эти области также очень интересны, но это уже не Каракумы. И по ландшафтам, и по географическому положению это другая область.

Тедженский и Мургабский оазисы. Человек начал селиться в долинах Теджена и Мургаба задолго до освоения Хорезмской низменности. Первые поселенцы применяли в основном лиманное орошение. Они засевали участки, заливавшиеся весной по дельтовым протокам.

Позже в дельтах рек возникли системы оросительных каналов, отводившие воду туда, где она требовалась земледельцам. Уже к началу нашей эры в дельте Мургаба существовали богатые, высокоцивилизованные государства. Развалины древнего Мерва — столицы оазиса — сохранились в районе современного города Байрам-Али.

Более обширные площади орошались в дельте Мургаба, в дельте Теджена орошаемых земель было меньше. Развитию орошения в Тедженском и Мургабском оазисах до недавнего времени препятствовало то, что сток вод этих рек невелик. В 1960 г. расход воды в Теджене составил 60 м³/с, а в Мургабе — 55 м³/с. Значительная часть этих вод разбирается на орошение за пределами СССР.

Новая жизнь оазисов началась после 1960 г., когда в дельты Теджена и Мургаба пришли воды Каракумского канала им. В. И. Ленина. Если в 1950 г. в дельте Мургаба орошалось 82,4 тыс. га земель, то в 1970 г. орошаемые земли занимали 219,6 тыс. га. В дельте Теджена за этот же срок орошаемые площади увеличились почти втрое, с 26,3 тыс. до 72,1 тыс. га. Воды Каракумского канала позволили в значительной мере избавиться еще от одного бича земледелия — вторичного засоления почв. В течение тысячелетий соли, поступавшие с водой на орошаемые земли, накапливались в них. Воды было мало, избавиться от излишков солей путем промывок не было возможности. С приходом в оазисы вод Каракумского канала началась борьба с вторичным засолением с помощью глубокого дренажа.

Природа оазисов в значительной мере дело рук человека. Весь природный комплекс, от почвенного покрова до животного мира, испытывает на себе его влияние. Здесь мы почти не увидим выходов пород, слагающих дельты: переслаивающихся глин, суглинков, супесей и песков. Всюду они погребены под толщей агроирригационных наносов. В центре оазисов на староорошаемых землях мощность этих наносов достигла 3—4 м. Даже на новых землях, освоенных после 1960 г., агроирригационные наносы перекрыли почву плащом толщиной 40—60 см.

После пустыни, где вода встречается главным образом в колодцах, обилие ее в оазисах кажется неправдоподобным. Вода струится по большим каналам-распределителям, журчит в арыках, разливается по поливным бороздам на полях. Велики здесь запасы грунтовых вод,

пресных и неглубоко залегающих в центре оазисов, засоленных и погрузившихся на глубину 2—3 м и более на окраинах.

Задолго до появления на горизонте первых зеленых деревьев оазиса в пустыне начинают попадаться озера коллекторно-дренажных вод и каналы, подводящие к ним сбросные воды. На десятки километров от Мургабского оазиса тянутся коллекторы, собирающие его дренажные воды: Сайраб, Джар, Главный Мургабский коллектор. В самый центр Низменных Каракумов протянулись ленты Главного Тедженского и Каахинского коллекторов, отводящих сбросные воды из Тедженского и Прикопетдагского оазисов. Эти коллекторы частично текут по древним руслам Теджена и Мургаба, давая им новую жизнь. Следующим признаком приближающегося оазиса служат барханные пески и солончаки. Их белые пятна встречаются там, где грунтовые воды, просочившиеся с орошаемых территорий, подходят близко к поверхности.

Основная культура, возделываемая на орошаемых землях Туркменистана,—хлопок. Хлопковые поля преобладают в оазисах повсеместно. Зеленые летом, покрасневшие, лишенные листвы осенью, оживленные зеленовато-желтыми цветами и белыми созревшими коробочками, они очень красивы. Постоянно видны на хлопковых полях фигуры хлопкоробов, пропалывающих кусты, рыхлящих землю, подводящих на поля воду, убирающих урожай.

Наряду с хлопком в оазисах выращивают ячмень, огородные культуры, которые созревают уже в июне, просо. Здесь также возделывают люцерну, кукурузу, виноград. Ближе к поселкам расположены бахчи. В Тедженском и Мургабском оазисах выращивают гранаты, инжир, абрикосы, алычу, сливы, черешню и персики. Поселяются на полях и непрошеные гости: обычные спутники увлажненных земель — карелиния и верблюжья колючка, ядовитый дурман с душистыми белыми цветами, паслен, кохия веничная. Арыки и каналы зарастают тростником и рогозом, осокой и рдестами.

Встречаются на полях и пятна вторичного засоления. Культурная растительность на них низкоросла, разрежена, местами отсутствует. О вторичном засолении свидетельствуют также солянки, а в наиболее засоленных местах — сведы. Встречаются целые луга прибрежницы и свинороя.

Кроме сорняков и засоления, есть у жителей Теджен-

ского и Мургабского оазисов еще один извечный враг — подвижные пески. Песчаные массивы, примыкающие к орошаемым землям или окруженные ими, издавна страдали от чрезмерных вырубок и перевыпаса. Они, как правило, разбиты. Многие из них обарханены и представляют опасность для орошаемых полей и садов.

Естественная растительность в долинах Теджена и Мургаба сохранилась мало. Имевшиеся здесь ранее туранговые тугай почти полностью вырублены. В верховьях долин сохранились участки тамарисковых и туранговых тугаев, к окраинам оазисов примыкают черносаксаульники.

Животный мир дельт Теджена и Мургаба типичен для оазисов. Многочисленны здесь птицы. Повсеместно распространены воробьи, ласточки. Зеленая щурка — обычный обитатель оазисов — очень красива (зеленая спина, красные крылья), но она причиняет существенный вред псекам, истребляя пчел. В щелях домов и дувалов селится хохлатый удоу. В водах арыков встречаются водяные ужи. По ночам над крышами домов бесшумно проносятся летучие мыши. Вместе с другими грызунами, типичными для оазисов, — домовоу мышью, полевкоу, сероу и пластинчатозубоу крысами — в оазисы проникает вездесущая и неприхотливая большая песчанка. В ее норах поселяются москиты.

Природа Тедженского и Мургабского оазисов очень сходна. Однако дельта Мургаба более компактна, чем обширная дельта Теджена. Отложения мургабской дельты более однородны; поверхность ее в центре оазиса (район Байрам-Али) приподнята и постепенно понижается в окраинам. В дельте Теджена такая выпуклость почти не прослеживается, рельеф ее более плоский. Отложения Тедженской дельты отличаются значительной пестротой. В верхней части дельты (район Серахса) широко развиты грубообломочные (гравелисто-галечниковые) отложения, а в нижней господствуют мелкозернистые пески и глины. Площадь Тедженского оазиса меньше, так как воды Теджена более активно используются на орошение в верховьях, чем воды Мургаба.

Мургабский оазис населен гуще, чем Тедженский. Наряду с массой сельских населенных пунктов здесь имеются крупные города: современный благоустроенный Мары с многочисленными промышленными предприятиями, утопающий в зелени курортный город Байрам-Али, Иолотань — с наиболее старым в Туркменистане хлопко-

очистительным заводом, центр обширного сельскохозяйственного района Тахта-Базар. Крупнейшие города Тедженского оазиса — Теджен и Серахс — не так велики и благоустроены.

Еще в конце прошлого — начале нашего века на Мургабе были созданы водохранилища: Султанбентское, Иолотанское и Гиндукушское. На Теджене тогда же было построено Тедженское водохранилище. В настоящее время эти водохранилища сильно заилились, заросли тростником и рогозом. По их берегам тянутся заросли солянок. Основным резервуаром, позволяющим оросить крупный земельный массив в верхней части дельты Теджена, стало в наши дни Хаузханское водохранилище, заполненное водами Каракумского канала.

Каракумский канал им. В. И. Ленина (рис. 35). Сооружение Каракумского канала началось в 1954 г. В 1959 г. его воды достигли Мургабского оазиса, в 1960 г. — Тедженского оазиса, в 1962 г. — Ашхабада. В 1982 г. длина канала достигла 1100 км — до г. Казанджика.

Далее к Небит-Дагу воды его подаются по трубопроводу. Ведется строительство трубопроводов в г. Красноводск, на юго-запад Туркменистана. Каракумский канал напоил оазисы Прикопетдагской равнины, возродил к жизни давно заброшенные земли дельты Мургаба, позволил освоить не знавшие плуга пустыни в районе Караметниязи и Нички.

Не сразу и не легко приняла пустыня воды канала. Рельеф Каракумов пытался диктовать им свои условия, увести воду по межгрядовым понижениям на север, в сторону основного уклона местности. В соответствии с законами гидродинамики русло канала, подобно естественной реке, образовывало изгибы (меандры), подмывало и разрушало берега. Для борьбы с этими нежелательными явлениями приходилось воздвигать дамбы и плотины, укреплять берега, искусственно спрямлять изгибы русел. На ровных глинистых поверхностях канал более послушен. Почти по прямой линии тянется он, делая повороты там, где это нужно людям. Пески с их неровным грядовым рельефом, с рыхлыми, легко размываемыми грунтами менее покорны. Здесь русло канала неровно, извилисто. Оно то расширяется на 100—150 м, то сужается до 50—60 м. Насыпные и намывные дамбы ограждают его на протяжении многих километров. Почти на всем протяжении Каракумский канал окаймлен мас-

сивами техногенных грунтов — насыпных и намывных, разбитых тракторами и бульдозерами, изрезанных многочисленными дорогами.

В процессе строительства русло канала не облицовывалось водонепроницаемыми материалами. Поэтому фильтрация вод через стенки и днище происходит почти на всем его протяжении. В первые годы существования канала на испарение и фильтрацию тратилось до 30% его вод (Каракумский канал..., 1978). В настоящее время тонкодисперсные грунты, препятствующие фильтрации, затаплили большую часть его дна. Но и сейчас канал непроизводительно теряет почти один кубический километр воды из десяти, забираемых из Амударьи. Фильтрационные воды сформировали под руслом обширную линзу пресных вод. Местами эта линза уже сомкнулась с подземным потоком Каракумов. К северу от канала его фильтрационные воды стекают дальше на север, а к югу они создали подпор грунтового потока, стекающего с гор и подгорных равнин. Подпертые не видимой глазу подземной водной преградой, они поднимаются ближе к поверхности.

В глубоких понижениях рельефа фильтрационные и подпорные воды выходят на поверхность, образуя фильтрационные озера. В других местах появляются заросли влаголюбивой растительности, луга, солончаки. Так в процессе прокладки и эксплуатации канала изменяется состав и рельеф поверхности Каракумов, их растительный покров, перестраивается режим грунтовых вод.

Заросли водной растительности в общем играют положительную роль в водах канала. Они способствуют очищению вод от вредных примесей, дают приют рыбам и некоторым грызунам. Однако чрезмерное разрастание приводит к нежелательным последствиям, прежде всего к обмелению мелководий в каналах и водохранилищах. Для регулирования зарастания в Каракумский канал были интродуцированы растительноядные рыбы — белый амур и толстолобик. Благодаря им площади, занятые водной растительностью, значительно сократились и ныне удерживаются в допустимых пределах.

С Каракумским каналом связаны изменения в растительном и животном мире прилегающих районов. В его водах и на берегах появились заросли влаголюбивой и луговой растительности. Основной задачей Каракумского канала было преобразование жизни и хозяйственной деятельности человека в зоне его влияния. Эти transforma-

ния сказались и продолжают сказываться не только в непосредственной близости от канала, но и в десятках километров от него. Быстро осваиваются земли, орошаемые водами Каракумского канала. В 1972 г. в его зоне орошалось 418 тыс. га земель, в 1975 г. — 514 тыс. га. В ближайшие годы будет дополнительно освоено еще около 90 тыс. га (Каракумский канал..., 1978).

От головного сооружения, расположенного на Амударье выше г. Керки, воды Каракумского канала им. В. И. Ленина текут по руслу старого Боссага-Керкинского канала, пересекая долину Амударьи и приамударьинскую барханную полосу. Минуя грандиозные барханы этой полосы, они достигают Келифского Узбоя. Этот район и до прихода канала резко выделялся на фоне окружающих территорий Юго-Восточных Каракумов. Некогда по глубокому разлому земной коры, образующему понижение Келифского Узбоя, протекали Амударья (направлявшаяся в Низменные Каракумы) и несравненно более полноводный, чем ныне, Балх. Покинув впадину, реки оставили после себя слои речных наносов, речные террасы, обширные, размытые водой понижения.

В эти понижения поступали грунтовые воды со стороны Амударьи и Юго-Восточных Каракумов. Благодаря обильному увлажнению во впадинах Келифского Узбоя располагались солончаковые впадины, разделенные песчаными перемычками, луга, заросшие прибрежницей и зейдлицей, высились густые заросли тростника, высоко над ними вздымались тополя туранги. Многие впадины были окружены барханами с редкими экземплярами кандыма, черкеза и астрагала. В районе солончаков поверх песка образовывались налеты солей, выдутых с засоленных участков.

Достигнув Келифского Узбоя, воды Каракумского канала широко разлились по ним, образовав широкие, как море, разливы русла и бесчисленные фильтрационные озера. На 45 км в стороны от основного русла раскинулись здесь в наши дни озера, заросли тростника, янтак-вые и карелиние-вые луга, тамарисчатники.

В озерах Келифского Узбоя течение вод канала замедлялось. Мутные амударьинские воды осветлялись, теряя взвешенный материал — пыль, ил, песок. Одновременно на мелководья, берега разливов и фильтрационных озер вела наступление влаголюбивая растительность. Среди высокого тростника, густого рогоза накапливался

не только речной аллювий, но и эоловый материал, вынесенный с прилегающих песчаных массивов. Водная поверхность озер и разливов, составлявшая в 1963 г. 135 км², сократилась к 1972 г. до 93,5 км². Несколько сократились и площади влаголюбивой растительности, частично засыпанные песками. Интересную метаморфозу претерпели имевшиеся здесь барханы. Песок, выносившийся ветром с их острых вершин, оседал среди зарослей тростников, опускался на дно озер. Барханы снижались, замедляли свое движение, покрывались растительностью.

В настоящее время Келифский Узбой представляет собой широкую долину с плоским, заросшим тростником и рогозом днищем, по которому петляет русло Каракумского канала. Равнины и песчаные пляжи представляют собой бывшие проточные озера, почти полностью занесенные наносами Амударьи. Есть здесь и современные озера, но в большинстве случаев фильтрационные, не соединенные с каналом. Ниже разливов Келифского Узбоя после прокладки канала возник поселок Карамет-Нияз. Жители его активно осваивают под орошение прилегающие территории.

От Карамет-Нияза до поселка Ничка русло канала проложено в относительно плотных песчано-глинистых отложениях Обручевской степи. Ровно катятся его голубые воды, избавившись от мути в Келифском Узбое. Берега, огражденные дамбами и высокими валами выброшенной земли, поросли тростником, верблюжьей колючкой, карелинией. Разливы и фильтрационные озера, заросшие по берегам тростником, густые тамарисчатники вторгаются на берегах канала в межгрядовые понижения, вытесняя оттуда прежних хозяев — черный саксаул, полыни, илак и кандым. Сюда поступает некоторое количество взвешенных наносов. Кроме того, песок и глина обрушиваются в канал с подмытых берегов, образуют в нем мели и перекаты. Для борьбы с заиливанием применяют землесосные снаряды. Выброшенная этими механизмами пульпа высится светлыми, зарастающими селином буграми на берегах канала, на многие километры разливается по межгрядовым понижениям.

Несравненно больше разливов, фильтрационных озер, спрямленных русел, дамб, намывных, насыпных и срезаемых техногенных грунтов в районе высоких грядовых и ячеистых форм песков Юго-Восточных Каракумов. Этот участок вызвал наибольшие трудности при проклад-

ке канала, больше всего хлопот вызывает он у эксплуатационников.

По сторонам канала прослеживаются извилистые старые русла, отсеченные дамбами и спрямленные, покрытые ветровой рябью или заросшие тростником. Большая часть дамб устлана хворостом и зарастает кандымом, селлином, черкезом.

Там, где склоны гряд поднимаются на высоту, недоступную для грунтовых вод, во всем великолепии предстают глазу кандымники, благоухающие медовым ароматом цветов весной, украшенные розовыми и желтыми шариками плодов летом. Между ними высятся кусты черкеза. На почве зеленеют нежный илак и полынь сантолиновая.

Русло канала на этом участке особенно сильно страдало от песчаных заносов. Наряду с матерьялом, переносимым его водами, сюда поступали большие массы песка, принесенные ветропесчаным потоком или осыпавшиеся с наступающих барханов. Большие барханные массивы сформировались у поселков гидростроителей и у гидрозловов. Для борьбы с обмелением русла применялись землесосы, оставившие на берегах канала большие массивы намывных песков и иловато-глинистой пульпы, образовавшей в понижениях рельефа некое подобие такыров.

У станции Захмет Каракумский канал выходит за пределы песков и течет среди зеленых садов и орошаемых полей Мургабского оазиса. Минувая их, он снова вступает в пески, пересекает их и полт своими водами Хаузханское водохранилище («море»). Его песчано-глинистые берега, лазурные воды — прекрасное место для отдыха. Однако главное его назначение — создание запасов воды для орошаемого земледелия.

К западу от Хаузхана и до самого Казанджика Каракумский канал ровно и плавно течет в глинисто-суглинистых берегах, среди отвалов земли, зарослей тростника, рогоза, карелинии и верблюжьей колючки. На более пониженных участках на берегах канала и в некотором отдалении белеют пятна солончаков, сформировавшихся под действием фильтрующихся вод.

Интересно проследить распространение фильтрационного увлажнения в районах с песчаными и глинистыми грунтами. Среди песков фильтрация протекала особенно бурно в первые годы после прихода воды. В ту пору здесь быстро образовались фильтрационные озера, влаголюбивая растительность заселяла пески. После того как

в русле сформировался глинисто-илистый маловодопроницаемый слой, фильтрация сильно сократилась, вследствие чего уменьшились темпы прироста водной поверхности и влаголюбивой растительности на берегах канала.

Среди глинистых отложений последствия фильтрации долгие годы проявлялись слабо. Об увлажнении свидетельствовали лишь полосы тростника да небольшие пятна засоления на внутренней части береговых откосов и в выемках техногенных грунтов. Однако здесь занос русла мелкодисперсным материалом мало изменил фильтрующие свойства грунтов. Медленно, но неуклонно продолжала развиваться фильтрация, увлажняя глинистые грунты, засоляя их, давая жизнь тростникам, солянкам, прибрежнице, верблюжьей колючке. Если в 1972 г. ширина полос влаголюбивой растительности на берегах канала в дельте Теджена редко превышала 20 м, то в 1982 г. в тех же местах солончаки и редкостойные заросли тростника распространились по понижениям рельефа на расстояние от 100 до 500 м в обе стороны от канала.

В дельте Теджена Каракумский канал течет среди оазисных земель, которым он дает жизнь, среди небольших участков внутриоазисных песков, а затем вступает на подгорную равнину Копетдага. В стороне от серо-желтых песков Каракумов, у подножия гор течет он с юго-востока на северо-запад среди глинистых равнин, орошаемых полей, зеленых оазисов. К северу от Ашхабада он питает западное (Куртлинское) водохранилище — любимое место отдыха ашхабадцев. На берегах его устроены пляжи, базы и дома отдыха, лодочные станции. Южные, западные и восточные побережья зарастают тростником, тамариском, кияком. К северному берегу подходят барханы Каракумов. Среди этих барханов в 200 м от водохранилища образовалось фильтрационное озерцо, густо заросшее огромным, в два человеческих роста, тростником. На берегу озерца появилась молодая поросль туранги.

Ниже Ашхабада канал узок — ширина его почти нигде не превышает 50 м. Заросли высоких тростников по берегам тянутся до самого Казанджика. По пути канал питает еще одно водохранилище — Копетдагское, орошает многочисленные сады, поля и бахчи. Водная поверхность канала и водохранилищ, заросли влаголюбивой растительности привлекли в зону канала целые комплексы влаголюбивых животных, в первую очередь птиц. Среди тростников встречаются многочисленные кулики, утки, лысухи. На мелководных местах виднеются белоснежные

цапли с султанами гибких перьев на затылке, пасутся серые журавли. В последние годы воды и берега канала и водохранилищ сделались приютом бесчисленных стай перелетных птиц. В зарослях тростников селятся ондатра и выдра. На берегах обитают водяной уж, лягушки, жабы. На берегах роют норы серая крыса, полевка, домовая мышь, пластинчатозубая крыса. Норы пластинчатозубой крысы способствуют разрушению дамб и береговых откосов. Из млекопитающих следует также назвать кабана, заходящего по прибрежным зарослям от Амударьи до самого Хаузхана.

При всем многообразии природных процессов, взаимодействующих на территории Каракумов, мы можем выделить ведущий фактор, играющий наиболее заметную роль в том или ином районе. Так, вынос воды и мелкоземистого материала с гор Копетдага является важнейшим ландшафтообразующим фактором на юге Центральных Каракумов. Переработка ветром песчано-щебнистой поверхности — важнейший природный процесс Заунгузья. Воздействие вод Амударьи определяет ландшафты приамударьинских районов. Во многих случаях важнейшим фактором, определяющим весь характер природы, является деятельность человека. Примером подобной территории является зона влияния Каракумского канала.

Было бы ошибкой считать, что освоение Каракумов человеком уже закончено. Напротив, оно только начнется. Огромные богатства лежат на поверхности пустыни, скрыты в глубинах ее. Однако недопустим бездумный подход к освоению природных богатств. Человек — неотъемлемая часть природы. Любые виды его деятельности приводят к изменениям всего природного комплекса. При бездумном, бесхозяйственном подходе эти изменения приводят к нежелательным последствиям. Рациональное отношение к природе становится основой оптимизации окружающей среды, сохраняет способность природы к самовозобновлению важных для человека ресурсов. Использовать эти богатства пустыни так, чтобы не нарушать ее природного равновесия, чтобы пустыня не отвечала подвижными песками, развитием водной эрозии, запылением атмосферы, вторичным засолением, — вот первоочередная задача тех, кто приходит или собрался прийти в Каракумы, чтобы жить и трудиться на их безбрежных просторах.

ПЕРСПЕКТИВЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПУСТЫНИ

Важнейшим фактором, ограничивающим хозяйственное использование пустынь, является проблема водообеспечения. Недостаток воды лимитирует не только сельскохозяйственное освоение больших территорий, но в ряде случаев и развитие животноводства. Большие количества воды требуются для обеспечения работы горнодобывающих и других промышленных предприятий. Таким образом, запасы воды определяют перспективы хозяйственного использования Каракумов.

Для разрешения водной проблемы необходим комплексный подход, с учетом всех возможных источников получения и экономического расходования влаги.

В настоящее время основным источником пополнения водных ресурсов для бытового и промышленного потребления, а также для орошения является перераспределение ресурсов поверхностных вод. Мы уже рассказали, как распределяется по орошаемым районам сток Тедже-на, Мургаба и Амударьи. Новым источником увлажнения на обширной территории является Каракумский канал, подающий амударьинскую воду на расстояние 1100 км в западном направлении. В 1982 г. воды канала достигли Казанджика и Красноводска. В ближайшие годы будет закончено сооружение последних очередей канала и воды Амударьи достигнут прикаспийских районов Туркмении.

Однако использование вод Амударьи не разрешает полностью водную проблему в Каракумах. Ресурсы вод этой реки близки к исчерпанию. Практически полностью используется сток малых временных рек, стекающих со склонов Копетдага. Для пополнения водных ресурсов Средней Азии и Каракумов, в частности, предполагается осуществление переброски части стока северных и сибирских рек в засушливые районы. Осуществление подобного проекта в недавнем прошлом казалось фантастическим. В настоящее время этот проект осуществим, однако он требует продолжительного времени и больших затрат на разработку и выполнение.

Использование части стока сибирских рек должно сочетаться и предваряться максимальным использованием местных водных ресурсов. К их числу относятся воды атмосферных осадков и ресурсы грунтовых вод. Сбор и хранение вод атмосферных осадков, скапливающихся на поверхности такыров,— это способ, практикующийся с

глубокой древности. В настоящее время разрабатываются новые способы сбора и хранения такырного стока. Создаются подземные водохранилища типа подпесчаных линз, способные обеспечить круглогодичное водоснабжение пастбищ. Разрабатываются проекты поглощающих котлованов — инженерных сооружений со съёмными фильтрами, очищающими воду от глинистых частиц.

Наряду с эксплуатацией естественных водосборных площадок на такырах совершенствуется система искусственных водосборов. Существующие водосборные площадки с нефтяным, глинистым, асфальто-цементным покрытием несовершенны, недолговечны, размеры их невелики. Однако по мере создания новых, более экономичных термоустойчивых противофильтрационных материалов возможно устройство более совершенных искусственных водосборов. С поверхности таких водосборных площадок можно собирать 700—800 м³ с 1 га в год (с естественных такырных водосборов — 300 м³).

Наряду со сбором вод атмосферных осадков с искусственных и естественных водосборных площадей возможно создание более совершенных хранилищ для вод, поступающих на территорию Каракумов и Прикопетдагской подгорной равнины со склонов гор.

Перспективно дальнейшее использование ресурсов грунтовых вод пустыни. Наряду с водами пресных линз возможно использование слабосоленоватых вод, содержащих 3—5 г солей в 1 л. Эти воды, правда, непригодны для бытового водоснабжения. Однако они применяются для водопоя овец и верблюдов. Наряду со слабосоленоватыми водами возможно использование и более сильно засоленных грунтовых вод, запасы которых имеются в Каракумах практически повсеместно. Однако необходимо их предварительное опреснение. Для этого нужна разработка эффективных и экономичных опреснительных установок, работающих на энергии солнца и ветра. Существующие опреснительные установки производят от 5 до 25 м³ воды в сутки и требуют большого количества энергии. Наиболее мощными опреснителями в пустынной зоне являются опреснители в городах Шевченко и Красноводск, перерабатывающие воды Каспийского моря для обеспечения крупных промышленных комплексов. Новый опреснитель в г. Шевченко производит 120 тыс. м³ пресной воды в сутки (Бабаев, Фрейкин, 1976).

Еще одним резервом является более рациональное и экономное расходование запасов влаги, используемых

в народном хозяйстве. В процессе транспортировки вод по каналам, хранения их и при орошении полей много воды расходуется непроизводительно — на испарение и фильтрацию. Сокращение этих расходов является настоятельной потребностью. Суммарные потери воды только в Каракумском канале в 1970 г. составляли 75,17 м³/с (Каракумский канал..., 1978).

Для снижения фильтрационных потерь все чаще применяется облицовка русел оросительных систем водонепроницаемыми материалами, в частности железобетоном. Все шире применяется подача воды потребителям не в открытых каналах, а по трубопроводам, что практически исключает фильтрацию и испарение. Наряду с этим разрабатываются специальные жидкости, предназначенные для покрытия тонкой пленкой поверхности воды в водохранилищах и открытых бассейнах. Эта пленка, не влияющая на качество воды, предотвращает испарение. При этом можно не строить дорогие сооружения для хранения воды. Значительная экономия воды возможна на основе разработки и внедрения рациональных методов полива орошаемых полей. Массы воды возможно сэкономить при строгом соблюдении поливных норм. Опыт колхоза «XXX лет КазССР» в Павлодарской области Казахстана, расположенного в степной зоне, свидетельствует о такой возможности. В этом колхозе расход воды при поливах составляет 75% от существующих норм, что не мешает получать рекордные для этой зоны урожаи. Внедрение новой техники в сочетании с тщательным контролем позволит и в Каракумах при разумной экономии влаги получать значительный прирост урожайности.

Максимальная мобилизация и рациональное использование водных ресурсов создают возможности для расширения орошаемых площадей. В пределах Каракумов климатические условия позволяют получать 2—3 урожая в год. При этом каждый миллион гектаров новоосвоенных земель может давать ежегодно 1,5 млн. т хлопка, 500 тыс. т риса, 330 тыс. т кукурузы, 770 тыс. т молока, 200 тыс. т мяса (Бабаев, Фрейкин, 1976). Основную роль в освоении новых земель играют воды Каракумского канала. Орошаемые площади в Каракумах ежегодно увеличиваются.

Для земледелия пригодны земли древнего орошения, древнетугайные почвы, районы древних дельт Теджена и Мургаба, ряд районов Юго-Восточных Каракумов. К северу от рассматриваемых границ могут быть использова-

ны земли древней Сарыкамышской дельты Амударьи, а к юго-западу — обширные земельные массивы между Копетдагом и Каспийским морем. Всего на территории Туркмении можно орошать более 10 млн. га.

На орошаемых землях в основном возделываются хлопчатник и рис. Районы, примыкающие к Каракумам, издавна обеспечивали собственные потребности в пшенице и ячмене. Эти культуры требуют меньшего количества поливной воды и дают высокие урожаи. Кормовой базой мясо-молочного животноводства и коневодства на оазисных землях являются посевы люцерны, дающей богатые укосы 2—3 раза в год и способствующей накоплению азота в почве, истощенной другими культурами. На орошаемых землях Каракумов возделываются также ценные кормовые и технические культуры — кукуруза и подсолнечник. Здесь возможно возделывание и кендыря — культуры, широко распространенной в увлажненных районах в диком виде. Из его стеблей добывается волокно, применяемое для изготовления веревок и грубых тканей. Оазисы Каракумов перспективны для садоводства, бахчеводства, огородничества и виноградарства. Продукция этих отраслей может обеспечить потребности населения значительной части нашей страны, в первую очередь Сибири и Урала.

Одной из серьезных проблем орошаемого земледелия является сброс коллекторно-дренажных вод. Поступление их в реки и каналы нежелательно, так как ухудшает качество и повышает засоленность вод. Практикующийся сброс в бессточные впадины в пустыне приводит к изъятию площадей, используемых для выпаса, развитию солончаков и перациональным потерям воды на испарение. Решением этой проблемы может быть отведение части коллекторно-дренажных вод по специально прорытым каналам в Аральское и Каспийское моря для предотвращения падения их уровня.

Расширение орошаемых районов не единственный путь интенсификации использования территории Каракумов в народном хозяйстве. Далеко не полностью исчерпаны здесь возможности животноводства. Несмотря на то что урожайность кормов на пустынных пастбищах значительно ниже, чем в других природных зонах, ценность их чрезвычайно велика.

Снежный покров в Каракумах образуется не каждый год, а когда образуется — имеет небольшую мощность, поэтому использование пастбищ здесь возможно в течение

ние всего года. В этих условиях животноводство значительно рентабельнее, чем в средней полосе, где необходимы большое количество заготовленных кормов и утепленные зимние помещения.

Лишь на пустынных пастбищах возможен выпас каракульских овец. На более увлажненных и обильных кормами территориях каракульские смушки у этих овец не образуются. Пустынные пастбища могут гораздо шире использоваться для верблюдоводства. Возможности этой отрасли животноводства еще недостаточно оценены. Верблюд — прекрасное выючное животное, способное пройти практически по любой местности, в том числе по недоступной автомобилям, тракторам и даже вездеходам. Он может использоваться как тягловый скот на небольших участках, где применение тракторов неэкономично или затруднено из-за условий поверхности. Один верблюд способен дать более центнера высококачественного мяса. Верблюжье молоко не только вкусно и питательно, оно обладает целебными свойствами. Наряду с кумысолечебницами, созданными для лечения больных туберкулезом в различных районах нашей страны, возможно создание чалолечебниц в Каракумах, где в качестве лечебного и общеукрепляющего средства может использоваться чал и шубат — кислое верблюжье молоко. В текстильной промышленности можно использовать верблюжью шерсть — гораздо более мягкую и теплую, чем овечья.

Дальнейшее расширение животноводства в Каракумах возможно как за счет освоения новых пустынных пастбищ, так и путем улучшения старых. Подача воды по трубопроводам или опреснение соленых грунтовых вод позволит освоить большие пастбищные массивы в Центральном Заунгузье, на севере Приузбойского района и в других местах.

Для восстановления и повышения продуктивности пастбищ разработан целый ряд мероприятий. Создаются многоярусные насаждения, пригодные для использования в течение всего года. Весной, летом и осенью поедаются травянистые и полукустарничковые растения — илак, эфемеры, полынь, а зимой, когда эти растения укрываются снегом, скот питается ветвями кустарников и деревьев — черкеза, белого и черного саксаула, чогона, астрагала, эфедры.

Посевы пастбищных растений на песках осуществляются без предварительной обработки почвы, с помощью тракторных сеялок, вручную или с самолетов. На хорошо

закрепленных песках, в глинистых и каменисто-щебнистых пустынях улучшение пустынных пастбищ производится путем распахки и посева семян или высадки черенков пустынных растений. При этом продуктивность пастбищ повышается на 20% и они служат без ухода в течение 25—30 лет (Бабаев, Фрейкин, 1976).

Основной вредитель животноводства — волк в значительной мере истреблен, поэтому на территории Каракумов возможно применение загонного выпаса в постоянно огороженных участках. При этом улучшится состояние пастбищ и сократится потребность в рабочей силе.

Недра Каракумов богаты разнообразными полезными ископаемыми: газом, серой, строительными материалами (глина, песок, доломит, известняк и др.). Для их более широкой разработки необходимо совершенствование дорожной сети и обеспечение промыслов питьевой и технической водой. Дальнейшее строительство современных дорог будет также способствовать развитию животноводства. Соединяя крупнейшие места концентрации скота (колодцы, кошары, животноводческие поселки), они будут способствовать сохранению пастбищ.

При расширении орошаемого земледелия, животноводства, промышленного и дорожного строительства необходимо сохранение естественных биоценозов пустынь. Еще несколько десятилетий назад было широко распространено мнение о необходимости со временем полностью уничтожить пустыни, превратить их в зеленые сады. В наше время подход этот не может считаться научным и хозяйственным. Преобразование поверхности и характера ландшафта таких огромных территорий неизбежно приведет к изменениям в масштабах всей планеты, последствия которых трудно предвидеть.

Для человечества важны естественные ресурсы растительного и животного мира пустыни. Каракумы изобилуют ценными и уникальными видами растений, многие из которых являются важнейшим сырьем для химической и медицинской промышленности, находят применение в парфюмерии, пищевой промышленности и др. Свойства огромного большинства пустынных растений и резервы их использования еще не изучены и требуют долгих и кропотливых исследований. Не менее ценный фонд представляют собой животные пустынь. Меры по охране и разумному регулированию численности джейранов, архаров и сайгаков могут создать в пустынях возможности для разведения больших стад животных. Не полностью

изучены возможности и роль в биоценозах насекомых пустынь, рептилий, птиц, грызунов, хищных млекопитающих.

Пустыни представляют большую ценность для науки, так как здесь, в крайне суровых природных условиях, более наглядно, чем в других климатических зонах, проявляются взаимосвязи между поверхностью, атмосферой, растительным и животным миром, четче видна роль человека в биогеоценозах.

Методы охраны природы пустынь различны. Наиболее строгий охранный режим создается в заповедниках.

В состав Репетекского заповедника включен участок песчаной равнины площадью 34,6 тыс. га с эоловыми формами рельефа, разнообразными растительностью и животным миром. В 1979 г. на северо-западе Каракумов организован Капланкырский заповедник площадью 570 тыс. га. На его территории сочетаются щебнистые, глинистые и солончаковые участки с полынно-солянковой растительностью. Имеется ряд ценных и исчезающих видов животных (степной баран аркал, медоед, лысый еж, джейран, кабан и др.). В долине Амударьи в 1982 г. на территории Чарджоуской области создан Амударьинский заповедник площадью 50 тыс. га, где охраняются тугай. В заповедниках сохраняются и изучаются природные комплексы, и прежде всего генетический фонд ценных видов животных и растений (рис. 36). Здесь имеется постоянный штат научных сотрудников. Все виды хозяйственной деятельности запрещены во избежание нарушения природного равновесия.

Существуют и другие режимы заповедности: заказники, природные национальные парки, охраняемые природные объекты и урочища. В заказниках допускается использование лишь части природных ресурсов, только в определенные сезоны, при условии, что это не наносит вреда основным охраняемым объектам. Здесь под контролем работников охраны возможны ограниченный выпас и охота по лицензиям.

Новый вид заповедности для нашей страны — природные национальные парки, где охрана природы и ее изучение штатом постоянных научных сотрудников сочетаются с созданием условий для отдыха и восстановления здоровья населения. Посещаемость парков должна строго регулироваться во избежание ущерба, наносимого природе чрезмерно большим количеством отдыхающих и экскурсантов.

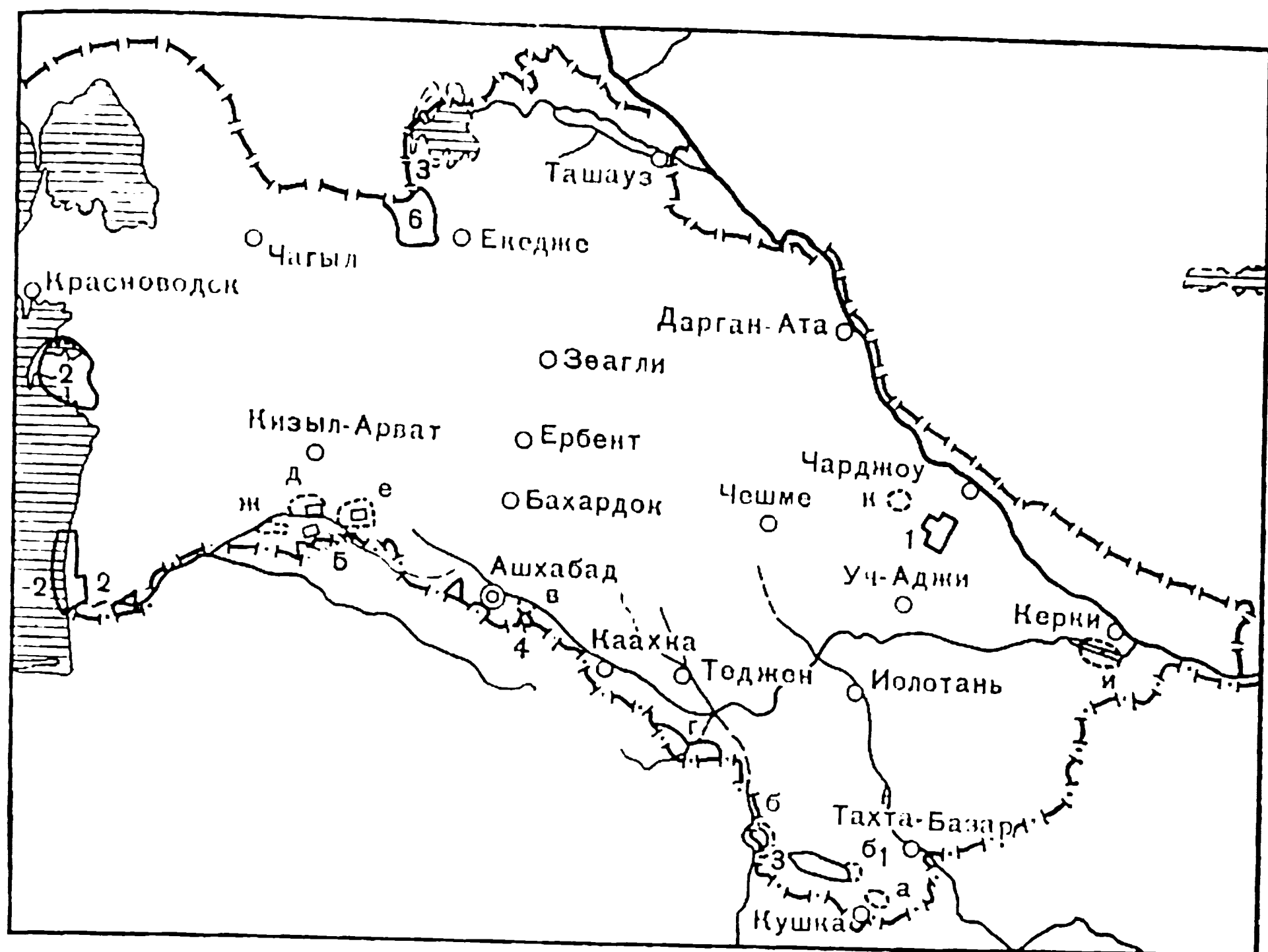


Рис. 36. Карта-схема заповедников и заказников Туркменистана (Бабаев, Ключкин, 1983)

Заповедники: 1 — Репетекский, 2 — Красноводский, 3 — Бадхызский, 4 — Копетдагский, 5 — Сюнт-Хасардагский, 6 — Капланкырский; а—и — заказники

Охраняемые памятники природы и природные урочища обычно занимают небольшие площади и представляют собой отдельные уникальные объекты: геологические обнажения, пещеры, озера, водохранилища и т. д. Режим заповедности их различен — от полного запрета всякой деятельности человека (кроме научного изучения) до доступа отдыхающих и экскурсантов под контролем специальных работников.

В настоящее время в Каракумах наряду с заповедниками созданы Келифский и Ераджинский заказники. Всего же в Туркменской ССР на 1 января 1981 г. заповедники занимали площадь 472 163 га, а заказники — 300 000 га, т. е. около 1,74% всей территории республики. После уточнения и оформления границ Капланкырского и Амударьинского заповедников площадь заповедных земель достигнет 3% площади всего Туркменистана (Бабаев, Ключкин, 1983).

Уникальная природа Каракумов еще не полностью раскрыла свои возможности. Ее изучение и хозяйственное использование с учетом самовосстановительных способностей биogeоценозов позволит в дальнейшем превратить эту пустыню в важный резерв народного хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

- Арнагельдыев А. Пески центральной части Каракумов, их подвижность и меры борьбы с ней. Ашхабад: Ылым, 1979.
- Бабаев А. Г. Пустыня Каракумы. Ашхабад: Ылым, 1963.
- Бабаев А. Г. Оазисные пески Туркменистана и пути их освоения. Ашхабад: Ылым, 1973.
- Бабаев А. Г. Пустыня как она есть. М.: Мол. гвардия, 1980.
- Бабаев А. Г., Ключкин Е. А. Заповедное дело в Туркменистане. Ашхабад: Ылым, 1983.
- Бабаев А. Г., Фрейкин З. Г. Преобразование пустынь в СССР. М.: Знание, 1976.
- Бабаев А. Г., Фрейкин З. Г. Пустыни СССР вчера, сегодня, завтра. М.: Мысль, 1977.
- Бабаев А. Г., Фрейкин З. Г. Живая пустыня. М.: Просвещение, 1980.
- Вейисов С. Динамика рельефа барханых песков. Ашхабад: Ылым, 1976.
- Дмитриева С. И., Игловиков В. Г. и др. Растения сенокосов и пастбищ. М.: Колос, 1982.
- Залетаев В. С. Жизнь в пустыне. М.: Мысль, 1976.
- Каракумский канал и изменение природной среды в зоне его влияния. М.: Наука, 1978.
- Кесъ А. С. Русло Узбой и его течения. — Тр. Ин-та географии, 1939, т. 30.
- Кирста Б. Т. Реки пустынь. Ашхабад: Ылым, 1980.
- Коваленко Р. И., Аидов Х. Резерв водных ресурсов Туркменской ССР. — Сел. хоз-во Туркменистана, 1981, № 5.
- Кунин В. Н. Каракумские записки. М.: Географгиз, 1952.
- Кунин В. Н. Очерки природы Каракумов. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
- Кунин В. Н. Местные воды пустыни и вопросы их использования. М.: Изд-во АН СССР, 1959.
- Оразов Х. Агроэкономическая эффективность полезащитных лесных полос в Туркменистане. — Лесн. хоз-во, 1982, № 8.
- Охрана природы Туркменистана. Ашхабад: Туркменистан, 1978. Вып. 4.
- Петров М. П. Пустыни СССР и их освоение. М.: Наука, 1964.
- Петров М. П. Пустыни земного шара. Л.: Наука, 1973.
- Ротшильд Е. В. Азотолюбивая растительность пустыни и животные. М.: Изд-во МГУ, 1968.
- Федорович Б. А. Почерк ветра в пустыне. — Вокруг света, 1950, № 4.
- Федорович Б. А. Покорение пустынь. — Природа, 1952, № 4.
- Федорович Б. А. Лик пустыни. М.: Мол. гвардия, 1954.
- Фрейкин З. Г. Гостеприимные Каракумы. Ашхабад: Туркменистан, 1974.
- Шульгина О., Берсенева В. и др. Материалы к микробиологической характеристике почв Туркменистана. — Тр. Ин-та микробиологии ВАСХНИЛ, 1930, № 2.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Каракумы на карте пустынь мира	5
Взаимодействие компонентов природы	11
Деятельность человека и ее место в системе природы Каракумов	43
Каракумская мозаика	71
Контрасты природы Каракумов	112
Перспективы хозяйственного использования пустыни	152
Литература	160

60 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО

«НАУКА»

ВЫШЛА

ИЗ ПЕЧАТИ

КНИГА:

БАРАТОВ Р. Б.

Памир и его недра.

10 л. 70 к.

Памир — край высочайших гор. Великолепная обнаженность геологических слоев, глубокий эрозионный врез, удивительное разнообразие горных пород и месторождений полезных ископаемых, большая активность тектонических процессов сделали Памир естественной геологической лабораторией. Популярному изложению наиболее характерных геологических особенностей этой горной страны и ее минеральным богатствам посвящена книга.

Для широкого круга читателей,

интересующихся вопросами истории геологического развития Земли.

Заказы просим направлять по одному из перечисленных адресов магазинов «Книга-почтой» «Академкнига»:

480091 Алма-Ата, 91, ул. Фурманова, 91/97; 370005 Баку, 5, ул. Джапаридзе, 13; 320093 Днепропетровск, проспект Ю. Гагарина, 24; 734001 Душанбе, проспект Ленина, 95; 252030 Киев, ул. Пирогова, 4; 277012 Кишинев, проспект Ленина, 148; 443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2; 197345 Ленинград, Петрозаводская ул., 7; 220012 Минск, Ленинский проспект, 72; 117192 Москва, В-192, Мичуринский проспект, 12; 630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22; 620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137; 700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6; 450059 Уфа, 59, ул. Р. Зорге, 10; 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42; 310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87.