

Короткий А. М., Никонова Р. И. К вопросу об истории формирования долин рек Улахэ, Даубихе, Шетухе. В сб. «Вопросы геоморфологии и морфотектоники южной части ДВ». Владивосток, 1965.

Красилов В. А. Стратиграфия и палеофлористическая характеристика нижнего мела Южного Приморья. В сб. «Вопросы геологии и рудоносности Дальнего Востока». Изд-во ДВ филиала СО АН СССР. Владивосток, 1965.

Липкин Ю. С., Олейник Ю. Н. Тектоника. «Геология СССР», т. XXXII, Приморский край. Часть 1. М., «Недра», 1969.

Никольская В. В. Некоторые данные по палеогеографии озера Ханка. Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1952.

Дальневосточный государственный университет

Поступила в редакцию
17.III.1972 г.

THE CENOZOIC DEVELOPMENT OF VALLEY NETWORK IN WESTERN PRIMORYE

Yu. K. IVASHINNIKOV

Summary

The article deals with questions of the paleogeography of subplatform mantle of the Khanka medial massif and the history of valley network development at Western Primorye. Differences are shown between geological structure of Khanka and Suifun basins. Some special features of superimposed accumulative morphostructures and sedimentary lithogenesis are pointed out. Recommendations to the search of hard and brown coals are given.

УДК 551.435.74 (575)

В. И. КОСТЮКОВСКИЙ

СЛУЧАИ ОБРАЗОВАНИЯ ПСЕВДОПАРАБОЛИЧЕСКИХ ФОРМ И ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЕТРУ ПЕСЧАНЫХ ГРЯД В ПУСТЫНЯХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Песчаные гряды, закрепленные растительностью,— одна из наиболее распространенных форм рельефа песчаных пустынь. Они различны по механизму развития, размерам и ориентировке, имеют вытянутую форму; песок, слагающий их, часто более или менее уплотнен.

В генезисе и строении песчаных гряд наряду с общими чертами, обусловленными общностью процессов эолового рельефообразования, большое значение, на наш взгляд, имеют местные условия. Таковы особенности рельефа и характера подстилающей поверхности, количество и механический состав переносимого песка, увлажненность поверхностными и грунтовыми водами, климат местности, видовой состав и проективное покрытие растительностью.

Все это определяет процесс формирования эолового рельефа. Поэтому естественно рассматривать механизм развития гряд в каждом конкретном районе отдельно. Так, формирование гряд на поверхности, сложенной песками, будет отличаться от механизма образования песчаных гряд на кырах или на таковой поверхности. Гряды, сформировавшиеся в районах с постоянными по направлению ветрами, могут иметь внешние черты сходства с грядами, сформировавшимися в районах с

переменными ветрами, но их развитие, ориентировка относительно ветра и ряд других признаков будут различны.

Наши наблюдения 1969—1971 гг. в Ферганской долине, в районе дельты Теджена и Мургаба, на берегах Хауз-Ханского водохранилища, в Юго-Восточных Каракумах и в Кызылкумах, а также анализ литературных источников позволили уточнить схему образования параллельных ветру песчаных гряд на уплотненной не песчаной поверхности при передвижении по ней одиночных барханов и наличии древесно-кустарни-

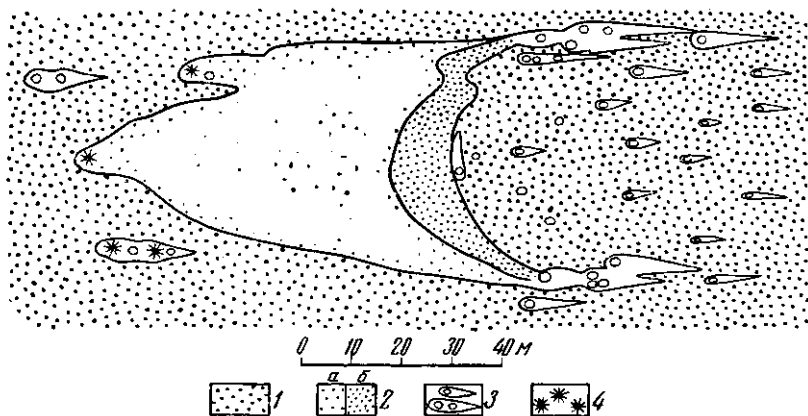


Рис. 1. План одиночного бархана на галечниковой поверхности в районе кишлака Акмечеть Кировского района Ферганской области (глазомерная съемка).

1 — галечник; 2 — песок: а — наветренной и б — подветренной стороны бархана; 3 — бугры-косички и живые кусты; 4 — засохшие кусты

ковой растительности. В этом случае необходимыми условиями для образования параллельных ветру песчаных гряд являются, по нашему мнению, следующие: 1) наличие плотной подстилающей поверхности, по которой может свободно передвигаться песок и пыль (тапыр, солончак, галечник, скалистая поверхность и т. п.); 2) наличие одиночных барханов, с которых поступает песчаный материал; 3) наличие растительности, прежде всего крупных экземпляров гребенщика, саксаула или кандыма; 4) ветры более или менее постоянного или близких направлений.

Песок, переносимый ветром по такой поверхности, частично задерживается в ветровой тени кустов, формируя холмики-косы, преобразующиеся затем в удлиненные по ветру прикустовые бугры. На подветренной стороне бугров задерживаются семена растений, которые прорастают и образуют заросли, вытянутые в направлении господствующих ветров. Формирующиеся у растений прикустовые бугры сливаются, образуя параллельные ветру песчаные гряды. Этот процесс с раскрытием его механизма был впервые описан для Средней Азии Б. А. Федоровичем (1940). Затем для некоторых районов Ферганской долины он был указан Э. Н. Благовещенским (1958). Различные стадии этого процесса наблюдались нами во всех перечисленных выше районах.

Аналогично и при этом еще более быстро протекает процесс формирования песчаных гряд, вытянутых по направлению господствующих ветров при движении одиночных барханов по заросшей уплотненной поверхности. При движении по тапыру, галечнику или выходам скальных пород, покрытым кустарниковой или древесной растительностью, барханы надвигаются на отдельные растения и группы растений и погребают их под собой. При этом выявились два случая формирования либо одиночных, либо парных песчаных гряд, что зависит от величины барханов.

Растения, полностью засыпанные крупными барханами, гибнут. Растения же засыпанные мелкими барханами, или боковыми частями крупных барханов, лишь полужасыпаются. Их верхние побеги возвышаются над поверхностью песка в течение всего времени прохождения бархана. Большинство кустарников песчаных пустынь — гребенщик, кандым, черкез, белый саксаул — переносят такое частичное засыпание и продолжают вегетировать (гребенщик и кандым могут даже пустить в тело бархана придаточные корни и куститься более активно). Многие живые растения скрепляют песок, формируя прикустовый бугор непосредственно из песка, слагающего бархан. После прохождения барханов прикустовые бугры обнаруживают большую сопротивляемость дефляции и сохраняются на наветренном склоне барханов и на исходной поверхности. Нам приходилось наблюдать такие бугры в Ферганской долине как на склонах одиночных барханов, так и на поверхности, уже пройденной барханами (рис. 1).

В случае прохождения мелких барханов, полужасыпающих кусты, происходит формирование одиночных, обычно равномерно распределенных на территории, полужаросших песчаных гряд с рядами кустарников.

В случае прохождения крупных высоких барханов, когда под основной частью их тела кусты гибнут, полужаросшие гряды с рядами кустарников формируются лишь вдоль сниженных боковых частей этих барханов, т. е. вдоль рогов барханов, где кусты только присыпались. Так образуются парные песчаные гряды. Если кустарники многочисленны, бугры, сформированные ими, сливаются, образуя две сплошные гряды. В ветровой тени бугров происходит новое отложение песка. На буграх и песчаных отложениях в их ветровой тени поселяются новые растения. Бугры выравниваются и образуются две гряды, вытянутые по направлению хода бархана, т. е. в направлении господствующих ветров. Гряды постепенно зарастают путынными деревцами, кустарниками травами. Для них характерно обилие растений подкроновых группировок, что объясняется специфическим составом песка этих гряд, отложившегося в условиях, близких к условиям формирования обычных прикустовых бугров.

Нередко при своем движении барханы постепенно теряют песок в прикустовых буграх. Однако в случае, если песка достаточно, чтобы обеспечить дальнейшее существование барханов, они продолжают двигаться. При этом крупный бархан может приобрести своеобразную форму псевдопараболической или U-образной дюны, когда следом за собственно барханом тянутся две длинные непрерывные цепи прикустовых бугров, сформированных растениями из рогов бархана (рис. 2). Различия заключаются в том, что у настоящих параболических дюн продвигающийся вперед откос осыпания выпуклый, а у псевдопараболических он, как обычно у барханов, вогнутый. Такие дюны описаны для Северной Америки Хекком (J. T. Hack, 1941), Одинским (W. Odynsky, 1958) Мельтоном (F. A. Melton, 1940), а также для Ливии Камал-эль-Дином (H. Kamal-el-Din, 1928). В Средней Азии псевдопараболические формы описаны И. С. Щукиным (1956) для Ферганской долины, О. Е. Агаханянцем (1956) для Вахана и Э. Н. Благовещенским (1958) для Таджикистана. Аналогичный процесс на основе приморских дюн описан был Мартоном (E. Martonne, 1925). В случае, если нового поступления песка к бархану не наблюдается, а старый весь израсходован на создание прикустовых бугров, бархан разрушается, происходит «разрыв замка дюны» (F. A. Melton, 1940).

Возможен также случай, когда бархан достигает нового песчаного массива прежде, чем израсходует весь песок. В этом случае песчаные гряды на местности производят впечатление соединительного моста между двумя песчаными массивами.

Поскольку такие песчаные гряды формируются по линиям прохождения рогов крупных барханов, они чаще всего встречаются попарно на расстоянии 100—200 м друг от друга, в то время как пары гряд соседних барханов разделены расстояниями от 500 м до нескольких километров. В районе дельт Теджена и Мургаба, а также в Обручевской степи такие гряды протягиваются в длину на много километров, местами прерываясь (рис. 3). Разрывы в грядах объясняются тем, что в том или ином

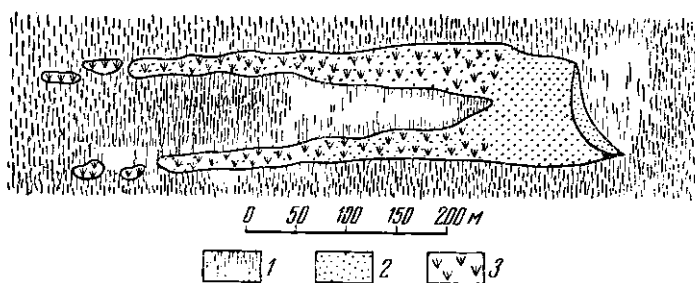


Рис. 2. План крупной псевдопараболической формы в 10 км к юго-западу от мазара Ходжаягана (по Э. Н. Благовещенскому, 1958).

1 — солончак, поросший гребенником; 2 — песок; 3 — кусты саксаула

месте прикустовых бугров не было или они разрушились, лишившись защиты растений.

Высота гряд, замеренных в районе Хауз-Ханского водохранилища, составляла от 2 до 4 м, а в районе Теджена от 1,5 до 11 м. Между грядами часто можно встретить группы невысоких (0,5—2 м), частично разрушенных прикустовых бугров. На вершинах некоторых из этих бугров имеются живые растения и почти всегда остатки пней и корни погибших растений. Происхождение такого рода бугров стало ясным при сравнении их с буграми растений, полностью погребенных барханами и вышедших на поверхность на наветренном склоне бархана после его прохождения (рис. 1). При полном засыпании песком бархана растение гибнет, но его прикустовой бугор предохраняется от разрушения телом бархана. Этот прикустовой бугор не только не разрушается во все время прохождения бархана, но становится еще более плотным в результате разложения корней и побегов погибшего материнского растения. После прохождения бархана обнажившийся бугор постепенно разрушается, но вторичное заселение его растением может продлить его существование и вести к дальнейшему накоплению и уплотнению слагающего его песка.

Дальнейшая эволюция параллельных ветру песчаных гряд после прохождения бархана представляется следующим образом. Если источник песка с наветренной стороны гряд сохранился, происходит их постепенное увеличение в высоту и в ширину за счет осадения песка и мелкозем в ветровой тени растений, покрывающих поверхность гряды. Если же поступление песка ограничено ввиду удаленности гряды от источника питания, закрепления песков наветренного массива растительностью, или по другим причинам, происходит очень медленная дефляция гряд.

При разрушении склоны гряд покрываются язвами дефляции, из которых выносятся песок. Эти язвы увеличиваются, обтекая прикустовые бугры и превращая их в бугры-останцы. Однако в язвах обнажается уплотненный, скрепленный солями и гумусом песок, на котором сразу же поселяются травянистые растения, а иногда кустарники, что начинает тормозить разрушение гряд.

Песок, вынесенный из язв дефляции, собирается на поверхности гряд в небольшие скопления, иногда приобретающие вид маленьких барханов. Эти скопления перемещаются по поверхности гряды на подветренную сторону.

В случае недостаточного поступления песка из наветренного массива часть песка оказывается унесенной, часть оседает в ветровой тени

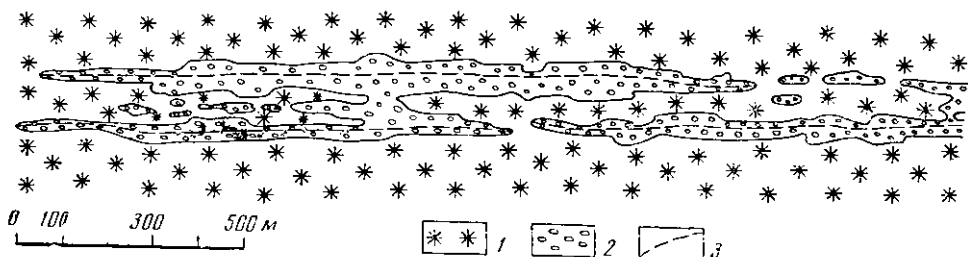


Рис. 3 План пары параллельных ветру песчаных гряд в районе города Теджен (пески Доманли). Глазомерная съемка.

1 — такрывидная поверхность; 2 — песчаные гряды с кустарниками; 3 — гребни

кустарников. При этом песок покрывается растительностью и закрепляется. Таким образом, при недостатке привноса песка, в результате дефляции происходит постепенное выравнивание гребня гряд. Песок сносится с наветренной части гряды, в результате чего она становится ниже. Повторные нивелировки на песках Доманли (45 км к юго-востоку от

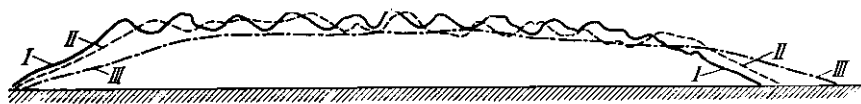


Рис. 4. Схема выполаживания песчаной гряды на такрывидной поверхности

I, II, III — профили гребня гряды на последовательных стадиях ее разрушения

Теджена) показали, что среднее понижение гребней гряд составляет около 10 см в год.

Постепенно песок переносится по гряде все дальше и дальше в подветренную сторону. При этом переносимого песка становится все меньше, и гряда постепенно выполаживается, приобретает все более обтекаемую форму, с симметричными склонами и округлой вершиной, дефляция на ней ослабевает (рис. 4). В случае, если подстилающая поверхность является водоупором, то с уменьшением высоты гряд улучшаются условия их увлажнения. Тогда гряды покрываются многочисленными кустарниками, среди которых преобладают черкез, черный и белый саксаул и иногда астрагалы.

Гряды такого типа в различных стадиях развития встречаются на дельтовых равнинах Теджена и Мургаба, а также вблизи Хауз-Ханского водохранилища.

Выводы

1. Процесс формирования сходных по внешнему виду золовых форм по механизму образования может сильно различаться в зависимости от местных особенностей рельефа, характера подстилающей поверхности, климата и других причин.

2. На уплотненных непесчаных поверхностях типа дельтовых равнин при господстве ветров одного или близких направлений и движении по

ним одиночных барханов возможно образование параллельных ветру песчаных гряд из слившихся прикустовых бугров. Материал для образования гряд поступает из песка и мелкозема, слагающих тело барханов.

3. При прохождении низких барханов, лишь присыпающих кусты, этим путем образуются полузаросшие песчаные гряды, равномерно распределенные в пространстве. В результате прохождения крупных барханов, погребаящих и губящих кусты, образуются парные гряды на местах прежнего нахождения рогов бархана, где песок лишь полусасыпал кусты.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаханянц О. Е. Формы аккумуляции песков в Вахане. «Докл. АН ТаджССР», Душанбе, № 16, 1956.
Благовещенский Э. Н. Формирование продольного эолового рельефа. «Изв. отделения естеств. наук АН ТаджССР», Душанбе, т. 24, 1958.
Федорович Б. А. Некоторые основные положения о генезисе и развитии рельефа песков. «Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз.», № 6, 1940.
Щукин И. С. Северный (Ферганский) Таджикистан. «Матер. Таджикско-Памирской экспедиции», вып. XXIII. Ленинград, 1956.
Hack J. T. Dunes of the Navajo Country. «Geogr. Rev.», v. 31, No. 2, 1941.
Kamal-el-Din H. L'exploration du Desert Libique. «La Géographie», 1928.
Martonne Emm. de. Traite de géographie physique. 4 ed, т. 2, Colin Paris, 1925.
Melton F. A. A tentative classification of the sand dunes. «J. Geol.», v. 48, No. 2, 1940.
Odynsky W. U-shaped dunes and effective wind directions in Alberta. «Canad. J. Soil Science», No. 2, 1958.

Среднеазиатский
НИИ лесного хозяйства

Поступила в редакцию
8.III.1972

CASES OF THE FORMATION OF PSEUDO-PARABOLIC FORMS AND PARALLEL TO THE WIND DIRECTION SAND RIDGES IN THE MIDDLE ASIA DESERTS

V. I. KOSTYUKOVSKY

Summary

The paper discusses a case of sand ridge formation on a compact surface covered with vegetation during barkhans' movement. The ridges are built with barkhans' material forming cumulose sands (near separate bushes). After large barkhans have passed sand ridges parallel to the wind direction originate from cumulose sands and stretch out of the barkhans' horns.

УДК 551.435.43 (574)

К. Т. КУЛИКОВСКИЙ

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕДНИКОВОГО РЕЛЬЕФА ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

Альпийское оледенение в Заилийском хребте принято считать многократным. Его режим часто менялся, о чем свидетельствуют сохранившиеся гляциальные формы рельефа.

На склонах боковых водоразделов более древние отмершие кары располагаются ниже современных, ярусами на абсолютных отметках 2900—3100 м, 3200—3400 м. Видимо, существует еще один плохо выра-