

ТИПОЛОГИЯ ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ДЮН УРАЛО-КАСПИЙСКОГО РЕГИОНА

© 2014 А.Г. Рябуха

Институт степи УрО РАН, г. Оренбург

Поступила 01.12.2014

Целью данной статьи стала разработка типологии верхнеплейстоценовых форм эолового рельефа, широко распространенных на песчаных надпойменных террасах рек и денудационных опесчаненных равнинах Урало-Каспийского региона. Выделены и детально охарактеризованы три типа верхнеплейстоценовых дюн – параболические, поперечные и продольные (ложбинно-гривистые) дюны.

Ключевые слова: эоловый рельеф, параболические дюны, ложбинно-гривистые пески, перигляциальные условия, песчаные террасы

Каждый процесс, создающий рельеф, обуславливает как определенные простые его формы, так и закономерные комплексы этих форм. Поэтому генезис рельефа обычно обуславливает специфический характер его облика, его пейзажа и создает генетически и морфологически определенные типы рельефа [9]. Для песчаных ландшафтов основным ландшафтообразующим фактором выступает ветер, в связи с чем, генезис песчаного рельефа является единым, созданным одним достаточно мощным и постоянно действующим фактором. Специфичность рельефа песков всецело связана с их сыпучестью и эоловой активностью. Рельеф песков, несмотря на большую сложность и разнообразие, является поразительно «явно-закономерным», «геометричным» и подчиняется единым законам вихревого (турбулентного) движения подвижной среды (воздуха) на границе сред с разной подвижностью (воздух и песок) или на границе с неподвижной средой (воздух песок и постоянные неровности земли) [9].

На территории Урало-Каспийского региона, несмотря на специфичность и многообразие форм рельефа песков, также видна четкая закономерность, позволяющая выделить основные морфологические типы эолового рельефа. Целью данной статьи стала типология верхнеплейстоценовых (древних) форм эолового рельефа, широко распространенных на песчаных надпойменных террасах рек (Илека, Иртека, Малой и Большой Хобды, Уила, Киила, Утвы, Калдыгайты, Булдуурты и др.) и денудационных опесчаненных равнинах (рис. 1).

Образование древних форм эолового рельефа связано с позднелестоценовыми похолоданиями, когда ландшафты приобретали перигляциальный характер, преобладали низкие температуры, исключительная аридность и как следствие разреженный растительный покров, малая увлажненность поверхностных грунтов, в результате

чего имела место значительная активизация эоловых процессов [1, 2, 3]. Проведенные исследования показывают, что основной, преобладающей формой палеорельефа песков региона являются дюны. При разработке морфологической классификации (типологии) древних дюнных форм рельефа Урало-Каспийского региона за основу взята классификация К.К. Маркова (1928), предложенная им для древних материковых дюн Европы, также детально были проработаны классификации дюн Б.А. Федоровича (1964) для внепустынных зон, Б.С. Яковски (2002), для дюн Центральной Польши и др. [6, 8, 11].

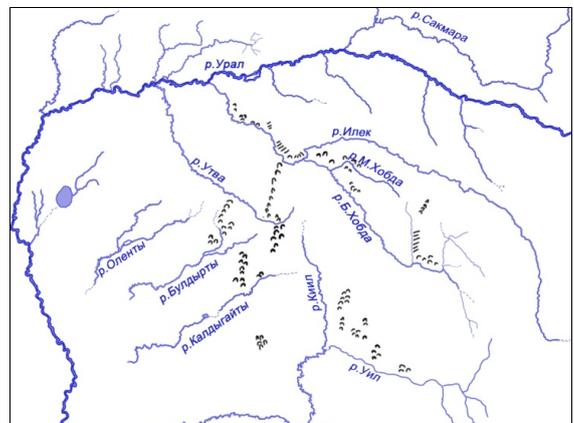


Рис. 1. Карта-схема распространения верхнеплейстоценовых дюн Урало-Каспийского региона

Основными источниками информации для создания морфологической классификации дюн Урало-Каспийского региона стали космоснимки (Google Earth), топографические карты М 1:100 000; 1:200 000, материалы геологической, геоморфологической, геоботанической и ландшафтной съемки, так же материалы полевых ландшафтных исследований. В результате проведенных работ на территории региона были выделены следующие морфологические типы древних материковых дюн:

Параболические дюны – наиболее распространенная форма материковых дюн. Имеет вид узкого и длинного (до нескольких километров по

Рябуха Анна Геннадьевна, кандидат географических наук, annaryabukha@yandex.ru

гребню) вала, изогнутого в виде дуги или подковы с асимметричными склонами – наветренный пологий и длинный склон, подветренный (склон осыпания) – крутой и короткий (рис. 2).

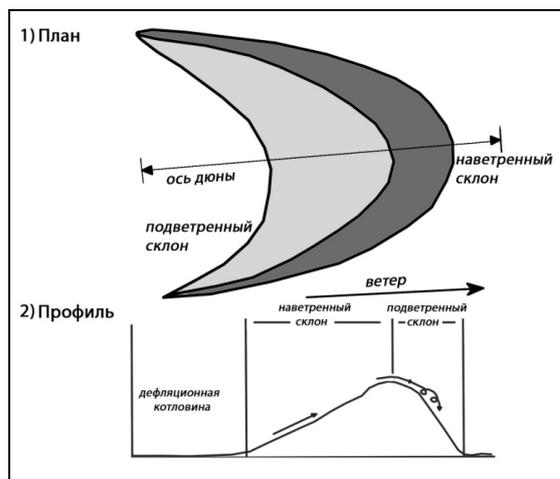


Рис. 2. План параболической дюны (Сухореченский песчаный массив)

Формирование параболических дюн происходило при господствующих ветрах преимущественно одного или близких направлений, когда происходила следующая трансформация эолового рельефа дюн. Поперечные ветру песчаные валы, ориентированные поперек ветра, сперва навеваются в валоподобную, перпендикулярную ветру дюну. По мере ее нарастания происходит постепенное продвижение вперед ее наиболее высокой, а поэтому и быстрее просыхающей и активно перевеиваемой части. Это ведет к образованию сначала скобовидной, затем серповидной, дугообразной и наконец параболической дюны с крутым выпуклым надвигающимся вперед склоном [8]. Так же, в формировании параболических дюн, активное участие принимает растительность. Д.Н. Соколов считал, что параболические дюны образуются из передвигающегося «первоначального скручивания песка», путем отставания боковых частей, лучше защищенных от ветра растительностью, а потому передвигающихся медленнее средней части дюны. В результате такого неравномерного движения должна образоваться дугообразная дюна с вогнутым наветренным склоном. Сходным образом объяснял образование параболических дюн Г. Браун. Он считает, что форма параболических дюн – результат отставания по мере движения дюны, ее боковых частей. Причину этого зарастания он видит в постепенном зарастании дюны, начинающемся с ее более низких боковых частей. Чем медленнее идет зарастание и чем скорее движется середина дюны, тем длиннее будут ветви (рога) параболы. Ширина отверстия параболы зависит исключительно от длины первичной дуги, длина ее ветвей, с другой стороны, – от величины пути, на которую передвинулась, уже в борьбе с растительностью, дюна [6]. Таким

образом, параболические дюны представляют собой результат взаимодействия ветра и растительности и достигают окончательного формирования к моменту полного зарастания.

Параболические дюны широко распространены на песчаных надпойменных террасах рек (Илека, Иртека, Малой и Большой Хобды, Уила, Киила, Утвы, Калдыгайты, Булдуурты и др.) и денудационных песчаных равнинных. Параболические дюны региона отличаются значительным разнообразием морфологического строения. В зависимости от кривизны параболы, характеризующей соотношение длины и ширины дюны, размеров крыльев дюны и собственно морфометрических показателей дюны на территории региона выделяем следующие морфологические типы параболических дюн (рис. 3).

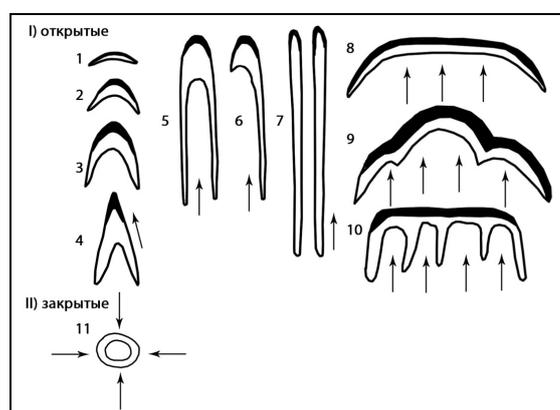


Рис. 3. Морфологические типы параболических дюн: 1) скобовидная, 2) серповидная, 3) простая параболическая, 4) копьевидная, 5) шпильковидная (прямолинейно параболическая), 6) крюкообразная, 7) разорванная параболическая, 8) вытянуто дугообразная, 9) сложная (многолопастная) дугообразная, 10) граблевидная, 11) кольцевая

Скобовидные дюны – обычно небольшие по размеру дюны, имеющие в плане скобовидную форму и незначительную выпуклость морфологической оси, в результате рога дюн практически не развиты.

Серповидные дюны – дюны, имеющие в плане серповидную форму и симметричные рога.

Шпильковидные дюны – дюны, возникающие на одном из заключительных этапов развития внепустынных параболических дюн в районах однонаправленных сильных ветров. При этом дюнные «рога» превращаются в пару продольных ветру гряд, выпуклая «голова» дюны сохраняет свою дугообразную форму.

Крюкообразные дюны – параболические дюны, имеющие сильно редуцированный рог, в результате дюны принимают крюкообразную форму.

Дугообразные дюны имеют вид сильно вытянутого вала и укороченные рога, обычно дугообразные дюны имеют большие размеры и небольшую выпуклость морфологической оси.

Копьевидная дюна – продолговатая дюна с острыми краями, образованная ветрами, дующими под прямым углом к главному направлению переноса песка. Иногда надувается перекрестными ветрами.

Кольцевидные дюны – округлые в плане крупные изолированные котловины выдувания, окруженные песчаными валами навевания, образуются при равномерной системе ветров дующих со всех сторон.

Граблевидные дюны – дюны в виде недлинных гряд с перпендикулярными на наветренной стороне отрогками, сходными с зубцами граблей.

Встречается также немало дюн, отнесение которых к определенному типу невозможно. Это в основном сложные дюны, представляющие собой комбинации параболических и дугообразных дюн, а также параболических и продольных.

Параболические дюны на территории региона представлены отдельными дюнными формами, небольшими группами дюн, но чаще всего встречаются, занимающие обширные площади, крупные дюнные комплексы, в которых дюны, сочленяясь одна с другой, образуют сложный дюнно-грядовый и дюнно-котловинный мезорельеф (рис. 4).

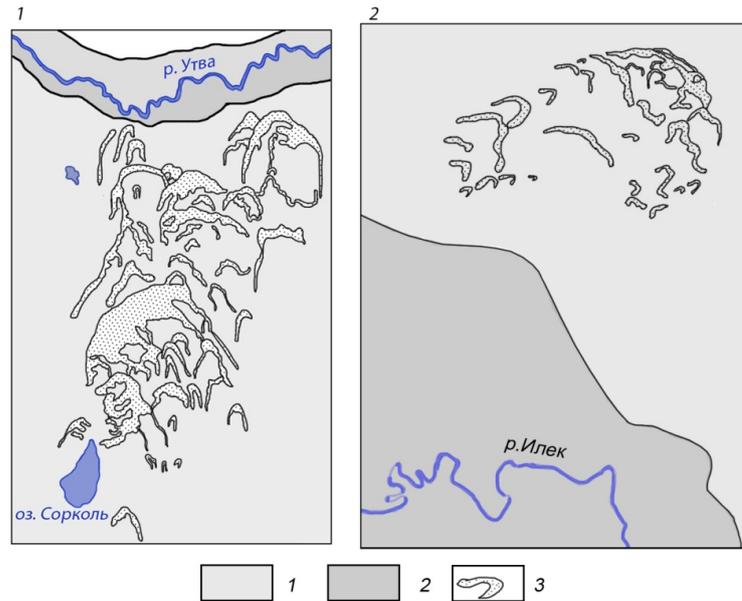


Рис. 4. Геоморфологическая схема расположения Соркольского (1) и Сухореченского (2) дюнных массивов. Условные обозначения: 1) пойма; 2) I и II надпойменные террасы; 3) дюны

Размеры дюн региона различны: длина дуги дюн по гребню колеблется с первых сотен метров до 3,5 км, при ширине с первых десятков метров до 300 м, относительная высота 2-8 м. При картографическом анализе дюнных массивов, была выявлена следующая закономерность – если при образовании дюны происходило ее наполнение вниз по склону, то рога дюны достигают значительной длины, если же происходило наполнение вверх по склону, то длинные рога обычно не образуются. С дюнами парагенетически сопряжены дефляционные понижения, в основном овальной формы, которые, как правило, лежат внутри между рогами дюн. Ориентированы дюны рогами к югу, юго-западу и юго-востоку, что свидетельствует об участии южных, юго-восточных и юго-западных ветров в процессе дюнообразования в позднем плейстоцене в период благоприятный для превалирования песков.

Большинство дюнных массивов региона во второй половине голоцена подверглись вторичному переветриванию, связанному с антропогенными факторами. Об этом свидетельствуют многочисленные котловины выдувания округлой, овальной,

продолговатой формы, наложенные на комплекс древнеэоловых дюн региона, размеры которых колеблются от 30-70 до 100-150 м. К котловинам выдувания приурочены, парагенетически сопряженные с ними, небольшие песчаные дюны, соразмерные с котловинами, развиты они обычно на слабозадернованном наветренном, вогнутом склоне древнеэоловых дюн, имеющем южную экспозицию.

Поперечные валообразные дюны представляют собой более или менее прямолинейные гряды, вытянутые перпендикулярно направлению образовавшего их ветра и достигающие в длину от нескольких десятков метров до одного километра. Высота их подобна высоте параболических дюн. Поперечные дюны ассиметричны в профиле – наветренный склон пологий и длинный, подветренный (склон осыпания), крутой и короткий. Морфологические оси этих дюн расположены обычно с юго-запада на северо-восток. Поперечные валообразные дюны часто являются переходной формой параболических дюн. На территории региона отмечено много поперечных дюн, нахо-

дящихся в котловинах выдувания параболических дюн, между их рогами.

Продольные валообразные дюны (ложбинно-гривистые пески) представляют собой крупные прямолинейные песчаные валы или гряды, разделенные межгрядными ложбинами и вытянутые в направлении господствующих ветров.

Многие авторы (Марков К.К., Федорович Б.А., Щукин М.С. и др.) рассматривают образование продольных валообразных дюн из поперечных, через параболические дюны [6, 9, 10]. В данном случае, исходной формой является – поперечная валообразная дюна. По мере продвижения и идущего параллельно с ним зарастания, прежде всего закрепляющего края дюны, начинается формирование параболической дюны, если зарастание идет медленно, а движение еще не заросшей средней части параболической дюны быстро, боковые ветви параболы вытягиваются в виде особенно длинных параллельных гряд, соединенных, лишь узкой перемычкой в вершине параболы. Последняя, может разорваться, и тогда получают две параллельных друг другу и направлению ветра дюнных гряды [6]. Также продольные дюны могут образовываться в результате дальнейшего развития ассиметричных параболических дюн, либо их соединения между собой, в данном случае дюны имеют извилистый, змеевидный профиль. Данный тип валообразных дюн не получил значительного распространения на территории исследуемого региона. Однако на территории региона встречаются продольные валообразные дюны иного генезиса, связанного с эрозионной и аккумулятивной деятельностью ветра на обширных песчаных пространствах. Здесь получили распространение своеобразные параллельно-линейные гряды и парагенетически сопряженные с ними ложбины, простирающиеся в виде широких полос значительного протяжения и формирующие ложбинно-гривистый рельеф, являющийся аналогом ложбинно-гривистому рельефу Западной Сибири, Тургайской столовой страны и Северного Прикаспия. На территории Урало-Каспийского региона данные формы рельефа не получили столь значительного распространения как в Сибири и Прикаспии, но тем не менее выражены очень отчетливо.

В данном случае продольные валообразные дюны представляют собой узкие, длинные, линейно вытянутые, с пологими, но довольно четко выраженными склонами гряды, простирающиеся в продольном направлении параллельно друг другу и имеющие однообразную ориентировку в определенных районах. Иногда параллельность расположения гряд выражена недостаточно строго: некоторые участки гряд вдаются в межгрядовые понижения или расходятся веерообразно. Но чаще всего длинные оси дюн в основном параллельны между собой. Достигаемая ими протяженность в регионе составляет в среднем 1,5-3

км, а высота – от 2-х до 5 м и более. Средняя ширина гряд 100-150 м. Песчаные гряды расположены на расстоянии 150-250 м друг от друга. Крутизна полого выпуклых склонов составляет 2-5°. Продольные дюны региона ориентированы преимущественно с запада-юго-запада на восток-северо-восток. Что совпадает с ориентацией гривных систем западно-сибирской степи и лесостепи с запада-юга-запада на восток-юго-восток [7]. Аккумулятивная часть дюн сложена эоловым влекомым рыхлым песком, который с несогласием ложится на подстилающие породы. Мощность отложений соответствует относительной высоте дюн, или немного превосходит ее.

Проведенные исследования дюн показывают, что их склоны в большинстве случаев симметричны, но встречаются и ассиметричные. Склоны многих дюн несут следы эрозии, проявляющиеся в виде мелких линейных углублений, направленных в сторону междюнных понижений. Северные склоны дюн, более заросшие и менее эродированные, южные менее заросшие и более эродированные. Вершины у дюн плосковыпуклые. Часто на вершинах и склонах дюн встречаются различные по величине и форме котловины выдувания, окруженные песчаным валом навевания. Междюнные понижения представляют собой долинообразные плоскодонные формы рельефа, ориентированные также как и дюны с запада-юго-запада на восток-северо-восток. Ширина межгрядных понижений соизмерима с шириной самих дюн. Межгрядные понижения заняты более уплотненными и гумусированными песками, на которых сформировались маломощные песчаные почвы. Часто на дне межгрядных понижений формируются солонцеватые почвы и луговые солончаки.

Типичным примером данного типа являются продольные валообразные дюны Новоилецкого песчаного массива (бассейн среднего течения р. Илека) и дюнный массив в бассейне левого течения р. Терсаккан (бассейн р. Большой Хобды) (рис. 5).

Генезис гривистых (грядовых, ложбинно-гривистых) песков остается дискуссионным и до сих пор не выработано единой точки зрения на его происхождение. Имеется несколько гипотез: тектоническая, эоловая, эрозионная, дилювиальная. Некоторые авторы считают системы грив эрозионно-аккумулятивными древнедельтовыми образованиями, другие – преимущественно эрозионными, третьи гравитационно-складчатыми. Другой более современной попыткой объяснить происхождение грив является теория М.Г. Гросвальда о гидросферных катастрофах. По этой версии, формирование грив было обусловлено не медленными долгосрочными процессами эрозии, а относительно быстрыми, в результате «гидросферных катастроф», таких как прорыв больших объемов воды с быстрым затоплением огромных

территорий. Особенностью теории М.Г. Гросвальда так же является направление потоков воды

– не к Северному Ледовитому океану, а от него вглубь материка [3].



Рис. 5. Продольные валообразные дюны: 1) Терсакканского массива, 2) Новоилецкого массива

Многие ученые (Я.Я. Балабай, В.А. Мартынов, Б.А. Федорович, И.А. Волков, В.А. Николаев, С.П. Казьмин) отстаивают эоловую гипотезу происхождения грив и слагающих их отложениях и убеждены, что этот рельеф создан ветром, и что его грядовые формы – это древние эолово-аккумулятивные образования [2, 7, 5, 8]. Подтверждением тому служат: параллельность грядовых мезоформ, входящих в геосистему; строгая ритмика их взаимного расположения; сложение грив рыхлой толщей, с облегающей слоистостью, резко отличной от подстилающих пород, пространственная сопряженность гривных систем с дефляционными котловинами. Подобная гармония ландшафтной текстуры может быть создана эоловым, а не эрозионным фактором [7].

Проведенные нами исследования доказывают, что выделенные массивы распространения продольных валообразных дюн (ложбинно-гривистых песков) Урало-Каспийского региона являются эоловыми преимущественно аккумулятивными, насаженными (а не выработанными) грядами, продольными (параллельные) образовавшим их господствующим ветрам, входящими в единый комплекс генетически и морфологически однообразных образований – бэровских бугров Прикаспия, песчаных гряд Турана, западно-сибирских грив, кулундинских увалов и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Величко А.А.* Природный процесс в плейстоцене. М.: Наука, 1973. 256 с.
2. *Волков И.А.* Роль эолового фактора в эволюции рельефа // Проблемы экзогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976. Т. I. С. 264-289.
3. *Гросвальд М.Г.* Евразийские гидросферные катастрофы и оледенение Арктики. М.: Научный мир, 1999. 120 с.
4. *Дренова А.Н.* Дюнообразование как индикатор природных процессов перигляциальной зоны Восточно-Европейской равнины: На примере междуречья Оки и Клязьмы : дис. ... канд. геогр. наук :М., 2000. 148 с.
5. *Казьмин С.П., Волков И.А.* Характер природных процессов в Азиатской части России во время последней ледниковой стадии // География и природные ресурсы. 2010. № 3. С. 5-10.
6. *Марков К.К.* Древние материковые дюны Европы // Очерки по географии четвертичного периода. М: Изд-во АН СССР, 1955. С. 1–28.
7. *Николаев В.А.* Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во МГУ, 1999. 288 с.
8. *Федорович Б.А.* Зональность эолового рельефообразования // Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983. 236 с.
9. *Федорович Б.А.* О генезисе и развитии рельефа песков // Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз., 1940– № 6. С. 25-36.
10. *Щукин И.С.* Общая геоморфология. Т.1. М.: Изд-во МГУ, 1960. 615 с.
11. *Ясковски Б.С.* Генезис и свойства почв континентальных дюн как индикаторов динамики дюнообразовательного процесса на территории Центральной Польши: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук: М., 2002. 54 с.

THE TYPOLOGY OF THE UPPER PLEISTOCENE DUNES OF THE URAL-CASPIAN REGION

© 2014 A.G. Ryabukha

Institute of Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Orenburg

The article considers drive-alone fixed form accumulative relief - parabolic dunes of Transural-Caspian region, revealed patterns in the location, morphology and orientation of the dunes.

Key words: dune arrays, Aeolian relief, ancient continental dunes, periglacial conditions