

18. *Любцова Е.М.* Эоловые процессы // *Пространственно-временной анализ динамики эрозионных процессов на юге Восточной Сибири.* Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1997. С. 132–177.
19. *Евсеева Н.С., Квасникова З.Н.* Геохимические аспекты эоловых процессов в агроландшафтах юго-востока Западно-Сибирской равнины // *Новые и традиционные идеи в геоморфологии.* 2005. С. 244–247.

Томский госуниверситет

Поступила в редакцию
13.03.2009

RECENT EOLIAN PROCESSES IN THE SOUTH-EASTERN WEST SIBERIA

N.S. EVSEYEVA, Z.N. KVASNIKOVA

Summary

The paper deals with the dynamics and intensity of the eolian processes during the cold periods from 1989 till 2008 in agricultural landscapes of the southeastern part of the West-Siberian Plain. It was shown that the deflation of the arable soil developed annually, had intermittent nature, different intensity and focal spread. The accumulation of eolian deposits occurred everywhere and was associated with local, regional and global atmospheric processes.

УДК 551.435.74(–925.11)

© 2010 г. С.П. КАЗЬМИН

СОВРЕМЕННЫЕ И ДРЕВНИЕ ВЗВЕШЕННЫЕ ЭОЛОВЫЕ НАНОСЫ

Перемещение и накопление взвешенного эолового наноса в атмосфере – весьма важный процесс, роль которого в экзогенных природных явлениях существенно недооценивается. Всем известно, что взвешенный эоловый нанос возникает в пустынях. Большинство специалистов ограничивается лишь анализом природной среды самих пустынь, но уделяет недостаточно внимания значению пустынь в круговороте минерального вещества во всей биосфере. Взвешенный эоловый нанос распространен фактически во всей географической оболочке Земли. Его можно встретить на материках, океанах и ледниках. Реально судить о круге вопросов, связанных с этой проблемой, можно только на основе ясных представлений об условиях возникновения мелкозем, покинувшего поверхность Земли и поступившего в атмосферу. Даже на качественном уровне этот процесс нельзя считать надежно изученным и охарактеризованным.

Передвижение и накопление взвешенного эолового наноса – природного двухкомпонентного потока – имеет некоторые черты близости с другим процессом: деятельностью водных потоков. Так же как и водные потоки, ветер переносит мелкозем в виде влекомого и взвешенного наносов. Подобно тому, как текущая вода в половодье сильнее всего размывает русло и переносит наибольшее количество наносов в реках, при усилении ветра возрастают объемы переносимого им материала и его роль в создании эоловых форм (скульптурных и аккумулятивных). Но этим, в основном, и исчерпываются сходства водного и ветрового потоков. Если действие водного потока ограничено дном долины, то ветровой охватывает огромные пространства. Штиль сменяется ветрами ураганной силы, направления которых могут многократно изменяться вплоть до противоположных. При этом изменяются направление и интенсивность всего комплекса эоловых процессов. В целом деятельность ветра тесно связана с характером движения воздушных масс и с состоянием (аспектом) ландшафта. Пространственное соотношение областей дефляции и массивов аккумулятивных эоловых форм в основном отражает длительно сохраняющийся режим движения тропосферы. Полный ана-

лиз роли эоловых процессов в общей динамике природной среды представляет собой весьма сложную проблему. Ее решение требует комплекса разнообразных специальных тематических исследований, включающих и изучение динамики тропосферы.

Основные черты транспорта современного эолового наноса рассмотрены во многих исследованиях. Среди них важное значение принадлежит работам Б.А. Федоровича [1, 2]. Они касаются процессов переноса эолового наноса. Обосновывается положение о том, что накопление взвесей происходит там, где имеет место “торможение воздушной массы”. В начале 60-х гг. прошлого столетия И.П. Герасимов, опираясь на представления Л.С. Берга, В.А. Обручева, Б.Б. Полюнова, высказался в пользу значительной роли воздушного фактора в накоплении лёссового материала [3]. Лишь в конце XX в. проблема генезиса лёсса была в основном решена. Отечественными и зарубежными учеными установлено, что лёссовые покровные осадки позднего неоплейстоцена, как и более древние, являются субаэральными образованиями, в которых преобладает осевший из атмосферы взвешенный эоловый нанос. Особенности единого сложного современного и древнего эолового процесса (дефляции, возникновения и транспорта влекомого эолового материала, сортировки осадка) охарактеризованы в работах И.А. Волкова [4–6]. В монографии Д.В. Наливкина подробно охарактеризована деятельность ураганов, бурь и смерчей, а также ее геологические последствия [7]. Именно в периоды таких динамических максимумов потоком ветра выполняется основная работа по дефляции. На основе детального изучения отложений в высокогорьях Тянь-Шаня М.А. Глазовская установила, что на поверхности ледников накапливается эоловая пыль, в своей силикатной части аналогичная составу лёссов предгорий и подгорных равнин [8]. Усиление загрязнения снежного покрова в горах Центральной Азии эоловым мелкоземом в последние годы прямо или косвенно связано с деятельностью человека, с развитием процесса опустынивания в регионе [9]. Важные данные о переносе в атмосфере взвешенного эолового наноса из пустынь Восточной Азии содержатся в работе В.П. Чичагова [10]. Эоловая взвесь осаждается не только в Восточной Азии, но также и в западной части Тихого океана и Северной Америке (Аляске). Попытки количественных оценок образования и осаждения эоловой взвеси, не учитывающие такого широкого ее распространения, всегда являются заниженными.

Грандиозным и глубоко впечатляющим современным природным феноменом является трансатлантический перенос эоловой пыли из Африки в Америку. Эпизодически с востока к побережью Северной Америки со стороны Атлантического океана надвигается вертикальная пелена запыленного воздуха. Она достигает Флориды и юго-восточной части Северной Америки. Пылеватые и более мелкие частицы, во время пересечения воздушной массой водных пространств океана, сохраняются в виде взвешенной в воздухе аэрозоли. Эти частицы поддерживаются в атмосфере направленными вверх турбулентными токами воздуха. Появление и передвижение стелы запыленного воздуха явно схоже с подобной же фронтальной пеленой “афганца” Средней Азии, который чаще всего сменяет период штилевой погоды. Над материком, когда вертикальные токи ветра ослабевают, пыль оседает на поверхность Земли. Далеко не всегда осевшая пыль закрепляется на почве. Следующая пыльная буря может вновь поднять ее в воздух и вовлечь в перенос, причем не всегда в том же направлении, в котором переносилась пыль предыдущей бурей. Это усложняет изучение путей транспорта и осаждения взвешенного эолового наноса.

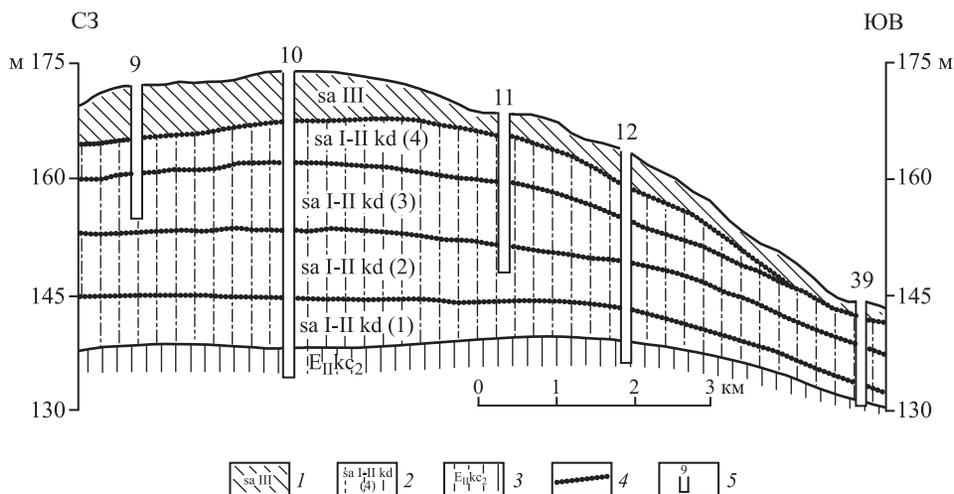
Взвешенный эоловый нанос образуется главным образом в областях засушливого климата одновременно с более крупным влекомым эоловым наносом. Влекомый нанос оседает в самих регионах проявления дефляции, а взвешенный эоловый нанос перемещается в толще атмосферы на значительные расстояния. Частицы эолового происхождения обнаружены не только на аридном, засушливом поясе, но и во всех иных регионах, включающих не только континенты, но также современные ледники и дно океанов. Правы те исследователи, которые подчеркивают “всюдность” эоловых

процессов [11] и, в особенности, повсеместность переноса и аккумуляции взвешенного эолового наноса.

Уже в начале второй половины XX в. стало известно, что в недавнем прошлом эоловая деятельность в умеренном поясе Северного полушария проявлялась значительно более активно, чем в настоящее время. Чтобы реально оценить значение транспорта и осаждения взвешенного эолового наноса в формировании и структуре географической оболочки и ландшафтов прошлого необходимо привлечь к научному анализу представления о цикличном строении субэаральной формации. Надежно установлено, что образование субэаральных осадков (главным образом эоловых) и иных геологических образований этой формации тесно связано с эволюцией климата четвертичного периода. В строении осадков этой формации чередуются однообразно построенные стратиграфические циклиты – лёссово-почвенно-криогенные последовательности. Этапами этой стратиграфической последовательности являются климатически обусловленные педогоризонты [6]. Современное состояние географической оболочки и ландшафтов Земли отражает определенный этап эволюции климата четвертичного периода и одного важного компонента географической оболочки – континентальной формации. Современность – очередной цикл этой формации и время оживления биогенных процессов при слабом проявлении эоловой деятельности, т.е. время педогенеза. Именно в таких климатических условиях в умеренных поясах планеты формируются гумусированные почвы. Эти образования чаще всего непосредственно налегают на ранее сформировавшийся компонент циклита.

Широко распространены древние эоловые образования на всем протяжении юга Западной Сибири от Зауралья до Обь-Енисейского междуречья. На большей части этой территории преобладают накопления влекомого эолового рельефа (гривный и бугристый рельеф) и взвешенного эолового наноса (пологоволнистая и западная лёссо-степь). В совокупности эоловые осадки, главным образом позднеплейстоценового (сартанского) возраста, преобладают на междуречьях и склонах долин, включая и вторую террасу рек. Их нет только на поймах и первых речных террасах (рр. Тобола, Ишима, Иртыша и др.) [5, 6]. Наиболее показательным примером господствующего эолового и сопутствующего ему иного субэарального осадконакопления является Восточная Кулунда. Исследователями этого региона и, в частности, автора установлено, что со времени поздней палеомагнитной эпохи Магуяма и всей эпохи Брунес здесь всегда преобладала аккумуляция взвешенного эолового наноса [12]. Такой характер седиментации сохранялся и на протяжении дегляциации последнего оледенения. Крупные гряды (увалы) указанного региона представляют собой аккумулятивные образования, формирование которых происходило в результате неравномерного по площади накопления эоловых и иных субэаральных отложений (рисунок). Эоловые отложения широко распространены также и на Салаире. Здесь они образуют почти сплошной покров.

В пределах молодой, преимущественно плоской и слаборасчлененной Барабинской равнины эоловые осадки также развиты крайне широко. Наряду с верхнеплейстоценовыми озерными и речными образованиями, здесь широко представлены накопления взвешенного эолового наноса, образующие покров лёссовидных суглинков. Распространены также и скопления влекомого наноса (преимущественно песчаного). Они формируют гряды (гривы). Среди них преобладают субширотные, продольные образовавшиеся их господствующим ветрам (чановский тип). Но есть и субмеридианальные гряды, поперечные им (бурлинский тип). Они всюду резко асимметричны. Их западные (наветренные) склоны пологие, а восточные (подветренные) крутые. Во время образования этих форм они были склонами осыпания. Характер поверхности и состав осадков, слагающих гряды (тонко-мелкозернистые пески), свидетельствуют о том, что это типичные поперечные господствующим западным ветрам континентальные дюны [13].



Циклическое строение субаэральная неоплейстоценовой толщи Баганско-Карасукского увала Восточной Кулунды

1 – покровные субаэральные верхнеплейстоценовые суглинки и супеси с прослоями тонкозернистого песка, 2 – субаэральные нижне-среднеплейстоценовые отложения красnodубровской свиты и выделенные слои покрова лёссовых отложений (в скобках), 3 – субаэральные и субаквальные верхнеоплейстоценовые суглинки и глины верхнеочковской подсвиты, 4 – педогоризонт, 5 – буровые скважины

Самая молодая часть субаэральная толща – ее сложно построенная верхнеплейстоценовая составляющая. В Западной Сибири верхним циклитом этого компонента является ельцовский покров лёссовых отложений, сложенный, в основном, взвешенным эоловым материалом с некоторой примесью влекомого наноса и иных осадков. Именно он в Европейской части нашей страны и Сибири служит почвообразующим в современных ландшафтах южнее максимальной границы распространения последнего оледенения. Для определения возраста начала формирования ельцовского покрова лёссовых образований важное значение имеют исследования на юго-востоке Западной Сибири. Установлено, что этот покров образовался позже 20–19 тыс. л. н. [6, 14]. Не только гряды (гривы), но и все другие геологические образования юга Западной Сибири этого времени сформировались под влиянием мощных древних ветров преобладающих западных румбов. С этим временем совпали период прекращения стока рек атмосферного питания в Сибири и Европе, деградация континентальных ледников, гляциоэвстатическая регрессия Мирового океана и завершился распад трансконтинентальной системы стока талых ледниковых вод [15]. В Каспийской впадине произошла глубокая мангышлакская регрессия [16, 17]. Именно в это время отмечена резкая активизация эоловых процессов. Дефляция оживилась, прежде всего, в долинах, точнее на второй речной террасе, а также на склонах долин и междуречьях. Накопление эоловых песков и супесей верхнего покрова субаэральная формация происходило, в основном, в начале потепления при низком положении уровня Мирового океана. Это время глубокого иссушения климата во время дегляциации последнего оледенения в умеренном поясе Северного полушария предложено именовать *Мангышлакской аридизацией* [18].

Обширные равнинные пространства северо-восточной части нашей страны покрыты почти сплошным плащом ледово-грунтовых осадков (едомы). Этот реликтовый покров в настоящее время постепенно разрушается вследствие постепенно вытаявающего льда. В обобщающей монографии С.В. Томирдиаро показано, что грунтовая составляющая покрова едомы является взвешенным эоловым наносом, осадившимся из атмосферы, подобно лёссовому покрову более западных и южных регионов

России [19]. Отличие состоит в том, что другая составляющая покрова едомы – лед. В восточных районах эоловый нанос отлагался на многолетнемерзлую поверхность, испытывавшую лишь кратковременные неглубокие сезонные оттаивания. Эта ледово-грунтовая толща является генетическим и возрастным аналогом ельцовского (сартанского) покрова лёссовых отложений юга Западной Сибири.

Всестороннее изучение современных и древних эоловых образований – весьма сложная задача. Оно связано с анализом многих процессов, протекающих и протекавших на поверхности Земли. Факторы времени и пространства для деятельности ветра реально оценить крайне затруднительно. В процессах дефляции, транспорта и аккумуляции взвешенного эолового мелкозема даже в настоящее время принимает участие огромное количество природных процессов. Современные и древние эоловые образования – скопления влекомого и, в особенности, взвешенного наноса, а также комплексное влияние деятельности ветра на облик ландшафтов отдельных регионов и географической оболочки планеты в целом пока остаются слабо изученными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федорович Б.А. Происхождение и развитие песчаных толщ пустынь Азии // М-лы по четвертич. периоду СССР. М.–Л.: 1950. Вып. 2. С. 221–233.
2. Федорович Б.А. Закономерности эолового рельефообразования в песчаных пустынях // Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. М.: Наука, 1983. С. 202–212.
3. Герасимов И.П. Лёссообразование и почвообразование // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1962. № 2. С. 3–7.
4. Волков И.А. Некоторые особенности современных эоловых процессов // Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР. 1964. Вып. 24. С. 26–49.
5. Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лёссовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен–четвертичное время. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1969. 332 с.
6. Волков И.А. Позднечетвертичная субаэральная формация. М.: Наука, 1971. 254 с.
7. Наливкин Д.В. Ураганы, бури и смерчи. Географические особенности и геологическая деятельность. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. 487 с.
8. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высш. шк., 1988. 328 с.
9. Алибеков Л.А., Алибекова С.Л. Социально-экономические последствия процесса опустынивания в Центральной Азии // Вестн. РАН. 2007. Т. 77. № 5. С. 420–425.
10. Чичагов В.П. Устойчивость и изменчивость семиаридных эоловых систем // Развитие рельефа и его устойчивость. М.: Наука, 1993. С. 97–125.
11. Тайсаев Т.Т., Чичагов В.П. Всюдность эолового морфолитогеоза // Рельефообразующие процессы: теория, практика, методы исследования. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2004. С. 259–260.
12. Казьмин С.П. Геоморфология Восточной Кулунды и Барабы. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1997. 46 с.
13. Казьмин С.П. Эоловые образования времени последней дегляциации // Позднекайнозойская геол. история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России) / М-лы межд. симп. Ростов-н/Д: Азов, 26–29 сентября 2006 г. 2006. С. 81–85.
14. Волков И.А. Позднезырянский (сартанский) покров лёссов, лёссовидных суглинков и эоловых песков // Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. С. 66–73.
15. Волков И.А., Казьмин С.П. Сток вод последнего оледенения Севера Евразии // География и природные ресурсы. 2007. № 4. С. 5–10.
16. Чепальга А.Л. Эпоха экстремальных затоплений в аридной зоне Северной Евразии // Позднекайнозойская геол. история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России) / М-лы межд. симп. Ростов-н/Д: Азов, 26–29 сентября 2006 г. 2006. С. 166–171.

17. Шкатова В.К. Региональная стратиграфическая схема квартера Нижневолжского (Каспийского) региона // Позднекайнозойская геол. история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России) / М-лы межд. симп. Ростов-н/Д: Азов, 26–29 сентября 2006 г. 2006. С. 175–180.
18. Казьмин С.П. Мангышлакская аридизация последней дегляциации в умеренном поясе Северного полушария // Фундамент. пробл. квартера: итоги изуч. и осн. направления дальнейших исслед. / М-лы V Всерос. совещ. по изуч. четвертич. периода. Москва. 7–9 ноября 2007 г. М.: ГЕОС, 2007. С. 163–165.
19. Томирдиаро С.В. Лёссово-ледовая формация Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1980. 184 с.

Сибирский региональный НИГИ, Новосибирск

Поступила в редакцию
20.02.2009

RECENT AND ANCIENT EOLIAN DEPOSITS IN THE SOUTH OF WEST SIBERIA

S.P. KAZ'MIN

Summary

The complex cover of eolian deposits is wide-spread in the southern West Siberia. It overlies all landforms except the first river terraces and the floodplains. The upper part of the cover consists of loess. The ridges on the Kulunda and Baraba plains were formed by the irregular accumulation of sands transported by predominant western winds. The last arid epoch of the Northern hemisphere ("Mangyshlak" aridization) was the time of the last glaciation decay.

УДК 551.4:911.6(470.313)

© 2010 г. В.А. КРИВЦОВ, М.М. КОМАРОВ

СТРУКТУРА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В современном рельефе Рязанской области по абсолютным высотам обособляется ряд крупных неровностей – возвышенных и сниженных участков, выделяющихся в масштабах всей Русской равнины. На западе области расположена северо-восточная часть Среднерусской возвышенности, на востоке – относительно пониженные участки, входящие в полосу Волжско-Окско-Донских равнин – это Мещерская низина на севере и приокская часть Окско-Донской равнины на юге.

Все основные неровности внутренне неоднородны. Имеющиеся различия позволили выделить в пределах Рязанской области ряд относительно обособленных участков с характерным для каждого из них внешним обликом – региональных морфологических комплексов (РМК) разного ранга (рисунок) [1, 2].

В нашем понимании *региональные морфологические комплексы* – это территориально целостные, исторически сложившиеся сочетания форм рельефа характерного внешнего облика, созданные соответствующими экзогенными процессами в пределах определенных морфоструктур и сохраняющие в той или иной мере черты, унаследованные от реликтовых морфологических комплексов [1–3].

Наиболее крупными четко обособленными друг от друга региональными морфологическими комплексами в пределах области являются: 1) Рязанско-Пронско-Донской (Среднерусский), 2) Окско-Донской и 3) Мещерский. Эти основные РМК соответствуют наиболее крупным региональным морфоструктурам. Все они представляют собой