

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА**

**МЕЖВУЗОВСКИЙ
НАУЧНО-КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ
ПО ПРОБЛЕМЕ ЭРОЗИОННЫХ,
РУСЛОВЫХ И УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ**

**ЭРОЗИОННЫЕ, РУСЛОВЫЕ
ПРОЦЕССЫ
И
ПРОБЛЕМЫ ГИДРОЭКОЛОГИИ**

**(МАТЕРИАЛЫ V СЕМИНАРА МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ
ВУЗОВ, ОБЪЕДИНЯЕМЫХ СОВЕТОМ ПО ПРОБЛЕМЕ
ЭРОЗИОННЫХ, РУСЛОВЫХ И УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ)**

Москва, 2004

УДК 551.311.21+556.537+504.4

ББК 26.222.5

Э

Эрозионные, русловые процессы и проблемы гидроэкологии –

М.: Географический факультет МГУ, 2004. –247 с.; илл.

ISBN 5-89575-076-1

В сборник вошли статьи, написанные по материалам докладов молодых ученых на V семинаре, организованном Межвузовским научно-координационным советом по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ.

Рассчитан на гидрологов, геоморфологов, гидроэкологов, специалистов по эрозии почв, овражной эрозии и русловым процессам, водным путям.

Редакционная комиссия: проф. Р.С. Чалов (председатель), к.г.н. С.Н. Рулёва (ученый секретарь), проф. Г.В. Бастраков, м.н.с. В.Р. Беляев, проф. А.А. Беляков, к.г.н. А.С. Завадский, проф. Ф.Н. Лисецкий, доцент А.В. Чернов.

Подготовлен по гранту Президента РФ для поддержки ведущих научных школ (проект НШ–1443.2003.5).

Печатается по постановлению Президиума Межвузовского научно-координационного совета по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ.

Рецензенты: доктор географических наук К.М. Беркович,
доктор географических наук В.А. Брылёв

ISBN 5-89575-076-1

© Коллектив авторов, 2004

© Географический факультет МГУ, 2004

Фациальная расчлененность балочных отложений (научный руководитель – профессор Н.Н. Рысин)

Генетический подход к изучению эрозионных форм невозможен без анализа их отложений, которые дают возможность восстановить этапы развития конкретной формы и ландшафтных условий ее водосбора. До настоящего времени существует сложность отнесения отложений, например, в эрозионных формах рельефа, к какому-либо генетическому типу. Чаще всего их рассматривают как овражный и балочный аллювий или пролювий. В то же время многие исследователи указывают на участие в их формировании склоновых процессов, в первую очередь, делювиального смыва. В результате эволюция оврагов и балок воспринимается как противоборство склоновых процессов и эрозионно-транспортирующей работы временных потоков. В этом случае выделяют русловые (в т.ч. отложения конусов выноса) и склоновые фации овражно-балочных отложений.

Русловые фации и фация конусов выноса представлены отложениями постоянных и временных водных потоков. Считается, что аллювий постоянных водотоков балок отличается от речного недоразвитостью русловой составляющей, а также недостаточной окатанностью и сортированностью материала, обладает большой изменчивостью. Обычно наиболее грубый материал в овражно-балочном аллювии приурочен к нижней части разреза, более тонкий – к верхней. Однако и тот и другой плохо сортированы, песчано-суглинистый материал “засорен” щебнем и слабо окатанной галькой, слоистость грубая и не всегда четко выражена. Для пролювия конусов выноса характерна плохая сортировка материала, слабая окатанность обломков, уменьшение размера частиц от вершины конуса выноса к его основанию и от его осевой линии к краям.

Склоновые фации представлены делювиальными и солифлюкционными отложениями, формирующимися на водосборе и склонах оврагов и балок, накапливающимися на их дне. Как правило, это толща отложений с плохо выраженным переслаиванием суглинков и супесей (при этом состав может меняться в широких пределах). Слоистость параллельна склону. Часто делювий, особенно агрикультурный, окрашен в серый цвет из-за смыва с водосбора почвенного слоя. Перигляциальные осадки обычно имеют двоякий генезис – делювиально-солифлюкционный.

В оврагах и балках также выделяются гравитационные отложения – оползневые и обвально-осыпные. В периоды стабилизации на каком-либо уровне в овражно-балочных системах формируются почвы, которые в случае активизации эрозии или склоновых процессов могут переходить в погретенное состояние. Кроме того, на дне балок часто развивается заболачи-

вание и оглеение, что приводит к накоплению новых и изменению уже сформировавшихся отложений.

Таким образом, овражно-балочные отложения имеют сложный полигенетический характер. Генетически они взаимосвязаны и обычно имеют постепенные фациальные переходы к склоновым отложениям водосборов и, реже, к коренным породам.

Рассматривая отложения днищ балок (к которым относятся такие малые долины с временными водотоками), Е.В. Шанцер [1951] выделяет балочный аллювий в качестве самостоятельного типа аллювия, промежуточного аллювием между горных и равнинных рек, переходного звена к делювию и, в конечном итоге, как смешанный тип *делювиально-аллювиальных отложений*. Отложения дна склоновых оврагов Е.В. Шанцер рассматривает как часть парагенеза генетического типа делювия, в который они переходят по простиранию. К этого рода образованиям относится значительная часть так называемого “ложкового аллювия”, или “ложкового делювия”, который часто выделяется в практике поисково-разведочных работ на россыпи [1966].

Таким образом, отложения, выполняющие балочные формы рельефа, обособляются в самостоятельный парагенетический тип *делювиального аллювия*. Этот тип отложений объединяет комплексы склоновых и донных осадков, сформированные эпизодическими водными потоками в пределах одной эрозионной формы. Они обладают в целом сходными структурно-текстурными чертами: преобладающий супесчано-суглинистый состав, низкая сортировка, слабая окатанность грубообломочного материала, плохо выраженная слоистость и т.п.

Главную роль в формировании балочных отложений играют временные водотоки при обязательном активном участии склоновых процессов. Однако некоторые балки, лога, логовины, суходолы возникают благодаря деятельности постоянных потоков. Кроме того, разные морфология, история образования и развития, возраст, климато-ландшафтные условия неоплейстоцена и голоцена, местные геолого-орографические и антропогенные факторы обуславливают различия в строении балочных отложений. Они касаются литологического состава, текстурных особенностей и залегания осадков. Поэтому в толще отложений, выполняющих балочные формы, обособляются отдельные пачки, сформировавшиеся в общем, в сходных условиях, но в несколько различной гидродинамической и ландшафтной обстановке. Следовательно, подобные пачки соответствуют категории “фация”. Внутренние различия позволяют расчленить тип делювиального аллювия на ряд фаций и объединить их в несколько групп. Конкретные фации выделяются в основном по литологическим признакам. Каждой фации соответствует свой вид отложений, с характерными структурно-текстурными чертами, указывающие на климатические, динамические и другие условия ее формирования. Группируются фации, в данном случае,

по основным особенностям среды накопления отложений. Оформляются следующие группы фаций: 1 – склоновая, 2 – донная (“овражно-балочный аллювий”), 3 – устьевая (конусов выноса), 4 – почвенная¹.

Первая группа фаций представлена делювиальными (современными и перигляциальными), делювиально-солифлюкционными (перигляциальными) и коллювиальными (современными) образованиями.

Фация *современного делювия* представлена светло-серой супесью или легким суглинком бурых оттенков, с включениями гумуса и древесного угля, особенностью современного делювия является легкий механический состав и повышенная гумусированность.

Перигляциальный делювий отличается от современного более тяжелым механическим составом и наличием криотурбаций. Он сложен серо-бурый средним суглинком, чаще красно-бурый или буро-красный тяжелым суглинком с включениями дресвы местных и гравия уральских пород.

Делювиально-солифлюкционные фации, представленные средними и тяжелыми суглинками, волнисто-слоистыми, микропористыми, как правило, несут следы течений, криотурбаций, морозобойных клиньев и трещин; содержат прослойки и линзы супесей и легких суглинков, мелкие полуокатанные обломки местных коренных пород, имеют волнистую слоистость.

Коллювий в чистом виде встречается в балочных формах только при наличии активных вложенных оврагов. Он представлен рыхлой массой практически неотсортированных полуугловатых обломков четвертичных и коренных отложений.

При отсутствии вторичных оврагов в логах и логовинах борта покрыты небольшим по мощности чехлом *делювиально-коллювиальных* супесей и легких суглинков, насыщенных угловатыми обломками коренных пород бортов и водосбора. Здесь наблюдается некоторая сортировка и проявление скрытой слоистости.

Перечисленные склоновые фации заметными переходами сочленяются с фациями отложений днищ балочных форм и постепенными переходами с образованиями склонов водосборов.

Вторая, донная группа фаций включает комплекс отложений, выполняющих днища балочных форм, объединяемые понятиями “балочный аллювий” или “овражно-балочный аллювий”. Донные осадки достаточно разнообразны. Они изменяются как по разрезу, так и в зависимости от способа формирования. Поэтому разрез дна одной балочной формы может включать осадки нескольких фаций. В классическом варианте основание балочного аллювия представлено базальной пачкой грубообломочного окатанного и полуокатанного материала местных и уральских пород, величина обломков которого уменьшается от вершины к устью балочной формы.

¹ Характеристики отложений фаций по материалам их изучения в овражно-балочных системах Удмуртии.

Основная часть разреза выполнена бурными волнистыми суглинками с многочисленными линзами супесей, песков и местного гравия, а также единичными включениями дресвы и угольков. Перекрывается аллювий современным наилком – намытым гумусированным тонким материалом с ясной горизонтальной слоистостью. Днища ложбин и лошин часто сложены красной глиной, иногда со щебнем. Разрез балок и сухих логовин отличается широким участком балочного аллювия, благодаря которому днище приобретает плоскую или даже слегка выпуклую форму.

Балочный аллювий представлен пролювиальными осадками с участием склоновых и аллювиальных образований. Донная группа фаций включает две подгруппы: пролювиальную в составе пролювиально-делювиальной, делювиально-пролювиальной и пролювиально-солифлюкционной фаций; аллювиальную, состоящую из коллювиально-аллювиальной, пролювиально-аллювиальной, аллювиально-пролювиальной фаций и наилка.

Пролувиально-делювиальная фация имеет легкий механический состав – супеси, легкие суглинки и песок; она – волнисто-слоистая, с линзами дресвы известняка, мергеля, гравия глины и уральских пород. Большая ось обломков ориентирована поперек движения.

Делювиально-пролювиальные фации наложенных пачек притоков-отвершков отличаются худшей сортировкой и перекрестной слоистостью. Это – переслаивание осадков любого состава: от серых песков до красно-бурых тяжелых суглинков. Основная масса суглинков волнисто-, скрыто-, косо- и горизонтально-слоистых залегает в виде линз и пачек с резкими переходами. Нередко данные фации бывают водоносными и гумусированными.

Пролувиально-солифлюкционные фации суглинков характеризуются наличием следов течения грунта и “засоренностью” рассредоточенным обломочным материалом. Механический состав осадков утяжеляется книзу с постепенными переходами.

По дну вторичных оврагов образуется *коллювиально-аллювиальная* фация несортированных полуугловатых обломков, иногда в супесчано-суглинистом заполнителе (фация овражного аллювия). Грубообломочный материал местных коренных пород обычно имеет до 8 см в поперечнике (от 40 см в самой вершине до 1 см в низовьях), уральских – до 4 см; коэффициент окатанности от 0,18 до 0,25. Данная фация, как правило, представляет собой базальный горизонт в основании донных отложений, а также выполняет узкие днища современных логов и оврагов.

При наличии ручья формируется фация *пролювиально-аллювиальных* осадков легкого механического состава (русовая фация ручьев). Это – обычно легкие и средние суглинки, пески и супеси с гравийными прослоями, алевритом и дресвой местных пород (известняк, мергель, глина). Местами наблюдается даже слабо выраженная перекрестная слоистость.

Аллювиально-пролювиальная фация суходолов с русловыми песками, перекрытая осадками временных водотоков, а также балок с ручьями, в большинстве своем представлена средним суглинком горизонтально-слоистым, с пятнами гумуса, древесными угольками и дресвой местных коренных пород и реже гравием уральских пород.

Фация *наилка* – антропогенная пачка балочного аллювия. Он представлен гумусированными осадками легкого состава без следов склоновых процессов, с древесными угольками, линзами гумуса, остатками древесины и единичной дресвой коренных пород водосбора, иногда с техногенными включениями. Переход к доагрикультурным фациям всегда резкий. Скорость накопления *наилка* может достигать 65 мм/год.

В третью группу входят фации конусов выноса балочных форм. Гумидный *пролювий* балочных форм имеет ряд особенностей: частое горизонтальное переслаивание супесей и суглинков с линзами гравия местных и уральских пород и прослоями средне- и крупнозернистого песка; повышенная гумусированность; избыточное увлажнение.

Пролювиальная фация образуется в условиях промывного режима и представлена материалом средней степени сортировки – лучше у пролювиально-делювиальной фации, хуже – у пролювиально-аллювиальной. Супесчано-суглинистый материал имеет гумусированные прослои и линзы песка, гравия и гальки, а также хаотичные полукатанные обломки местных коренных пород и техногенных включений.

В случае слабо промывного и застойного режима конуса выноса или балочного дна (в балочных формах с ручьями) нередко при участии деятельности человека происходит заболачивание и формирование *лимно-пролювиальной* фации. Она представлена влажными тяжелыми и средними суглинками и глиной, реже – песками, сизовато-темно-бурыми, иногда черными, оглееными, ожелезненными, местами гумусированными и оторфованными или с древесными остатками.

Четвертая, почвенная группа состоит из двух фаций погребенных почв и одной фации современной почвы, образующихся в периоды стабилизации эрозионно-аккумулятивных процессов. Первая – *неоплейстоценовая* погребенная почва, сформировавшаяся в эпохи межледниковий и межстадиалов, отличается более легким составом и криогенными текстурами. Она представлена криотурбированным черным легким и средним суглинком. Крайне редко наблюдается дифференциация профиля, сохраняется, как правило, дерновый горизонт.

Вторая – *раннеголоценовая* погребенная почва, фиксирующая атлантический оптимум голоцена, имеет мощный дерновый горизонт (если нет следов размыва) и высокое содержание гумуса. Дифференциация профиля выражена значительно лучше по сравнению с неоплейстоценовыми почвами.

Третья – *современная* почва, как правило, в зачаточном состоянии. Она отличается незначительной мощностью и наличием следов размыва и перебива. Тип почвы зависит от промывного режима, состава растительности и материнских пород, а также геоморфологического положения. Преобладающим типом является дерново-подзолистый. Почвы бортов балочных форм часто несут следы размыва (кроме залесенных участков), имеют мощность до 10 см и представлены дерновым горизонтом с подстилкой в виде легкого суглинка с включениями обломков коренных пород (известняк, глина, песчаник) до 5 мм в поперечнике. Подзолистый горизонт (при наличии такового) представлен белесой супесью. Дерново-карбонатная почва сложена средним суглинком бурого цвета с включениями древесных угольков и дресвы карбонатных пород (известняк, мергель).

Почвы днищ балочных форм также слабо развиты вследствие постоянного перебива временными потоками. Почвообразование идет только на более возвышенных участках дна. В условиях слабо промывного режима и низкого орографического положения формируются намытые почвы более тяжелого состава.

Литература

Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит//Труды Геол. ин-та АН СССР. Сер. геол., 1951, вып. 135

Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука. 1966.