

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

**ЧЕТВЕРТИЧНАЯ ГЕОЛОГИЯ,
ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ
БЕЛАРУСИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ**

Материалы
Международного научного семинара,
посвященного 80-летию со дня рождения Л.Н. Вознячука,
25-26 сентября 2009 г.

Минск
ИООО «Право и экономика
2009

УДК 551.4
ББК 26.3
ПЗ8

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Редактор:

доктор геолого-минералогических наук А.Ф. Санько

Рецензенты:

доктор географических наук, профессор В.Б. Кадацкий,
доктор географических наук, профессор П.С. Лопух

ПЗ8 Четвертичная геология, геоморфология, геоэкология Беларуси и сопредельных территорий: материалы Междунар. научн. семинара, посвящ. 80-летию со дня рожд. Л.Н. Вознячука, Минск, 25-26 сент. 2009 г. / Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка: ред. А.Ф. Санько. Минск: БГПУ, 2009. 140 с. – ISBN 985-435-893-3.

Излагаются результаты исследований ученых Беларуси, Литвы, Польши, России, и других стран в области геологии четвертичных отложений, геоморфологии, стратиграфии, палеонтологии, археологии, методов абсолютной геохронологии и их использовании в четвертичной геологии, а также геоэкологии и охрана природы.

Рекомендуется для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов геологического, географического и геоэкологического профилей.

**УДК 551.4
ББК 26.3**

БГПУ, 2009
Оформление ИООО “Право и экономика”, 2009

ISBN 985-435-893-3.

Ответственность за содержание возлагается на авторов материалов

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЭВОЛЮЦИИ МАЛЫХ ЭРОЗИОННЫХ ФОРМ КРАЕВОЙ ЗОНЫ МОСКОВСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ПРОТВЫ)

Е.А. Еременко, И.А. Каревская, Ю.Н. Фузеина, Е.Д. Шеремяцкая

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, ashmell@mail.ru

Образование малых эрозионных форм (МЭФ) в краевой зоне московского оледенения на Русской равнине началось еще в конце среднего плейстоцена. Интенсивность освоения междуречий сетью временных водотоков во многом определялась созданной ледниковыми и водно-ледниковыми процессами морфологией водосборов. Флювиогляциальные ложбины являлись концентраторами потоков вещества, что нередко приводило к их унаследованию оврагами и балками в придолинных частях междуречий. В позднем плейстоцене и голоцене условия развития МЭФ неоднократно изменялись вследствие ландшафтно-климатических флуктуаций. При этом происходило изменение интенсивности эрозионных и склоновых процессов (Хруцкий, 1985; Бутаков, 1986; Беляев и др., 2008 и др.), соотношение сил в противоборстве которых определяет основные тенденции в трансформации облика МЭФ. Несмотря на то, что овраги и балки – формы денудационные, в их днищах зачастую сохранились толщ заполнения, коррелятные отдельным этапам развития. Изучение толщ овражно-балочного заполнения и пролювиальных осадков конусов выноса нередко позволяет реконструировать этапы эволюции ландшафтных условий на локальном уровне – в пределах небольших по площади водосборов и склонов МЭФ. Предлагаемое выделение этапов позднеплейстоцен-голоценовой эволюции МЭФ в краевой зоне московского оледенения дается на примере исследования толщи заполнения позднемосковской ложбины стока талых ледниковых вод, в настоящее время частично унаследованной крупной МЭФ (Сенокосной балкой), а также осадков конуса выноса оврага Волчьего (бассейн р. Протвы, Калужская область).

В днище ложбины стока в ходе ручного бурения по профилям вскрыт погребенный эрозионный врез (древнее верховье балки), общая мощность заполнения которого составляет около 10 м. Реконструкция истории выполнения вреза произведена по данным визуального текстурного, гранулометрического, спорово-пыльцевого и валового химического анализов.

Толща заполнения вреза расчленяется на 6 литологически разных слоев, в том числе – погребенные торфа. Не останавливаясь на подробностях литологического строения, приведем общую характеристику состава слоев овражного заполнения: *Слой 1 (0,0-1,7 м)*: суглинок тяжелый, светло-коричневый. Содержание алеврита (0,05-0,005 мм) составляет 64-66%, глины (менее 0,005 мм) – 26-28%, песка (крупнее 0,05 мм) – до 7-8%. *Слой 2 (1,7-3,7 м)*: суглинок тяжелый, светло-коричневый, с редкой дресвой. Содержание частиц глинистой, алевритовой и песчаной размерностей характеризуется сравнительно более близкими процентными долями (30-32%, 40-42% и 24-28%, соответственно). *Слой 3 (3,7-6,0 м)*: супесь желто-коричневая с прослоями суглинка серого и песка желто-коричневого. Содержание частиц разного размера варьирует в широких пределах (глина – 10-25%, алеврит – 15-40%, песок – 40-93%). *Слой 4 (6,0-7,4 м)*: смесь суглинка среднего, темно-серого, с комками суглинка светло-серого, оранжевого и желтого песка. *Слой 5 (7,4-8,5 м)*: торф темно-серый и бурый, с примесью обломочного материала. В составе обломочной части преобладает алеврит (40-50%), содержание глины – 30-40%, песка – до 20%. *Слой 6 (8,5-9,8 м)*: суглинок средний, коричнево-серый (глина – 14-16%; алеврит – 40-50%; песок – 40-50%).

На основании результатов гранулометрического анализа и стратиграфических особенностей залегания толщ заполнения в днище ложбины установлено, что вскрытые в днище погребенного вреза отложения имеют разный генезис. Нижние слои

заполнения накапливались на стадии стабилизации (*слои 5 и 6* - биогенные и биогенно-делювиальные осадки), а вышележащие отложения представляют собой продукт склоновой аккумуляции (*слои 1-4* – делювиально-солифлюкционные отложения). Анализ ископаемых спорово-пыльцевых спектров и их сопоставление с опубликованными палинологическими данными (Болиховская, 1995; Борисова, 2008) позволяет сделать следующие выводы об условиях и возрасте исследуемых отложений:

Отложения *слоя 6* накапливались в условиях широкого распространения на территории исследования хвойных и смешанных лесов с примесью термофильных широколиственных пород: клен, липа, дуб, лещина, ильм, жимолостные. Возможно, роль темнохвойных ценозов в растительном покрове территории была значительно меньше, так как спорово-пыльцевые спектры малых водотоков относительно локальны и отражают в большой степени растительные сообщества залесённых склонов вреза, в днище которого формировались осадки. Наряду с лесными и лесостепными (с участием берёзы бородавчатой) ценозами значительную роль в палеоландшафтах играли остепнённые сообщества, состоящие из представителей степного и лугового разнотравья (полыни, маревые, лилейные и пр.). На существование сухих экотопов указывают и обнаруженные зёрна *Ephedra*. Теплолюбивый характер растительности, значительный процент участия в дендрофлоре термофильных широколиственных и экзотических (*Picea sect. Omogicae*) элементов, признаки остепнения в растительном покрове территории, а также стратиграфическое положение осадков (подстилают торфяники, накапливавшиеся в середине микулинского времени) позволяют предполагать, что накопление отложений *слоя 6* относится к термоксеротической стадии микулинского межледниковья.

Накопление *слоя 5* происходило после значительного перерыва в одну из фаз середины микулинского межледниковья. Спорово-пыльцевыми спектрами зафиксирован фрагмент глубокого потепления климата, во время которого на территории господствовали лесные формации, представленные темнохвойными, широколиственными и смешанными ценозами с богатым и разнообразным древостоем. В это время плакоры были покрыты дубовыми или сосновыми лесами с примесью клена, граба, с подлеском из лещины; в долинах рек и в балочных понижениях на увлажненных склонах росли ольшаники, смешанные елово-березовые и ильмовые леса. В богатой по видовому разнообразию дендрофлоре (пихта, различные виды елей, сосен, берёзы пушистая и бородавчатая, серая и чёрная ольха, граб, акация, дуб, клён, ильм, лещина, липа, тополь, жимолостные, калина, бересклет, волчегонниковые, лоховые и др.) значительна доля экзотических элементов: каштан(?), граб, акация, ели из *sect. Omogicae*, южные виды сосен *sect. Cembrae*, ареал которых в настоящее время находится значительно южнее исследуемой территории. В напочвенном покрове преобладали осоково-злаковые и лугово-степные сообщества. Климат был значительно теплее и континентальнее современного. Термофильный характер реконструированного растительного покрова, богатство и относительно архаичный облик ископаемой палинофлоры, последовательность кульминаций пыльцы ильма, дуба и граба снизу вверх на спорово-пыльцевой диаграмме с учётом специфики формирования спорово-пыльцевых спектров позволяет коррелировать выявленную палинозону с пыльцевыми зонами В-2 и В-3 разреза Бутовского болота (бассейн р. Протвы). По заключению О.К. Борисовой (2008), слой торфа, охарактеризованный палинозонами В-2 и В-3, относится к оптимуму микулинского межледниковья.

Соотношение в ископаемых спектрах пыльцы доминантов растительного покрова и характер палинофлоры в отложениях *слоя 4*, позволяет предполагать, что территория исследования продолжала находиться в пределах лесной зоны, однако высокий процент пыльцы трав и кустарничков в общем составе спектров, скорее всего, связанный со склоновым генезисом отложений, может указывать на появление незалесённых пространств, занятых болотно-тундровыми группировками. Преобладали

таежные формации (в основном, сосновые и мелколиственные леса); роль темнохвойных ценозов (в основном, из *Picea sect. Euriceae*) резко сократилась. В составе сосновых лесов появились сосны сибирские, лиственницы. Возросла роль березняков (преимущественно из березы пушистой), границы ареала которых уходят далеко к северу. В лесных ценозах резко сократилась доля широколиственных таксонов; из дендрофлоры исчезли термофильные виды и роды, сохранились лишь наиболее выносливые – лещина, калина, жимолостные, волчегодниковые. Появились тяготеющие к сырým местообитаниям кустарниковые виды берез, ольховник, возросла роль гигрофильных трав и кустарничков, зелёных мхов. Климат менялся в сторону похолодания в одну из фаз термогигротической стадии микулинского межледниковья. Характер ископаемой палинофлоры (особенно, обеднённый состав пыльцы деревьев и кустарников) *слоев 1,2 и 3* указывает на формирование этих отложений в условиях дальнейшего похолодания климата.

По результатам исследования установлено, что на рубеже среднего и позднего плейстоцена (в московское позднеледниковье) происходила активизация линейного роста малых эрозионных форм, вершины которых продвигались в то время существенно ближе к линиям водораздела в сравнении с современными. На протяжении большей части микулинского времени образованные эрозионные формы находились на стадии стабилизации. Оптимуму микулинского межледниковья нередко отвечают торфяники в моренных западинах и днищах погребенных врезов. На рубеже микулино – ранний валдай в условиях прогрессирующего похолодания и увлажнения климата интенсивность делювиально-солифлюкционного сноса увеличилась, что привело к частичному заполнению верховьев МЭФ склоновыми отложениями и снижению густоты и глубины овражно-балочного расчленения территории.

В валдайское позднеледниковье линейная эрозия временных водотоков вновь активизировалась вследствие роста стока воды и/или его неравномерности (Панин и др., 2005). К этому времени относится, в частности, образование оврага Волчьего на склоне долины р. Протвы, пролювиальные отложения конуса выноса которого на основании данных спорово-пыльцевого анализа и по стратиграфическому положению (перекрывают аллювиальные осадки аллереда) имеют голоценовый возраст. С этим этапом эрозии связано и повторное продвижение верховья Сенокосной балки вверх по ложбине стока. Однако, по результатам исследований в краевой зоне московского оледенения, линейный рост МЭФ на рубеже позднего плейстоцена и голоцена существенно уступал таковому в московское позднеледниковье.

Беляев Ю.Р., Григорьева Т.М., Сычева С.А., Шеремецкая Е.Д. Развитие балочных верховий центра Среднерусской возвышенности в конце среднего – позднем плейстоцене // Геоморфология. 2008. №1. С. 43-55.

Болиховская Н.С. Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии. М., Изд-во МГУ, 1995. 270 с.

Борисова О.К. Изменение растительности и климата при переходе от микулинского межледниковья к раннему валдаю / Палинология: стратиграфия и геоэкология. Санкт-Петербург, ВНИГРИ, 2008. С. 82-87.

Бутаков Г.П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. Казань, Изд-во КГУ, 1986. 143 с.

Панин А.В., Сидорчук А.Ю., Борисова О.К. Флювиальные процессы и речной сток на Русской равнине в конце поздневалдайской эпохи // Горизонты географии. К 100-летию К.К. Маркова. М.: Географический факультет МГУ, 2005. С. 114-127.

Хруцкий С.В. Проблема формирования балок в связи с изменениями климата плейстоцена // Геоморфология. 1985. №1. С. 17-22.