

УДК 913.1

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ЛЁССОВО-ПОЧВЕННОЙ ФОРМАЦИИ ЮГА РУССКОЙ РАВНИНЫ ПО МАТЕРИАЛАМ ВОСТОЧНОГО ПРИАЗОВЬЯ

© 2009 г. А. А. Величко, Н. Р. Катто, А. С. Тесаков, В. В. Титов,
Т. Д. Морозова, В. В. Семенов, С. Н. Тимирева

Представлено академиком В.М. Котляковым 27.12.2008 г.

Поступило 20.12.2008 г.

Восточное Приазовье является одним из опорных регионов, позволяющих установить последовательность ландшафтно-климатических циклов плейстоцена в пределах аридной зоны юга Европейской части России. Здесь в ряде разрезов высоких побережий Таганрогского залива вскрываются толщи субаквальных отложений (аллювиальные, принесенные Пра-Доном, лиманные и лиманно-морские Азовского моря), перекрытых субаэральными отложениями, относящимися, прежде всего, к лёссово-почвенной формации. Несмотря на более чем столетнюю историю, исследованность этих толщ остается неравномерной: по сравнению с субаэральными изученность субаквальных отложений является более продвинутой. Активизировавшееся в последнее время комплексное применение литологических, палеонтологических, геомагнитных методов позволило генетически дифференцировать и надежно подразделить субаквальные отложения на серию разновозрастных террасовых уровней. Значительно меньшей упорядоченностью характеризуется генетическая и хронологическая интерпретация залегающих на этих уровнях лёссово-почвенных толщ. Для установления надежной последовательности смен лёссово-почвенных циклов в интервале плейстоцена необходимо было не только выявить индивидуальные свойства горизонтов почв в отдельном разрезе, но также установить их пространственно-генетическую выдержанность (устойчивость) и, что особенно важно, получить палеонтологические данные для отдельных горизонтов,

которые позволили бы подойти к оценке их хронологической позиции.

Для решения указанной задачи в 2003–2007 г. проведено исследование группы опорных разрезов – Шабельское, Порт-Катон, Семибалки-1 и Семибалки-2, расположенных вдоль южного побережья Таганрогского залива между г. Ейском и с. Семибалки. Выбор указанных разрезов определялся двумя предпосылками: 1) существующие данные, в том числе полученные авторами [1], показали, что на геоморфологических уровнях, к которым приурочены эти разрезы, субаэральные толщ, представленные лёссово-почвенным комплексом, характеризуются наибольшей полнотой строения в пределах плейстоцена всего восточного Приазовья; 2) подстилающие эти толщ субаквальные отложения подразделяются на три террасы: наиболее раннюю – ногайскую – с таманским фаунистическим комплексом (эоплейстоцен) и две другие, относимые к нижнему плейстоцену, – платовскую с раннетираспольским и вознесенскую с позднеитираспольским фаунистическими комплексами [2–4], что позволяло на предварительной стадии работ получить представление о нижней возрастной границе залегающих на террасах субаэральных толщ [5].

Изучение строения самих лёссово-почвенных серий (ЛПС) на ключевых участках в пределах указанных террас позволило установить характеристики почвообразующих процессов отдельных почвенных комплексов (ПК) и провести их корреляцию с использованием магнитных характеристик.

Разрезы Восточного Приазовья достаточно хорошо коррелируются по магнитной восприимчивости (k). Важным репером корреляции изученных разрезов является к воронского ПК, характеризующегося максимальными значениями этого параметра (до $981 \cdot 10^{-3}$ СИ/г). Наибольшие значения магнитной восприимчивости в воронском ПК, вероятно, можно рассматривать в качестве регионального критерия корреляции разрезов

*Институт географии
Российской Академии наук, Москва
Университет Ньюфаундленда, Канада
Геологический институт
Российской Академии наук, Москва
Южный научный центр
Российской Академии наук, Ростов-на-Дону*

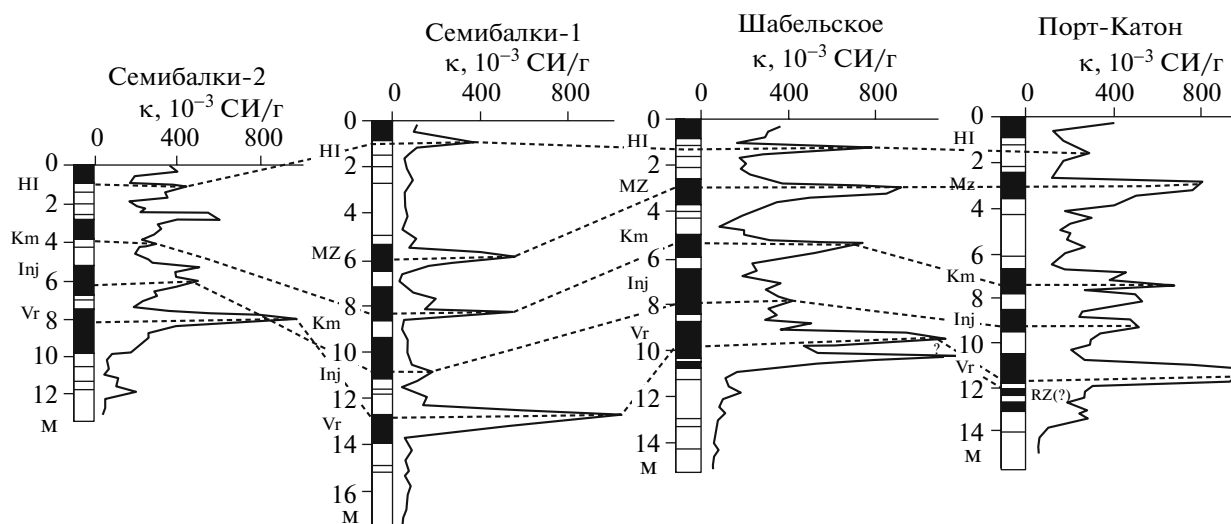


Рис. 1. Корреляция разрезов по данным изменения магнитной восприимчивости к.

лѣссово-почвенной формации Восточного Приазовья (рис. 1). Несколько менее отчетливо проводится корреляция по к инжавинского и каменского ПК. Мезинский ПК более четко по сравнению с последними выделяется пиком к во всех изученных разрезах (до $704 \cdot 10^{-3}$ СИ/Г).

Палеомагнитные исследования, включающие ступенчатое терморазмагничивание образцов до 550°C , компонентный анализ In пород, показали, что склонение (D°) изменяется в пределах $344^{\circ}-19^{\circ}$, а наклонение (J°) — от 55° до 63° . Это дает основание оценить возраст лѣссово-почвенной толщи Северного Приазовья не древнее возрастного рубежа — границы хронов Матуяма—Брюнес (780 тыс. лет).

На основании сравнительного анализа морфотипических свойств этих ПК с установленными для разновозрастных ПК центральных районов Восточно-Европейской перигляциальной области [6] были выделены следующие ПК (сверху вниз): мезинский (основная фаза сопоставляется с микулинским межледниковьем), каменский (основная фаза — каменское межледниковье), инжавинский (основная фаза — лихвинское межледниковье), воронский (основная фаза — мучкапское межледниковье).

Вместе с тем детальные полевые и лабораторные исследования показали, что самая нижняя часть ЛПС на каждой из VI, V, IV террас характеризуется некоторыми особенностями строения, сопряженными с хронологической дифференциацией.

Наименее сложное строение имеет нижняя часть на террасе позднетираспольского возраста, уровень которой прослеживается вдоль восточной окраины с. Семибалки [2]. Здесь в толще ЛПС (разрез Семибалки-1) под горизонтом лѣсса, на котором развит инжавинский ПК, на глубине

~12.5 м прослеживается почвенный уровень с признаками красноцветного почвообразования мощностью ~0.6 м, рассматриваемый как воронский ПК. Его горизонт А, представленный красновато-бурым суглинком, сменяется ниже карбонатно-котовинным горизонтом В, основная часть которого развита непосредственно на глинисто-песчаном аллювии собственно террасового уровня.

Соотношения воронского ПК с аллювием позволяет считать, что его формирование было связано с завершением тираспольского хронологического этапа, что находится в полном соответствии с положением этого почвенного комплекса в других ключевых опорных разрезах тираспольского хронологического интервала в Восточной Европе, таких как Коростылево в бассейне Дона и Колкотова балка на Днестре. Это позволяет связывать формирование воронского ПК в Приазовье с мучкапским межледниковьем [7, 8]. Фауна мелких млекопитающих из этого уровня включает *Eolagurus sp.*, *Lagurus ex gr. transiens-lagurus*, *Microtus cf. arvalidens*, *Spermophilus sp.*

Более сложное строение имеет воронский ПК на V (платовской) террасе, относимой Н.А. Лебедевой [2] к основной, т.е. более ранней, части тираспольского интервала. Фауны мелких млекопитающих из аллювиальных отложений, подстилающих ЛПС у сел Семибалки и Платово, относятся к первой половине тираспольского комплекса [9, 4]. Здесь в разрезах Семибалки-2 и Шабельское воронский почвенный профиль состоит из темно-серого с красноватым оттенком горизонта А (мощность 0.5–0.7 м) и горизонта В, в верхней части представленного суглинком, имеющим красно-бурую окраску со следами кротовин, с высоким насыщением включениями

карбонатов в виде белоглазки (мощность 0.6–0.7 м). Этот уровень сменяется суглинком более светлой окраски (мощность 0.4–0.5 м), ниже которого следует новый красноцветный уровень (мощность 0.3–0.5 м), отражающий более раннюю фазу почвообразования. Нижний контакт этого уровня нерезкий, в нижележащий слой проникают на глубину 0.5–0.7 м многочисленные тонкие прожилки. Важно отметить, что залегающий ниже слой представлен однородным тяжелым суглинком желтовато-палевого цвета (мощностью около 2 м), который по своему габитусу имеет лёссовоподобный облик. В разрезе Семибалки-2 этот суглинок сменяется зеленовато-серыми глинами с прослоями и линзами разнозернистого песка, относящимися к собственно субаквальным отложениям V террасы. В разрезе Шабельское рассматриваемый желтовато-палевый однородный суглинок отделяется от субаквальных песчано-глинистых отложений полутораметровой толщиной темно-серых до черного слитых глин с большим количеством очень плотных карбонатных включений, имеющих, скорее всего, гидроморфное происхождение в условиях заболоченности, венчающей лиманно-аллювиальный комплекс. Примечательно, что верхний контакт этого слоя осложнен мелкими трещинами, заходящими на глубину до 0.5 м и заполненным материалом из вышележащего слоя, что указывает на наличие открытой дневной поверхности, на которой без каких-либо признаков размыва начался процесс аккумуляции желтовато-палевого однородного суглинка.

Судя по литологической гомогенности и окраске этого слоя, его вовлеченности в почвообразовательный процесс в качестве материнской породы, можно предполагать его субаэральный генезис, предшествующий процессу лёссовобразования. Опесчаненные глины в основании разреза над гидроморфной почвой охарактеризованы ассоциацией мелких млекопитающих, включающей *Lagurus transiens*, *Microtus gregaloides*, *Microtus ex gr. arvalis*, *Eolagurus sp.*, *Ellobius (Ellobius) sp.*, *Spermophilus sp.* и др. Эта фауна четко датирует вмещающие отложения второй половиной тираспольского комплекса.

В целом можно видеть, что по сравнению с IV террасой на V террасе нижняя часть субаэральной толщи дополняется существенными особенностями. Здесь наряду со значительно более полно развитой верхней основной частью воронского почвенного ПК, представленной профилем в виде хорошо выраженных горизонтов — красновато-бурого цвета А и красноцветного Вса-крот., ниже отмечается еще один красноцветный уровень.

Новый важный компонент в строении нижней части субаэральной толщи фиксируется в пределах более древней VI террасы (ногайской). Одним

из ключевых разрезов, определяющих таманский возраст аллювиально-лиманных отложений этой террасы [2, 10, 4, 11], является Порт-Катон. В его основной части вскрывается строение ЛПС, сходное с платовской террасой вплоть до того, что здесь, так же как и в ЛПС на V террасе, воронский комплекс представлен несколькими фазами почвообразования. Его верхняя основная фаза, залегающая на глубине 11.50 м, представлена темным, буровато-серым гумусированным суглинком (0.5 м), сменяющимся ниже бурым с красноватым оттенком суглинком (~0.45 м), насыщенным новообразованными вторичными карбонатами типа белоглазки и кротовинами, а под ним залегают еще один красновато-бурый уровень с белоглазкой и кротовинами (~0.4 м), отвечающий более ранней фазе почвообразования. Однако в основании разреза, ниже этой ранней фазы воронского комплекса и подстилающего ее слоя желтовато-палевого суглинка, в приконтактной зоне с опесчаненными лиманно-аллювиальными глинами располагается самый ранний уровень почвообразования, сохранившийся в виде карбонатного (в форме белоглазки) горизонта (мощность ~0.4 м), насыщенного крупными (до 10–15 см в диаметре) кротовинами с заполнением из буровато-коричневого суглинка.

Для получения возрастных оценок горизонтов рассматриваемых ЛПС в исследуемых разрезах был применен метод датирования, основанный на видовых определениях фауны мелких млекопитающих по их костным остаткам, сохранившимся в кротовинах ископаемых почв. Известно, что, несмотря на малое количество костных остатков в древних кротовинах, эти находки, в отличие от находок, принесенных и переотложенных водными потоками, имеют высокую хронологическую и палеоэкологическую ценность, так как содержат информацию, относящуюся непосредственно к данной эпохе почвообразования [12].

Промывки материала кротовин из самого раннего уровня почвообразования, отделенного от воронского комплекса субаэральными желтовато-палевыми тяжелыми суглинками и представленного горизонтом Вса-крот, выявили фауну, представленную в табл. 1.

Полученная ассоциация включает *Prolagurus ex gr. rannonicus-posterius*, *Microtini gen.*, *Spermophilus (Urocitellus) sp.* Эволюционная стадия пеструшки *Prolagurus*, переходная от *P. rannonicus* таманского фаунистического комплекса к *Lagurus posterius* ранней фазы тираспольского комплекса, иногда выделяется в отдельный видовой таксон — *Lagurus transylvanicus Lagurus transylvanicus Terzea*, 1989. Эта форма характерна для так называемых петропавловских фаун, относимыми разными исследователями к таманскому или уже тираспольскому комплексам и связанных с самым концом палеомагнитной эпохи Матуяма. Из этих же от-

Таблица 1. Данные по фаунистическим остаткам из ископаемых почв исследованных разрезов

Слой	Семибалки-2	Семибалки-1	Шабельское	Порт-Катон
Современная почва		Пеструшка <i>Lagurus</i> sp., наземный моллюск <i>Valvata</i> sp.		
Мезинский ПК		Суслик <i>Spermophilus</i> sp., пеструшка <i>Lagurus lagurus</i> , ящерица <i>Lacertidae</i> gen. В о з р а с т: поздний плейстоцен	Насекомоядное <i>Insectivora</i> gen., суслик <i>Spermophilus</i> sp., наземные моллюски <i>Valvata</i> sp., <i>Chondrula tridens</i>	Пеструшка <i>Lagurini</i> gen., пресмыкающееся <i>Reptilia</i>
Каменский ПК			Суслик <i>Spermophilus</i> sp., слепыш <i>Spalax</i> sp., пеструшка <i>Lagurus</i> sp., полевка <i>Microtus</i> sp., наземные моллюски <i>Valvata</i> sp., <i>Chondrula tridens</i>	Пуструшка <i>Lagurini</i> gen., полевка <i>Microtus</i> sp., полевка <i>Microtini</i> gen.? ящерица <i>Reptilia: Squamata?</i>
Инжавинский ПК	<i>Spermophilus</i> sp.		Землеройка <i>Sorex</i> sp., полевка обыкновенная <i>Microtus ex gr. arvalis</i> , полевка <i>Microtus</i> sp.	
Воронский ПК		Суслик <i>Spermophilus</i> sp, степная пеструшка <i>Lagurus ex gr. transiens-lagurus</i> , желтая пеструшка <i>Eolagurus</i> sp., полевка <i>Microtus cf. arvalidens</i> , амфибии <i>Anura</i> , моллюск <i>Chondrula tridens</i> . В о з р а с т: конец раннего-начало среднего плейстоцена, поздний тираспольский комплекс	Суслик <i>Spermophilus</i> sp. <i>Ochotona</i> sp., <i>Spermophilus</i> sp., <i>Pygeretmus</i> sp., <i>Spalax</i> sp., <i>Ellobius (Ellobius)</i> sp., <i>Lagurus transiens</i> , <i>Eolagurus</i> sp., <i>Microtus gregaloides</i> , <i>Microtus ex gr. arvalis</i> , <i>Microtus</i> sp., кости амфибий и рептилий. В о з р а с т: вторая половина раннего плейстоцена, тираспольский комплекс	Суслик <i>Spermophilus (Uro-citellus)</i> sp., пеструшка <i>Pro-lagurus ex gr. pannonicus</i> — <i>posterius</i> , полевка <i>Microtus ex gr. hintoni</i> , <i>Lagurini</i> gen. В о з р а с т: переход от эоплейстоцена к раннему плейстоцену (переход от таманского к тираспольскому комплексу)
Более ранний редуцированный ПК				

ложений (глинистые слоистые пески и гидроморфные почвы) получен остаток полевки *Microtus ex gr. hintoni* (примитивный морфотип), также четко указывающий на переход между таманским и тираспольским комплексами.

В целом исследования субэкральной, лёссово-почвенной серии Восточного Приазовья на разновозрастных террасовых уровнях аллювиально-лиманных отложений — от хапровских до позднеплейстоценовых [2, 12, 5, 1, 10, 4] показали, что наиболее полно ЛПС представлены на VI, V и IV террасах (ногайской, платовской и вознесенской, по Н.А. Лебедевой).

На всех трех уровнях прослеживается выдержанность почвенных комплексов, отражающих этапы межледникового почвообразования в пределах плейстоцена. Хронологическая позиция ПК основана на составе фауны мелких млекопитающих из разных ПК, а также на соотношении отдельных ПК с подстилающими аллювиально-лиманными отложениями поздне-тираспольского, тираспольского и таманского возраста.

Впервые на основании данных по фауне мелких млекопитающих удалось определить время начала формирования лёссово-почвенной толщи, связанной с указанными террасами, поздне-таманским временем.

Данные палеомагнитных измерений, проведенные на изученных разрезах всех трех уровней, показывают, что вся рассматриваемая в данной публикации ЛПС относится к эпохе Брюнес.

В строении ЛПС устанавливается последовательный ряд почвенных компонентов, отражающих эволюцию межледниковых этапов плейстоценового почвообразования в перигляциально-лессовой зоне Восточной Европы от мезинского (микулинское межледниковье), каменского (каменское межледниковье), инжавинского (лихвинское межледниковье), воронского, основная фаза (мучкапское межледниковье). Состав фауны, полученный в результате промывок из упомянутых выше разрезов, согласуется с верхнеплейстоценовым (мезинским ПК) и среднеплейстоценовым (каменским и инжавинским ПК) возрастом основной части ЛПС, залегающей на трех рассматриваемых террасовых уровнях.

Ранг ранней разы воронского ПК требует специальных исследований, возможно, она отвечает первому оптимуму сложного мучкапского межледниковья [13], но не исключен и самостоятельный ранг этой фазы.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 08–05–0027); Программы ОНЗ РАН-14 (проект 9.2.1) “Эволюционный анализ формирования ландшафтов современных степей аридной зоны юга Восточно-Европейской равнины (по материалам Приазовья)” и НШ–4412.2008.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Величко А.А., Катто Н., Кононов Ю.М. и др. В кн.: Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России. Ростов-н-Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 108–133.
2. Лебедева Н.А. В кн.: Стратиграфическое значение антропогенной фауны мелких млекопитающих. М.: Наука, 1965. С. 11–140.
3. Додонов А.Е., Садчикова Т.А., Тесаков А.С. и др. В кн.: Проблемы палеонтологии и археологии юга России и сопредельных территорий. Ростов-н-Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2005. С. 26–28.
4. Tesakov A.S., Dodonov A.E., Titov V.V. et al. // Quatern. Intern. 2007. V. 160. № 1. P. 57–69.
5. Величко А.А., Морозова Т.Д., Певзнер М.А. В кн.: Палеомагнитный анализ при изучении четвертичных отложений и вулканитов. М.: Наука, 1973. С. 48–70.
6. Величко А.А., Маркова А.К., Морозова Т.Д., Ударцев В.П. .. Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1984. № 6. С. 5–19.
7. Величко А.А., Морозова Т.Д., Тимирева С.Н. и др. В кн.: Проблемы палеонтологии и археологии юга России и сопредельных территорий. Ростов-н-Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2005. С. 11–12.
8. Величко А.А., Морозова Т.Д., Нечаев В.П., Тимирева С.Н. В кн.: Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. М.: Геос, 2007. С. 57–59.
9. Рековец Л.И. Мелкие млекопитающие антропогена юга Восточной Европы. Киев: Наук. думка, 1994. 371 с.
10. Додонов А.Е., Тесаков А.С., Титов В.В. и др. В кн.: Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. М.: Геос, 2007. С. 104–107.
11. Дуброво И.А., Алексеев М.Н. // Бюл. комиссии по изучению четвертич. периода. 1964. № 29. С. 35–43.
12. Агаджанян А.К., Добродеев О.П., Курсалова В.И., Мотузко А.Н. В кн.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек. М.: Изд-во МГУ, 1972. С. 147–154.
13. Писарева В.В. В кн.: Четвертичная геология и палеогеография России. М.: Геос, 1997. С. 124–133.