

УДК 631.4

## ПОЧВЕННО-ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ СУЗДАЛЬСКОГО ОПОЛЯ КАК ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ\*

© 2009 В.М.Алифанов<sup>1,2</sup>, Л.А.Гугалинская<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН

<sup>2</sup> Пушкинский государственный университет

Показано, что строение профилей автоморфных почв территории исследования зависит от строения почвообразующих пород. Если почвообразующая порода представляет собой сложную слоистую толщу и имеет признаки позднеледникового педолитогенеза, на ней формируются почвы со сложным профилем, имеющим многочисленные признаки полигенетичности и гетерохронности. Если почвообразующая порода представляет собой однокомпонентный нанос, не прошедший через позднеледниковый педолитогенез, то только в нем присутствуют морфологически явные признаки голоценового почвообразования, даже если мощность наноса не превышает полуметра. Высказывается предположение, что именно наличие признаков позднеледникового педолитогенеза обеспечивает формирование полноразвитого типичного голоценового почвенного профиля.

Ключевые слова: почвообразующая порода, профили автоморфных почв, педолитогенез

Объектом почвенно-палеоэкологических исследований являются не отдельные почвенные объекты, а общий контекст древней местности и ее изменения во времени, реконструированный по почвенным признакам. В связи с этим почвенно-палеоэкологические исследования становятся все более междисциплинарными, предусматривающими сочетания методов почвоведения, четвертичной геологии и палеогеографии, необходимых для воссоздания палеосреды и историко-ландшафтных реконструкций.

Поверхность Суздальского ополя представляет собой дифференцированную по гипсометрическим и литологическим параметрам, неоднородную по почвенному покрову территорию. Считается, что по гипсометрическим параметрам территория исследования делится на три поверхности. Основная геоморфологическая поверхность, представляющая собой холмисто-увалистую

возвышенную равнину, является частью Юрьев-Польского плато и его окончания – относительно невысокого Суздальского плато. Максимальные абсолютные высоты северо-восточной окраины Владимирского ополя составляют 160-175 м. Основная поверхность холмисто-увалистой возвышенной равнины Суздальского плато двумя геоморфологическими уровнями переходит к долине р. Нерль. Верхний из них, имеющий абсолютные отметки 120-135 м, представляет собой очень слабо волнистую, слаборасчлененную, почти плоскую поверхность Нерльско-Клязьминской низменности или Нерльско-Клязьминского зандра. Московский ледник обтекал Клинско-Дмитровскую возвышенность с запада и востока, на самой возвышенности край ледника задержался надолго, поскольку дочетвертичная возвышенность служила ему существенным препятствием [5]. На Нерльско-Клязьминской низменности эти зандры имеют абсолютные высоты 120-135 м, они плоскоравнинны, отличаются выдержанным на большом протяжении однообразным уклоном, сложены хорошо сортированными флювиогляциальными песками (то есть формировались свободно осуществлявшимся жидким и твердым стоком, начинавшимся от края ледникового

*Алифанов Валерий Михайлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией, проректор. E-mail: alifanov@mail.ru*

*Гугалинская Любовь Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник*

*Овчинников Андрей Юрьевич, аспирант*

покрова икшинской стадии) [2]. Существует представление, что восточная часть зоны краевых образований икшинской стадии московского оледенения частично переработана и «омоложена» краем последнего оледенения, местами вплотную к нему подступавшим [4]. Третий гипсометрический уровень северо-восточной окраины Суздальского ополя представлен высокой поймой р. Нерль и ее притоков, имеющих абсолютные отметки 100-105 м.

Почвообразующие породами основной поверхности Ополя являются позднеплейстоценовые покровные лессовидные карбонатные суглинки с развитыми на них серыми лесными со вторым гумусовым горизонтом почвами [1]. Сплошной поверхностный чехол позднеплейстоценовых покровных суглинков к югу от границ последнего оледенения развит повсеместно (за исключением занятых песками низин, например, Мещерской, и низких надпойменных террас). Позднеплейстоценовый суглинистый покров Владимирского ополя характеризуется особенно ясными лессовидными признаками и даже приобретает просадочные свойства, не свойственные покровным суглинкам этих широт. Эти суглинки плащеобразно залегают на всех элементах рельефа: водоразделах, склонах холмов, понижениях между холмами, в верховьях балок. Лессовидные суглинки имеют, как правило, тяжелый гранулометрический состав (тяжелосуглинистый, легкоглинистый), хорошо сортированы, однородны по профилю и в пространстве, окрашены в палево-бурые тона, часто карбонатны, содержат известковые, часто пустотелые и окремневшие конкреции (синонимы - дутики, журавчики, лессовые куколки).

По мнению Ю.А. Лаврушина и Е.А. Спиридоновой [3], толща покровных позднеплейстоценовых почвообразующих пород Ополя неоднородна в генетическом отношении. Нижние ее части чаще всего несут ясные признаки делювиального и солифлюкционного переотложения. Верхние, собственно лессовидные части той же толщи, часто также часто переотложены делювиальными процессами на склонах. Но водораздельные покровные суглинки, особенно одевающие изолированные возвышенности, например, конечно-моренные всхолмления, таким способом возникнуть не могли. По мнению большинства исследователей, водораздельные приповерхностные покровные суглинки, имеют, скорее всего, эоловый

генезис. При этом покровные суглинки, по мнению С.Л. Бреслава [2], возникли за счет переотложения ледниковых образований, являющихся общим для них источником материала.

Выровненная поверхность второго гипсометрического уровня, примыкающая отдельными участками к долине р. Нерль, практически во всех литературных источниках рассматривается как третья надпойменная (московская) терраса р. Нерль. По изученным нами почвенно-грунтовым свойствам вторая геоморфологическая поверхность рассматриваемой территории может рассматриваться как поверхность, подвергшаяся многочисленным литогенным трансформациям. Несмотря на то, что она, практически, с поверхности (точнее, с глубины примерно 0,5 м) сложена суглинками, имеющими карбонатную пропитку, суглинки не являются покровными и лессовидными, их морфология (красновато-бурый цвет, повышенная плотность, слабая оструктуренность и др.) позволяет относить их к многократно переотложенным моренным суглинкам, перекрытым песчаным прослоем мощностью около 0,5 м.

Самым важным, по нашему мнению, вопросом, имеющим выход также и в одну из многолетних дискуссий в почвоведении, является вопрос генезиса и времени формирования поверхностного полуметрового песчаного слоя, в котором сформирована элювиальная часть профилей почв, сформированных на этой поверхности. Поймы представлены аллювиальными отложениями с различными аллювиальными почвами.

**Результаты и обсуждение.** Характеризуемые почвы расположены на двух гипсометрических поверхностях Суздальского ополя: на основной поверхности (разр.15, высота 140 м; N56 27073, E40 18 553; серая лесная палеокриоморфная со вторым гумусовым горизонтом слабоподзоленная глееватая тяжелосуглинистая на карбонатном лессовидном суглинке, намытая) и на поверхности второго гипсометрического уровня (разр.8, высота 104 м; N56 29.522, E40 21.027; дерново-подзолистая со вторым гумусовым горизонтом легкосуглинистая на двучленном наносе подстилаемая аллювиально-флювиогляциально-делювиальными перигляциальными отложениями и перемытой мореной и разр 5, высота 105 м; N56 27.935, E40 30.737; дерново-подзолистая мелкогомусовая песчаная, подстилаемая на глубине 40 см каменисто-песчано-суглинистой

слабокарбонатной мореной). Почвы третьего пойменного уровня в статье не рассматриваются.

Серая лесная палеокриоморфная со вторым гумусовым горизонтом почва однородна по гранулометрическому составу: в верхней части профиля тяжелосуглинистая, в нижней (начиная с гор. В1тfig) легкоглинистая. В профиле отмечается присущее данным почвам элювиально-иллювиальное распределение илистой фракции: обедненность ею верхних горизонтов и обогащенность нижних. Довольно высокое (6-7%) содержание гумуса в пахотном и гумусовом горизонтах и значительная суммарная мощность этих горизонтов предполагают, что почва эта намытая. О намытости почвы могут свидетельствовать также высокие концентрации поглощенных оснований и питательных элементов ( $P_2O_5$  и  $K_2O$ ). Повышенное по сравнению со средней частью профиля содержание  $CO_2$  карбонатов может свидетельствовать как о привносе карбонатов с поверхностным стоком, так и об активном поступлении их с растительным опадом или с удобрениями. Практически по всем охарактеризованным свойствам почва является типичной для нижних частей склонов основной высокой поверхности Ополя за исключением значительной обогащенности питательными элементами (особенно калием) и гумусом.

На левом берегу р. Нерль, на высоте, соответствующей второму гипсометрическому уровню Суздальского ополя, на территории, которая большинством исследователей обычно уже не считается Ополем, поскольку его граница проводится по р. Нерль, развиты дерново-подзолистые мелкогумусовые песчаные, подстилаемые на глубине 40-50 см каменисто-песчано-суглинистой слабокарбонатной мореной почвы. Характеризуемая почва разр. 5 развита в пределах Ивановского долинного зандра на полуметровом молодом (позднеледниковом) песчаном наносе, подстилаемом московской мореной. Гранулометрический состав почвенных горизонтов разр. 5 песчано-супесчаный, мелкозем подстилающей морены представлен средним суглинком. Почва характеризуется малым содержанием гумуса (1,03% в гор.  $A1_1$  и 0,62% в гор.  $A1_2$ ), слабокислой реакцией в генетических горизонтах и щелочной в морене, в которой присутствуют карбонаты. Остальные аналитические показатели имеют невысокие значения и неопределенное распределение по профилю.

В Суздальском ополе в понижениях второго гипсометрического уровня сформированы почвы, чей генезис, несмотря на ясные при беглом взгляде морфологические особенности, нельзя считать однозначно определенным (разр. 8). Хотя большой разницы в ландшафтах второго гипсометрического уровня Суздальского ополя и левобережья Нерли не наблюдается, по характеристикам почвы разрезов 5 и 8 на право- и левобережье Нерли различаются принципиально. На всех почвенных картах по формальным признакам почвы, аналогичные с разр. 8, определены как дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом легкосуглинистые на двучленном наносе подстилаемые аллювиально-флювиогляциально-делювиальными перигляциальными отложениями и перемытой мореной. Гранулометрический состав почвы разр. 8 супесчано-легкосуглинистый, содержится большое количество фракций среднего и мелкого песка. Почва характеризуется довольно высоким содержанием гумуса в гумусовых горизонтах  $A1$  и  $Aha$  (5,48% и 4,95% соответственно), нейтральной реакцией в гумусовых горизонтах и щелочной во всех нижележащих, включая подзолистый горизонт. Обращает внимание значительная обогащенность элементами питания ( $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ) суглинистых прослоев подпочвенной слоистой толщи, нехарактерная для типичных промытых аллювиальных отложений, но присущая делювиальным и солифлюкционным осадкам, сформированным в результате склонового переноса обогащенных этими элементами разных по литологии толщ.

В почве, венчающей разрез, обычно относимой по морфологическим признакам к подтипу дерново-подзолистых почв, имеется ряд признаков, вызывающих сомнения по поводу отнесения ее к данному классификационному выделу:

1. Мощный гумусовый горизонт (суммарная мощность гор.  $A1$  и  $Aha$  более 24 см) более свойственен серым лесным почвам. По признаку мощности гумусового горизонта данная почва является скорее не дерново-подзолистой, а серой лесной почвой.

2. Мощный подзолистый горизонт (18-25 см) должен бы свидетельствовать об активном подзолистом процессе (древнем или современном) в данном профиле. Подзолистый процесс, как известно, сопровождается выносом продуктов почвообразования и тонкодисперсных частиц в нижележащие горизонты

и формированием выраженного иллювиального горизонта. Однако в лежащих под гор. А2 буроокрашенных горизонтах полностью отсутствуют следы привноса сюда каких-либо продуктов почвообразования (глинистых пленок, скоплений органоминеральных образований и др.). Кроме того, в 10-25 см ниже подзолистого горизонта залегает карбонатный горизонт с наличием карбонатных новообразований, никак не свойственных подзолистым почвам. Несоответствие в исследуемой почве морфологии и свойств позволяет предположить следующее: подзолистый гор. А2 в данном разрезе является в первую очередь частью исходного литогенного полуметрового песчано-супесчаного наноса, отложенного (возможно в два этапа) поверх карбонатного суглинка, а уже потом почвенным генетическим горизонтом. Этот песчано-супесчаный нанос, прорабатываясь последующими голоценовыми почвообразовательными процессами, был преобразован в почвенные горизонты А1, Аha с сохранением непроработанной почвообразованием нижней части наноса, пробредшей облик гор. А2. Подстилающие песчаный нанос суглинки превратились в мало связанные с гумусовой частью профиля подгумусовые иллювиальные горизонты А2В, В1са, В2.

#### **Выводы:**

В Суздальском ополье в близких биоклиматических условиях (характеризуемые почвы расположены не дальше 5-7 км друг от друга) сформировались три автоморфные почвенные единицы, существенно отличающиеся по морфологическим и аналитическим характеристикам. Почва на покровных лессовидных суглинках (разр. 15) имеет хорошо развитый мощный сложный полилитогенный полигенетический гетерохронный профиль. Две другие почвы, выделяемые на картах как дерново-подзолистые, имеют сильно укороченные профили, за весь голоцен практически не вышедшие за пределы полуметрового позднеледникового песчано-супесчаного наноса.

Почва разр. 8 имеет два наложенных друг на друга хорошо развитых мощных гумусовых горизонта, таких, какие обычно встречаются в автоморфных суглинистых серых лесных почвах Ополья. Расположенный ниже гумусовых горизонтов осветленный горизонт по морфологическим и аналитическим характеристикам не является подзолистым. А с глубины около полуметра начинается толща буроокрашенных, состоящих

из трех литологических слоев, средних суглинков с признаками аллювиальной и делювиальной слоистости. Эти суглинки были отложены в результате предголоценового «омоложения» тальными водами валдайского ледника и не прошли позднеплейстоценового перигляциального почвообразования.

Профиль почвы разр. 5 еще проще. По-видимому, поверхностный полуметровый песчаный слой мог быть отложен за один этап осадконакопления: гумусовый горизонт не разделен на две части (современный и реликтовый второй гумусовые горизонты), каждая из которых могла быть сформирована на собственном наносе. Очевидно, некоторое элювиально-иллювиальное перераспределение продуктов почвообразования в данной почве существует, поскольку нижняя осветленная часть песчаного наноса неравномерно окрашена в легкие бурые тона. Но в подстилающую карбонатную морену продукты иллювиирования, скорее всего, не попадают, так как морена морфологически не затронута процессами почвообразования.

Таким образом, на северо-восточной окраине Суздальского ополья в сходных условиях почвообразования (за исключением почвообразующих пород) на почвообразующей породе, прошедшей в позднем плейстоцене (в период отступления валдайского ледника, примерно 18-10 тыс. лет назад) ряд последовательных стадий разногенетического перигляциального почвообразования, сформировался наиболее сложный (включающий несколько генетических горизонтов с большим количеством мощных кутан иллювиирования разного состава, разнообразных сегрегаций продуктов почвообразования) полигенетический профиль серой лесной почвы (разр. 15).

На молодой почвообразующей породе, представляющей собой двучленный нанос, состоящий из буроокрашенного аллювиально-делювиального среднего суглинка и перекрывающей его двухслойной полуметровой толщи отмытой (белесой) супеси, прошедшей только одну позднеплейстоценовую стадию перигляциального почвообразования (предголоценовую, связанную с формированием второго гумусового горизонта), сформировался профиль, морфологически схожий с профилем дерново-подзолистой почвы, но, по сути, ею не являющийся. Основной ареной почвообразующих процессов за весь голоцен был полуметровый слой поверхностной супеси, а двухслойный гумусовый

горизонт сформировался на двухслойном наносе. То есть, гумусовый горизонт сложный потому, что сформирован на двух разных литологических слоях. Другие показатели сложности строения профиля (система парагенетических иллювиальных горизонтов, кутаны иллювиирования разного состава, разнообразие сегрегации продуктов почвообразования и др.) в данной почве отсутствуют.

На левом берегу Нерли на молодой почвообразующей породе, представляющей собой полуметровый слой отмытого связного песка (утяжеленного в гумусовом горизонте до супеси), не прошедшей ни одной позднеплейстоценовой стадии перигляциального почвообразования, сформировался профиль, морфологически и аналитически отвечающий профилю дерново-подзолистой, мало- и мелкогумусовой, песчаной, подстилаемой на глубине 40 см каменисто-песчано-суглинистой слабокарбонатной морены. Здесь, так же, как и в предыдущем разрезе, основной ареной почвообразующих процессов за весь голоцен был полуметровый слой поверхностного песка. Сформировался самый простой почвенный профиль общей мощностью около 40 см, состоящий из гумусового и морфологически слабо развитого иллювиального горизонтов. Такое простое строение профиля голоценовой почвы здесь мы объясняем тем, что он был сформирован на однослойной породе.

Охарактеризованные редкие объекты почвенно-палеоэкологических исследований, позволяющие реконструировать изменения во времени древней местности, в качестве памятников природы нуждаются в бережном к ним отношении.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Алифанов, В.М.* Палеокриогенез и современное почвообразование. Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1995. – 320 с.
2. *Бреслав, С.Л.* Четвертичная система. В кн. Геология СССР, т. 4. М., Недра, 1971. – С. 489-636.
3. *Лаврушин, Ю.А.* Геолого-палеоэкологические события позднего плейстоцена в районе палеолитического поселения Сунгирь. В кн. Позднепалеолитическое поселение Сунгирь (Погребения и окружающая среда) / *Ю.А. Лаврушин, Е.А. Спиридонова* // М., Изд-во Научный мир, 1998. – С. 189-218.
4. *Москвитин, А.И.* Путеводитель экскурсий совещания по стратиграфии четвертичных отложений (Подмосковье-Старая Рязань-Галич). М., Изд-во АН СССР, 1954.
5. *Спиридонов, А.И.* Геоморфология. В кн. Геология СССР, т. 4. М., Недра, 1971. – С. 679-706.

\*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (08-04-00331), Программы Президиума РАН (№15), Программы «Научный потенциал высшей школы» (код 1109) и Тематического плана Рособразования (1.3.08.).

## SOIL-PALEOECOLOGIC OBJECTS OF SUZDAL OPOLYE AS NATURE MONUMENTS

© 2009 V.M. Alifanov<sup>1,2</sup>, L.A. Gugalinskaya<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Physical, Chemical and Biological Problems of Soil Science RAS

<sup>2</sup> Pushchino State University

It is shown, that the structure of automorphic soil profiles territories of research territories depends on a structure of the parent rock. If the parent rock represents the complex layered thickness and has the attributes of latest glacial pedolithogenesis, the soils with the complexes profiles having numerous attributes of polygenesis and heterochronism are formed on it. If the parent rock represents the single-component layer which has been not last through latest glacial pedolithogenesis the morphologically obvious attributes of holocenic soil formations are present only at it even if the thickness of the single-component layer does not exceed 05-meter. Comes out with the assumption with what exactly presence of attributes of the latest glacial pedolithogenesis provides the formation of typical holocenic soil profile.

Key words: parent rock, automorphic soil profiles, pedolithogenesis

*Valeriy Alifanov, Doctor of Biology, Professor, Head of the Laboratory, Prorector. E-mail: alifanov@mail.ru*  
*Lyubov Gugalinskaya, Doctor of Biology, Chief Research Fellow*  
*Andrey Ovchinnikov, Graduate Student*