

## ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЛАНДШАФТАХ МИКУЛИНСКОГО МЕЖЛЕДНИКОВЬЯ НА РУССКОЙ РАВНИНЕ

Н.И. Глушанкова

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, г. Москва;  
e-mail: glushankova<paleo@inbox.ru>

В результате комплексного исследования лессово-почвенной формации позднего плейстоцена в опорных разрезах выявлены особенности генезиса почв в почвенных покровах микулинского межледниковья на территории лессовых провинций, расположенных в юго-западной, центральной и восточной частях Русской равнины. Установлено, что в последнее межледниковье плейстоцена на территории Русской равнины происходило формирование типов почв суббореального почвенно-климатического пояса, образующих сложный зональный спектр почв, сходный с современным, но с отличным от него положением границ почвенных зон. Основное отличие заключалось в значительном расширении лесной зоны, сокращении степной, смещении границы между лесной и лесостепной зонами.

Среди научных проблем палеогеографии и генетического почвоведения по-прежнему актуальной остается задача определения основных особенностей педогенеза, закономерностей формирования и эволюции почвенных покровов плейстоцена, как одного из важнейших компонентов ландшафта и тонкого индикатора общих природно-климатических изменений во времени и пространстве за последний миллион лет. Решение данной проблемы весьма важно при прогнозе состояния современного почвенного покрова на ближайшее и отдаленное будущее.

Первая половина позднего плейстоцена – микулинское межледниковье – получила отражение в лессово-почвенной формации Русской равнины в виде «салынской» фазы мезинского полигенетического почвенного комплекса [Величко и др., 1963], залегающего в основании позднеплейстоценовой лессово-почвенной серии и имеющего наибольшую площадную стратиграфическую выдержанность. Она сопоставляется с подстадией 5e морской изотопно-кислородной стадии MIS 5, а, исходя из последних данных, возможно, с началом подстадии 5d [Величко, 2009]. Аналогом мезинского педокомплекса в Центральной и Западной Европе являются: нетулиско в Польше (J. Jersak), наумбург-

ский – в Германии (G. Haase, R. Ruske, I. Liberth), штильфрид А – в Австрии (J. Fink), менде-базис в Венгрии (M. Pecsí), рокур и варнетон – в Бельгии (R. Paere). Наличие характерных диагностических признаков, отображающих четкое двучленное строение педокомплекса, позволило уверенно выделять и сопоставлять его в опорных разрезах на территории Вольно-Подольской, Среднерусской, Окской, Окско-Донской, Приволжской, Камской лессовых провинций. В разное время значительный вклад в его изучение внесли Величко А.А., Морозова Т.Д., Гугалинская Л.А., Сычева С.А., Ударцев В.П., Цацкин А.И., Глушанкова Н.И.

В настоящей работе кратко излагаются данные об особенностях педогенеза, полученные в результате комплексного исследования ископаемых почв, формирование которых происходило в микулинское межледниковье, в оптимум которого климат центральных районов Русской равнины был теплым и влажным со среднегодовыми температурами + 6,5°, количеством осадков 500–600 мм/год [Величко и др., 1999]. Наиболее широко распространенным в микулинское межледниковье был неморальный тип растительности, представленный восточноевропейской формацией широколиственных лесов. Характерной чертой растительного покрова это-

го времени было доминантное положение граба, а также широкое распространение тисса. Южнее леса сменялись лесостепными и степными ассоциациями. В лесостепной зоне роль граба в составе широколиственных лесов была гораздо большей, чем в настоящее время. Степной тип растительности занимал приблизительно ту же территорию, что и в настоящее время, но в фитоценоотическом отношении существенно отличался. Основное отличие заключалось в том, что это были формации луговых степей в сочетании с формациями грабово-дубовых (на западе) и дубовых (на востоке) лесов [Гричук, 1989].

Отсутствие сохранившихся почв микулинского межледниковья не позволило реконструировать строение почвенного покрова на северной территории Русской равнины. В то же время палеоботанические данные В.П. Гричука свидетельствуют об отсутствии тундровой зоны и широком распространении севернее 60° с.ш. березовых и еловых лесов с большим или меньшим участием дуба, граба и вяза. Это позволяет предположить наличие в почвенном покрове лесных почв в комплексе с болотными почвами.

**Волыно-Подольская лессовая провинция.** Позднеплейстоценовая лессово-почвенная серия широко распространена на юго-западе перигляциальной лессовой области Русской равнины, в пределах Волыно-Подольской возвышенности, представляющей собой слабоволнистую равнину, расчлененную глубокими долинами рек и балками. В лессовых отложениях мощностью 5–7 м, чехлом перекрывающих более древние осадки, прослеживаются два хорошо выраженных уровня ископаемых почв, нижний из которых, представленный сложно построенным педокомплексом, в региональной стратиграфической схеме назван гороховским (мезинский, штильфрид А – [Богущий и др., 1987]), а верхний – дубновской почвой (брянской). В разрезах полигенетический гороховский педокомплекс, залегающий выше днепровской морены, представлен темноцветным горизонтом А1 крутицкой почвы лугово-степного генезиса и текстурно-дифференцированным профилем лесной микулинской почвы (горизонты А2, Вm). Горизонт Вm разбит узкими трещинами, заполненными как гумусированным материалом из гор. А1, так и отличным от него суглинком. Они относятся к ранней генерации мерзлотных структур, образовавшихся, видимо, до формирования темноцветного горизонта А1. К мерзлотным деформациям, помимо трещинных структур, относятся солифлюкционные смещения, наблюдаемые у кровли педокомплекса. Он генетически близок хорошо изученному педокомплексу нетулиско, залегающему в основании вюрмских лессов в

пределах Люблинской возвышенности в Польше, причем сложное строение педокомплекса нетулиско, согласно представлениям польских исследователей, по составу входящих в него почв, совпадает с выше приведенным для гороховского (мезинского) педокомплекса [Jersak, 1973].

**В стратотипическом разрезе Горохов** (50°45' с.ш., 25°12' в.д.), близ города с одноименным названием, педокомплекс, вскрытый на глубине 6 м от кровли разреза и развитый на слоистых суглинистых и супесчаных отложениях, в автономных позициях состоит из темнокоричневого, суглинистого, сильно перерытого мезофауной горизонта А1 (0,45 м) с признаками вторично-криогенной горизонтальной плитчатости, с ортштейнами; горизонта Вm (0,8 м) – ярко бурого ожелезненного легкого суглинка, ячеистой текстуры с осветлением в верхней части. Иное строение педокомплекса наблюдается в полугидроморфных условиях древней западины, где почвы имеют профиль А1-Вmg-VG-G с четко обозначенными признаками оглеения по всему профилю. Микулинские почвы, развитые на песках при водораздельных склонов, не содержат признаков оглеения в профиле, что обусловлено как механическим составом, так и хорошим дренажем [Цацкин, 1980; Морозова, 1981].

Микростроение почв гороховского комплекса имеет следующие особенности. Гумусовый горизонт серовато-бурого цвета, песчано-пылевато-плазменный; агрегированность I–II порядков; поры делят почвенную массу на крупные угловато-округлые агрегаты с плотной упаковкой внутри. Плазма гумусово-глинистая, гумус прочно связан с глиной. Верхняя часть гумусового горизонта интенсивно переработана процессами педометаморфизма: многочисленны сегрегации бурой гидроокиси железа – от мелких микроортштейнов до рыхлых (диффузных) разводов; стяжения рыхлого микропылеватого кальцита. В переходном горизонте А1А2 отмечается неоднородность микростроения за счет пятен, лишенных тонкодисперсного вещества и обогащенных скелетом; плазма гумусо-глинистая, изотропная; изредка – обособления бурого полупрозрачного глинистого вещества; мелкие скорлуповатые глинистые кутаны в межагрегатных порах. Горизонт Вm окрашен в бурый цвет, слабо агрегирован, агрегаты плотные, состоят из слабополяризующей плазмы и песчаных зерен (кварц, полевые шпаты); по стенкам округлых пор скорлуповатые сложные глинисто-железистые кутаны иллювиирования с примесью илестых частиц [Морозова, 1981].

По результатам исследований почва четко делится на две разнородные по генезису части – верхнюю (горизонт А1) и нижнюю (горизонты А1А<sub>2</sub> и Вm). Она развита на супесчаных флю-

виогляциальных отложениях – самой распространенной в пределах возвышенности материнской породы для почв микулинского межледниковья. Верхняя часть профиля более тяжелого гранулометрического состава и наиболее педометаморфизована.

Данные микроморфологии подтверждают выводы, основанные на морфологическом строении профиля: гумусовый горизонт серовато-бурого цвета, несмотря на значительные диагенетические изменения, имеет прочно связанный с глиной хлопьевидный гумус, не обнаруживает никаких признаков перемещения органо-минеральной массы, тогда как в иллювиальном горизонте очень хорошо прослеживаются признаки подвижности тонкодисперсной части почв – железисто-глинистые кутаны иллювиирования; по стенкам округлых пор скорлуповатые сложные глинисто-железистые кутаны иллювиирования с примесью илистых частиц. В тонкодисперсной части почв наблюдаются железисто-глинистые кутаны иллювиирования.

Аналитические данные свидетельствуют о дифференциации по элювиально-иллювиальному типу распределения ила, кремнекислоты, полуторных оксидов по профилю почвы. Исходя из приведенных данных, формирование диагностических признаков микулинской почвы обязано процессам лессиважа, оглинивания, слабого поверхностного оглеения, что позволяет сопоставить палеопочвы с современными бурыми лесными лессивированными. В полугидроморфных условиях древней западины почвенный профиль дифференцирован по типу A1-Bmg-Bg-G. В них четко проявляются признаки оглеения по всему профилю.

**В разрезе Торчин** (50°56' с.ш., 25°10' в.д.) среди палеопочв водораздельных поверхностей обнаружены комбинации недифференцированных и резко дифференцированных разностей микулинской почвы. В профилях последних, организованных по типу A1-A2g-Bmg-Bm-DC-C, увеличивается общая мощность буро-окрашенных горизонтов до 1,5 м, наблюдается усложнение организации почвы, свидетельствующих о формировании её под воздействием тех же процессов, что и в древних буроземах, но с усилением элювиального оглеения. Почвы гороховского комплекса, изученные в разрезах Бояничи, Коршев, Нововолынск, Басов Кут и др., обладают принципиальным единством строения и свойств.

Лессовую толщу Волыни отличает пестрый и генетически неоднородный состав. Пестрота материнских пород в сочетании с особенностями древнего мезорельефа (западного характера) обусловили сложную структуру почв в межледниковом почвенном покрове. Резкая дифференцированность профиля поверхностно оглеенных почв

наблюдается в микропонижениях и отсутствие таковой в автономных почвах на супесчаных отложениях (A1-A2Bm-Bm).

На территории Подолии (разрезы Волочинск, Збараж, Ружичная и др.) почвы педокомплекса развиты на лессах. Основным фактором дифференциации почвенного покрова здесь является древний микрорельеф. В почвах межзападных участков профиль дифференцирован по типу A-B-CCa, сопоставляемый с современными выщелоченными черноземами. Признаки двухфазности педогенеза в этих палеопочвах проявляются менее отчетливо, по сравнению с дифференцированностью профиля почв древних западин (A1-A21-Bm-C и A2g-Bm-BC-Cg). В средней части горизонта Bm отмечается заметное накопление ила, полуторных оксидов железа и алюминия по сравнению с материнской породой. По микроморфологическим данным установлены: хорошая агрегированность, обилие глинистых (гумусово-глинистых) кутан иллювиирования. Вероятно, в условиях дополнительного увлажнения в западинах почвообразование происходило по элювиально-иллювиальному и элювиально-глеевому типу. Такие почвенные комбинации были характерны для древних лесостепных ландшафтов. В южной Подолии преобладали почвы типа A-BCa-CCa (разрезы Балановка, Бершадь и др.) – аналоги типичных черноземов. Почвенный покров здесь был гомогенным, черноземным почвам сопутствовали лугово-черноземные почвы редких западин.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что в микулинский период педогенеза на севере Вольно-Подольской возвышенности располагалась буроземно-лесная зона, почвенный покров которой отличался наибольшей сложностью и умеренной контрастностью. В центральной части Вольно-Подолии располагалась подзона северной лесостепи, в которой чередовались почвы с разной степенью выраженности горизонта Bt. Здесь отмечается максимальная контрастность компонентов почвенного покрова при уменьшении сложности в связи с исчезновением такого фактора дифференциации как литогенный. Общим для обеих зон было широкое развитие западного микрорельефа, что обусловило появление почвенных комбинаций, имеющих принципиально сходные механизмы образования и взаимосвязей, но различные по составу компонентов (гомологические комбинации почв, по В.М. Фридланду, [1972]).

Генетико-географические особенности почвообразования в западных областях Русской равнины в микулинское межледниковье близки к современному (голоценовому), но не идентичны. Так, водораздельные пространства Волынской возвышенности во время последнего межледниковья

были заняты почвами с более выраженными, чем в настоящее время, признаками процессов буроземообразования, оглеения, псевдоogleения, четко проступающих в особенностях структуры древнего почвенного покрова. Это свидетельствует о незначительном смещении более увлажненных провинций в микулинское время и более выраженной, чем сейчас, гумидности климата и большей устойчивости природных границ [Цацкин, 1980].

**Среднерусская лессовая провинция.** Определенный интерес для познания генезиса почв микулинского межледниковья представляет исследование древней структуры почвенного покрова на западном склоне Среднерусской возвышенности, в **стратотипическом разрезе Михайловка** (52°12' с.ш., 35°25' в.д.), расположенном за пределами распространения отложений древних оледенений. Наиболее сложно построенная толща новейших отложений, общей мощностью превышающей 30 м, вскрывается на протяжении свыше 2,5 км на одном из максимально высоких участков сильно расчлененного водораздельного плато в западной части карьера КМА, близ г. Железногорска [Агаджанян, Глушанкова, 1986]. Мезинский педокомплекс мощностью более 4-х метров, вскрывается преимущественно на при водораздельных склонах и в понижениях микро – мезорельефа и характеризуется ясно выраженной текстурной дифференциацией. По морфологическим особенностям и аналитическим данным педокомплекс четко делится на две разнородные по генезису части: нижнюю (горизонты A1, A2, Bt) – палеопочву микулинского межледниковья и верхнюю (горизонты A1, C) – почву крутицкого интерстадиала. Морфологически гумусовый горизонт A1 (0,8 м) – бурый и коричнево-бурый суглинок, порошистой структуры и языковатой текучестью гумуса; элювиальный A2 (0,8–1,0 м) – желтовато-палевая супесь с белесой кремнеземистой присыпкой; иллювиальный горизонт Bt (1,0–1,4 м) – бурый, хорошо оструктуренный суглинок с обильной кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельностей.

В пределах древнего плато в педокомплексе наблюдаются изменения в строении профиля, степени выраженности генетических горизонтов. Не остается постоянной мощность, выраженность и сохранность гумусово-аккумулятивного, элювиального и иллювиального горизонтов. В ряде разрезов вскрываются почвы с резко дифференцированным профилем A1-A2-A2B-Bt-C по типу псевдоглеевых, псевдоподзолистых почв. В ряде других обнаруживаются микулинские почвы с менее отчетливо выраженным или отсутствующим горизонтом выщелачивания A2. В разрезах выполненных при водораздельных склонах наблю-

даются горизонты маломощных лессовидных суглинков (севский лёсс), разделяющие почвы, входящие в педокомплекс [Глушанкова, 2000, 2008].

В кровле озерных отложений, служащих материнской породой для микулинской почвы в северном уступе карьера, собрано более 500 костных остатков микротериофауны (местонахождение Михайловка-5), характеризующейся большим разнообразием как грызунов, так и насекомых. Среди первых наибольшей численности достигают водяная и пашенная полевки (*Arvicola*, *Microtus ex gr.* L). Со доминантами являются слепыш, рыжая полевка, отчасти суслик. Заметная роль принадлежит кустарниковой полевке *Pitymys*, близкой *P. Subterraneus* и лесной мыши. Среди насекомых высока численность крота и землеройки, близкой *Sorex araneus* L. Видовой состав, эволюционный уровень и морфологические отличия некоторых важнейших компонентов сообщества позволяют уверенно датировать фауну местонахождения Михайловка-5 первой половиной позднего плейстоцена и сопоставлять с микулинским межледниковьем [Агаджанян, Глушанкова, 1986].

Показанные выше различия в строении полигенетического почвенного профиля были обусловлены не только зональными и провинциальными изменениями, но и характером древнего рельефа, в частности размером и глубиной древних микро – и макро западин. Установлено, что наиболее сложно построены профили педокомплекса, приуроченные к крупным западинам палеорельефа и испытавшие периодическое переувлажнение. Можно предположить, что палеопочвы с наиболее отчетливо выраженным элювиальным горизонтом приурочены как раз к этим западинам. Дополнительное увлажнение, возникающее при этом, сопровождало почвообразование, способствовало развитию поверхностно-глеевых процессов и соответственно усиливало образование осветленного горизонта A2. Наличие железомарганцевых микроорштейнов, интенсивной пунктуации гидрооксидов железа и марганца в горизонтах A2, A2B и верхней части Bt подтверждает высказанное выше предположение. Согласно аналитическим данным, дифференциация профиля на генетические горизонты сопровождалась выносом не разрушенного ила и относительным накоплением его в верхней части текстурно-глинистого горизонта Bt.

В центральной части древней западины профиль педокомплекса, в северной части карьера, представлен комбинацией темноцветного, белесого и бурого горизонтов. Темноцветный гумусовый горизонт A1 (0,45 м) имеет сложное строение: в его верхней части наблюдается сочетание

относительно темных и светлых оглеенных линз. Сизоватость окраски усиливается к основанию горизонта. Осветленный горизонт A2 представлен чередованием сизых оглеенных прослоев и порошистых линз, содержащих максимальное по профилю количество Fe-Mn примазок и бобовин. Бурый горизонт Bt по вертикали неоднороден, оглеен, с ореховатой агрегированностью в средней части.

В автономных условиях мезинский педокомплекс, вскрытый на западной стенке карьера, представлен неоглеенным вариантом текстурно-дифференцированного профиля. В нем выделяется: слабо сохранившийся темноцветный горизонт A1 (мощностью 0,15 м), элювиально-гумусовый A1A2, осветленный и фрагментарно выраженный A2, представленный чередованием белесых и сизых (более суглинистых) участков. В бурокрашенных сложно агрегированных участках выделяются под горизонты: Bt1 – наиболее ярко окрашенный в профиле, Bt2 – наиболее агрегированный и неоднородный по цвету и структуре (помимо бурых педов отмечены сизо окрашенные). В нижней части гор. Bt на границе с подстилающими лессовидными суглинками отмечается полосчатая шпировидная текстура, представленная чередованием линз и полос более темного и светлого материала. Педокомплекс выщелочен от карбонатов на глубину до 3,5 м и разбит структурными криогенными деформациями – вертикально ориентированными трещинами, проникающими в нижележащие горизонты на 1–1,5 м [Цацкин, Сычева, 1984; Агаджанян, Глушанкова, 1986].

Микроморфологический анализ показал в горизонте A1 мезинского комплекса плотное дезагрегированное микростроение. Глинистая масса неоднородна за счет неравномерного распределения гумуса типа бурого мулля. Отмечено большое количество плотных, коричневатых-черных Fe-Mn новообразований размером 0,1–0,5 мм. В горизонте A2 белесые участки сильно обеднены плазмой, имеют листовато-слоеватую микроструктуру. В сизых – отмечены микро зоны с Fe-глинистой диффузно распределенной плазмой, обильными Fe-Mn сегрегациями, а также ожелезненными углефицированными растительными остатками. Вертикальные поры сплошь заполнены пылеватыми частицами (скелетанами). В горизонте Bt резко меняется общий тип микростроения за счет появления натечных образований, имеющих различный механический и вещественный состав, разную степень разрушения. Отмечаются скелетаны, пылевато-глинистые и глинистые желтовато-бурые натечки в нижней части горизонта, а также гумусово-глинистые натечки, свидетельствующие о совместной миграции органико-минеральных

компонентов почвы. Согласно микроморфологическим данным в микулинской почве четко диагностируются признаки процессов элювиально-поверхностного оглеения и иллювиирования. Максимум натечков опущен в нижнюю часть профиля, тогда как в верхней части иллювиальной толщи преобладает зона активной переработки натечков и вовлечения их в основную массу [Цацкин и др., 1984].

Согласно гранулометрическим данным педокомплекс развит на легких суглинистых породах с содержанием физической глины до 25%. В верхней темноцветной части профиля ее содержание несколько превышает 40%. Распределение ила имеет элювиально-иллювиальный характер: в осветленном горизонте его содержание минимально (до 11,2%), а максимум отмечается в горизонте Bt (27,2%). Содержание органического вещества в профиле педокомплекса в целом невелико по сравнению с современной почвой, но максимально высокое относительно более древних почв разреза Михайловка. Состав гумуса не остается постоянным, а изменяется от фульватно-гуматного в горизонте A1 верхней палеопочвы (Сгк/Сфк 1,2), до фульватного в горизонте A1 нижней почвы (Сгк/Сфк 0,23–0,61). Содержание компонентов валового химического состава изменяется по генетическим горизонтам обеих почв, отражая особенности и подчеркивая специфику их морфологии. Для педокомплекса характерна относительно высокая карбонатность с максимумом углекислых солей в иллювиальном горизонте верхней почвы. По сумме показанных выше признаков нижняя – микулинская почва этого разреза может быть отнесена к группе лесных псевдоподзолистых почв, развивавшихся на выщелоченных лессовидных отложениях днепровского времени [Глушанкова, 2000].

Неоглеенный вариант педокомплекса, располагающийся за пределами центральной части палеодепрессии, состоит из темноцветного горизонта A1, фрагментарного элювиального A2, палевого Vf, бурокрашенного иллювиального Bt, в основании которого четко выявляется полосчатая текстура. Специфические черты этого варианта строения педокомплекса заключаются: в нарушении и малой мощности горизонта Bt, в наличии палевого горизонта A2, сильной переработке древними землероями горизонта A1. Исходя из выше изложенного, можно заключить, что формирование микулинской почвы в бассейне Сейма сопровождалось процессами оподзоливания, лессиважа, оглеения и отличалось элювиально-иллювиальным характером распределения продуктов почвообразования, адекватных современным лесным (псевдоподзолистым) почвам суббореального пояса.

**Окская лессовая провинция.** В бассейне Оки – одном из ключевых регионов Русской равнины, имело место неоднократное чередование ледниковых и межледниковых обстановок со сложным сочетанием гляциодинамических процессов с процессами лёссонакопления, палеопедогенеза, криоморфогенеза, отражающих особенности природно-климатических изменений региона на протяжении плейстоцена. В пределах бассейна Верхней Оки, в **стратотипическом разрезе Лихвинский** (54°06' с.ш., 36°16' в.д.) профиль мезинского педокомплекса резко дифференцирован на темно-серый с буроватым и сизоватым оттенком гумусово-аккумулятивный горизонт А1, серовато-белесый элювиальный А2 и буровато-коричневый с сизоватым оттенком иллювиально-глинистый горизонт Вt. Наиболее хорошо мезинский педокомплекс выражен в понижениях микулинского рельефа, где он имеет наибольшую мощность и лучшую выраженность генетических горизонтов. На отдельных участках профиль педокомплекса сильно деформирован криогенными процессами. В строении педокомплекса, развитого на флювиогляциальных песках, супеси переменной мощности днепровского возраста, а местами на днепровской морене, четко проявляются признаки двухфазности: первая фаза (горизонты А2, Вt) – лесные почвы, сформировавшиеся в результате элювиально-иллювиальных процессов: лессиважа, поверхностного оглеения и, вероятно, оподзоливания; вторая фаза (горизонт А1) – почвы с ведущим дерновым процессом. Гумусово-аккумулятивный горизонт первой фазы, по-видимому, поглощен горизонтом А1 второй фазы почвообразования. Заключительный этап в развитии педокомплекса нашел отражение в виде переходного к перекрывающей породе подгоризонта А1<sup>1</sup>, образовавшегося вследствие ослабления почвенных процессов и усиления осадконакопления. В микро строении его появляются признаки, сближающие его с залегающим выше лессовидным суглинком (микроагрегированность, нахождение мелкозернистого кальцита).

Количественные и качественные параметры органического вещества, характер распределения его по профилю педокомплекса позволяют сделать выводы генетического плана. Интенсивно окрашенная органическим веществом верхняя и средняя части гумусового горизонта отличаются повышенным содержанием гумуса (Сорг – 1,09–0,3%) фульватно-гуматного состава (Сгк/Сфк 1,4) и преобладанием в нем гуматов кальция. Молекулы их отличаются высоко конденсированным ароматическим ядром и сложным элементным составом. Они сформировались в более позднюю, степную фазу почвообразования. Аналогичные особенности ор-

ганического вещества в современных условиях характерны для почв с хорошо развитым дерновым процессом. В нижней части горизонта А1 гуминовые кислоты, суммарно уступающие фульвокислотам, связаны в равных количествах с кальцием и полуторными оксидами. Здесь гуматы кальция имеют упрощенное строение молекул, сходное с современной дерново-подзолистой почвой.

Гуминовые кислоты, образующие комплексные соединения с кальцием, в профиле мезинского педокомплекса имеют различную оптическую плотность. Наиболее высокой оптической плотностью обладают гуминовые кислоты верхней и средней частей гумусового горизонта (Е – 2,43, 1,44). По Е-величинам они сходны с оптической плотностью гуминовых кислот современного обыкновенного чернозема. По данным элементного анализа отмечается значительное содержание углерода, большая степень окисленности молекул гуминовых кислот, имеющих высокую оптическую плотность. Следовательно, гуминовые кислоты верхней и средней частей гумусового горизонта имеют сложное строение. Их можно классифицировать как «зрелые» гуминовые кислоты. В отличие от них гуминовые кислоты нижней части горизонта А1А2, имеют гораздо меньшую оптическую плотность. Это подчеркивается меньшим содержанием углерода в молекулах гуминовых кислот, меньшей степенью их окисленности, большей дисперсностью по сравнению с описанными выше подгоризонтами гумусово-аккумулятивного горизонта [Глушанкова, 1971].

По микро морфологическим данным гумусовый горизонт педокомплекса подразделяется на три подгоризонта: верхний А1 отличается уплотненностью, наибольшим содержанием плазменного материала, обогащенностью его не только хорошо разложенным органическим веществом, но и аморфными гидроксидами железа. Ориентировка плазмы свидетельствует о ее образовании на месте и о воздействии на нее процессов попеременного увлажнения и высыхания. Значительное количество гумусово-железистых нодулей указывает на существенное количество мобильных соединений железа и на быстрое их выпадение из раствора, т.е. на резкую смену окислительно-восстановительных условий. Средний подгоризонт А1 характеризуется уменьшением содержания плазмы и степени ожелезненности. Увеличивается гумусированность. Плазма в этом подгоризонте приобретает большую подвижность. Она образует толстые анизотропные пленки вокруг зерен скелета, нечеткое обособление с волнистым погасанием. Нижняя часть гумусового горизонта характеризуется рыхлым сложением. Подвижная плазма имеет глинисто-железисто-гумусовый со-

став. Все перечисленные свойства присущи гумусовым горизонтам современных лесных почв с развитым процессом оподзоливания.

В горизонте A1A2 наблюдается обеднение плазмой, ее слоеватое расположение, усиление ее подвижности, присутствие плотных кутан глинисто-железисто-гумусового состава. В горизонте A2B увеличивается количество плазмы, усиливается слоеватость ее распределения, появляются натёки глины с примесью коллоидного гумуса и гумонов; встречаются рыхлые новообразования типа пятен глинисто-железисто-гумусового состава. Такое распределение плазмы не характерно для почв с дифференциацией продуктов почвообразования по элювиально-иллювиальному типу. По всей вероятности, в мезинском педокомплексе этот горизонт является иллювиальным для почвы ранневалдайского интерстадиала. Плазма иллювиального горизонта педокомплекса обогащена гумусом, железом. В нем резко увеличивается количество натёков иллювирированной глины. Строение натёков становится слоистым и скорлуповато-слоистым. Во всей иллювиальной толще наблюдаются железисто-гумусовые новообразования. В горизонте Bc отмечаются яркие признаки оглеения, проявляющиеся в обесцвечивании плазмы, ее микропередвижках, мобильности закисных соединений железа и марганца. Сказанное свидетельствует о том, что формирование начальной стадии педогенеза микулинского межледниковья происходило в гидроморфных условиях [Гугалинская, 1982].

Сопоставление микроморфологических характеристик мезинского педокомплекса с современной серой лесной почвой, развитой в бассейне Верхней Оки, показало, что наряду с качественной общностью между ними, наблюдается разница, имеющая как бы «количественной» характер. Возможно, это объясняется интенсивностью или продолжительностью этапов активного почвообразования или обеими причинами вместе взятыми. В отличие от современной почвы, в педокомплексе почти все микроморфологические особенности выражены отчетливее. Так, в профиле педокомплекса неравномерное распределение плазмы (слоеватость) проявляется ярче. В иллювиальном горизонте количество натёков глины гораздо больше, они сильнее гумусированы и ожелезнены. Увеличено количество новообразований. Формы их разнообразнее, размеры крупнее. Совместно здесь встречаются обычные плотные нодулы и пятна, узоры того же состава, не отделенные от основы, свидетельствующие о более влажных условиях почвообразования. Значительное количество нодул, их более крупные размеры указывают на большое количество здесь подвижного

железа и других мобильных компонентов почвообразования, входящих в их состав (органический углерод, глина, соединения марганца), обусловленных преобразованием почвенной массы в гумидных, достаточно теплых (более теплых, чем голоценовые) климатических условиях.

Исходя из данных валового химического анализа в развитии почвенного покрова микулина в бассейне Верхней Оки, выделяются три последовательные стадии почвообразования: 1) с хорошо выраженной дифференциацией почвенного профиля, 2) перераспределением основных компонентов химического состава и глубоким перемещением их вниз по профилю, 3) с неглубоким их перемещением по профилю, с выраженным накоплением вторичных минералов.

В формировании почвенного покрова в микулинское межледниковье существенную роль играли процессы оглеения. Можно предположить, что наблюдаемое внутрпочвенное оглеение, с максимумом проявления в верхней части профиля, способствовало резкой дифференциации на генетические горизонты. Она сопровождалась, вероятно, выносом не разрушенного ила и относительным его накоплением в глинистом текстурном горизонте Bt. Можно представить также, что оглеение, наблюдаемое в нижней части профиля, было сингенетичным почвообразованием, если принять во внимание тот факт, что плотный моренный материал, являющийся материнской породой для педокомплекса на отдельных участках, мог служить хорошим водоупором для грунтовых вод. Оглеение, наблюдаемое в горизонте A1, мраморовидность в окраске и признаки некоторой деградации иллювиального горизонта, в то же время, могут свидетельствовать о псевдоглеевой и псевдоподзолистой природе микулинской почвы.

Почвенный профиль мезинского педокомплекса в бассейне Средней Оки (разрезы Гололобово, Фатьяновка и др.), также как и в бассейне Верхней Оки, четко дифференцирован и состоит из гумусового A1 (0,65 м) и элювиально-иллювиального A2Bt (1,1 м) горизонтов. Значительная мощность и темная окраска гумусового горизонта при наличии иллювиального не свойственна современным лесным и лесостепным почвам и могут быть объяснены только с позиции полигенезиса почвенного комплекса, сформировавшегося в две стадии. Визуально признаки салынской почвы хорошо выражены в виде осветленного горизонта выщелачивания A2 и иллювиального горизонта Bt. Для последнего характерно большое количество железомарганцевых новообразований. Видимые различия мезинского педокомплекса в бассейнах Верхней и Средней Оки отмечаются лишь в мощностях горизонтов и интенсивности процессов

иллювирирования. По аналитическим данным, полученным для разреза Фатьяновка, распределение ила по профилю выщелоченной от карбонатов микулинской почвы (A2-Bt) свидетельствует о незначительном его увеличении по сравнению с материнской породой. Отмечается лишь относительное обогащение верхней части иллювиального горизонта полуторными оксидами. Гумусовый горизонт крутицкой палеопочвы, для которой характерно высокое содержание ила (до 54%), четко выделяется среди вмещающих пород по содержанию гумуса (Сорг – 0,26–0,49%) фульватно-гуматного типа (Сгк/Сфк 1,2–1,35), прочно закрепленного с минеральной частью почвы (негидролизующий остаток более 50%). Высокая оптическая плотность гуминовых кислот указывает на сложное строение их молекулы (Е-0,4). Свойства органического вещества рассматриваемой почвы в целом близки для микулинской почвы, наблюдаемой в бассейнах Верхней Оки, Сейма, Днепра. Морфологические и геохимические особенности крутицкой палеопочвы свидетельствуют о ведущей роли гумусонакопления в ее формировании, что характерно для лугово-черноземных и черноземных почв безлесных пространств. Косвенным подтверждением этого является также высокая активность почвенной биоты [Глушанкова, 1971; Ударцев, Сычева, 1975].

В формировании морфологического облика и геохимических свойств почв мезинского комплекса в бассейне Средней Оки существенная роль принадлежала криогенным процессам. Все мерзлотные нарушения по их положению в почвенных разрезах отвечают двум фазам. Первая, внутрипочвенная фаза соответствует по времени отрезку между первой и второй стадиями педогенеза. Для нее характерны смятия типа инволюций и криотурбаций, хорошо выраженных, помимо Лихвинского разреза, в разрезах Средней и Нижней Оки. Значительно реже в профиле педокомплекса отмечаются нарушения в виде мелких морозобойных трещин. Все нарушения, как правило, приурочены к иллювиальному горизонту микулинской почвы и к концу образования крутицкой почвы. Они представлены в виде солифлюкционных смятий, криотурбаций, котлов и ледяных жил. Последние, как правило, небольших размеров до 1–1,5 м, а шириной в верхней части не более 0,4–0,5 м. В разрезе Гололобово они образуют полигоны размером 2–2,5 м [Ударцев, 1975].

**Окско-Донская лессовая провинция.** Плоский низменный рельеф и повышенная континентальность климата в лесостепной зоне Окско-Донской равнины и Тамбовской низменности способствуют развитию черноземного процесса в современном почвообразовании. Серые лесные почвы и

оподзоленные черноземы, в отличие от своих аналогов на Среднерусской возвышенности, не образуют здесь значительных массивов и не прослеживаются далеко на юг от реки Оки. Большая часть провинции лесостепи Окско-Донской равнины покрыта типичными черноземами, переходящими на плоских междуречьях в лугово-черноземные почвы, солонцы и солоды.

Максимально мощные и сложно построенные лессовые толщи плейстоцена, вскрываются на Окско-Донской равнине южнее широты г. Тамбова [Ударцев, 1989]. Наиболее полно лессово-почвенная формация представлена в разрезах на сниженных уровнях неогеновых террас и междуречьях в центральной осевой части Окско-Донской равнины, где мощность ее достигает 20–25 м. На прилегающих выположенных, сильно расчлененных склонах возвышенностей покровные суглинки маломощны (3–5 м) и распространены небольшими участками. Позднеплейстоценовая лессово-почвенная серия в переходной зоне от Окско-Донской равнины к возвышенностям наблюдается только в северных лессовых разрезах. Наиболее типичным разрезом, в котором охарактеризованы отложения переходной зоны между Окской и Окско-Донской лессовыми провинциями, является *разрез Моршанск* (53°27' с.ш., 41°47' в.д.). Верхняя часть разреза представлена: современной почвой – выщелоченным черноземом, маломощными нерасчлененными валдайскими суглинками, в основании которых залегает хорошо выраженный профиль мезинского педокомплекса (A1-AB-Bt-BCa) мощностью 2,4 м., широко распространенный в пределах донского ледникового языка и по основным морфотипическим признакам сходный с одновозрастными образованиями Вольно-Подольской, Среднерусской и Окской лессовых провинций. В нем также обнаруживается двухфазность развития, отразившаяся в двучленности профиля [Длусский, 2001].

В пределах восточного склона Среднерусской возвышенности и западной части Окско-Донской равнины по содержанию и распределению по профилю илистой фракции в толще мезинского педокомплекса выделяются три части. Нижняя состоит из дифференцированной (по данным морфологии, микроморфологии и содержанию ила) лесной (близкой серой лесной) почвы; верхняя часть отличается повышенным содержанием илистых частиц, а средняя занимает промежуточное положение. В микулинской почве несколько обеднена полуторными оксидами нижняя часть гумусового горизонта, что свидетельствует, возможно, о развитии на этом уровне элювиальных процессов.

На территории Тамбовской низменности в микулинской почве хорошо выражен карбонат-



ный горизонт, а в микростроении гумусового горизонта появляется сложная агрегированность и большое количество тонкодисперсного гумуса. Иллювиально-глинистый горизонт (Bt) бурого цвета, комковато-ореховатой структуры, довольно хорошо дифференцирован на подгорizontы по содержанию глины. По микроморфологическим данным в порах этого горизонта по-прежнему отмечается обилие кутан иллювиирования. Осветленный горизонт (A2) формируется в микулинской почве только в условиях дополнительного увлажнения в понижениях мезорельефа. Характерная контрастность признаков двухфазного развития мезинского педокомплекса, отмечаемая на севере Окско-Донской равнины, в пределах Окской равнины и на восточном склоне Среднерусской возвышенности, в пределах Тамбовской низменности и в восточной половине Окско-Донской равнины в значительной степени нивелирована. Она проявляется лишь в повышенной мощности гумусового горизонта по сравнению с современной почвой, являющейся результатом наложения двух одновременных почвенных профилей, видимо, однотипного педогенеза с ведущим дерновым процессом и с гуматным составом органического вещества.

Двухфазность развития мезинского педокомплекса *в разрезе Коростелево* (51°50' с.ш., 42°25' в.д.) четко проявляется в его строении (A1-Bt-BCa-CCa), хотя и в несколько сглаженной форме. Здесь иллювиальный горизонт отражает в основном процессы почвообразования микулинской почвы. Гумусовый горизонт, непостоянной мощности, характеризуется отсутствием признаков элювиирования и обладает сложной агрегированностью, что характерно для современных степных почв [Агаджанян, Глушанкова, 1987, 1989].

Южнее, до широты г. Борисоглебска, при сохранении такого же строения, в профиле педокомплекса (A1-Bt-BCa-CCa), несколько уменьшается мощность (0,4–0,6 м) иллювиального горизонта Bt. Тектурная дифференциация его существенно сглаживается, ухудшается степень выраженности, и укрупняются структурные отдельности. В порах горизонта Bt отмечаются редкие тонкие глинистые кутаны иллювиирования. Гумусово-аккумулятивный горизонт педокомплекса имеет различную мощность, но в целом превосходящую мощность горизонта A1 мезинского комплекса на территории Окской лессовой провинции. Увеличение его мощности происходит как за счет собственно самого гумусового горизонта (0,6–0,8, реже 1,0 м), так и за счет переходного к лессу подгорizontа A1<sup>1</sup> (0,5–1,2 м). В целом в нем обнаруживаются прежние особенности, отмеченные в разрезе Коростелево, но вместе с тем наблюдаются и некоторые изменения вещественного состава,

связанные с увеличением доли гуминовых кислот, связанных с кальцием. Данные же гранулометрического и валового химического состава показывают достаточно равномерное распределение основных компонентов в пределах педокомплекса. На этом фоне отмечается лишь незначительный рост содержания илистой фракции, оксидов щелочно-земельных элементов в горизонте A1, что можно объяснить, видимо, иной материнской породой, а также педометаморфическими процессами.

Южнее Борисоглебска отмечается резкое изменение в строении мезинского комплекса. В профиле здесь выделяются мощный (1,2 м) гумусово-аккумулятивный и карбонатный горизонты. Выщелоченный от карбонатов горизонт со слабо выраженными признаками иллювиирования глины обнаруживается лишь в профиле почв мелких западин. По-прежнему фиксируется некоторая неоднородность коричневатого темно-серого гумусового горизонта, для которого характерна четко выраженная сложная агрегированность второго и третьего порядка, большое количество тонкодисперсного гумуса по сравнению с аналогичными горизонтами северных разрезов. Отмечается также рост величины отношения C<sub>гк</sub>/C<sub>фк</sub> до 2,5 и увеличение индекса оптической плотности. Карбонатный горизонт насыщен миграционными формами карбонатов: прожилками и трубочками по порам. Переходный к перекрывающему лессу подгорizont A1<sup>1</sup> в целом сохраняет прежние морфологические особенности. Профиль мезинского педокомплекса на указанной территории Окско-Донской равнины не дифференцирован по содержанию основных компонентов валового и гранулометрического состава. Здесь также фиксируется некоторое увеличение содержания ила, оксидов кальция и магния в переходном к лессу подгорizontе [Сычева, 1979].

Изложенный выше материал показывает, что в строении мезинского комплекса в бассейне Дона нашли отражение две основные фазы и заключительный этап развития. Достаточно резко признаки двухфазности проявляются на восточном склоне Среднерусской возвышенности, Окской равнине, северной части Окско-Донской равнины и Тамбовской низменности. К югу их контрастность постепенно сглаживается, а южнее 51,5° с.ш. они практически не проявляются в профиле автономных почв. Общим для крутицкой и салынской фаз развития являлось усиление в них гумусонакопления с севера на юг. Параллельно с нарастанием роли гумусонакопления в педогенезе почв микулинского межледниковья, в том же направлении уменьшается доля участия в них элювиально-иллювиальных процессов. Сочетание этих процессов, при закономерном изменении интенсивности их с севера на

юг, создало разнообразие почв с ясно выраженными зональными (внутри зональными) различиями. Было установлено, что зона лесных почв занимала территорию севернее 54° с.ш. На междуречных пространствах здесь формировались лесные почвы с резко дифференцированным профилем типа А1-А2-Вt-С. Южнее располагалась широкая зона лесостепных почв. Развитие их происходило в результате сочетания процессов лессиважа, выщелачивания карбонатов, с одной стороны, и процесса гумусоаккумуляции, с другой.

В северной части этой зоны почвенный покров на междуречьях характеризовался комбинациями автономных почв с профилем типа А1-Вt-С, сходных с современными серыми лесными почвами и палеопочв с резко дифференцированным профилем (А1-А2-Вt-С). Аналогичные комбинации наблюдаются в современном почвенном покрове на границе зон дерново-подзолистых и серых лесных почв [Ахтырцев, 1979; Фридланд, 1972]. Южнее, до широты Борисоглебска, автономные почвы микулинского межледниковогоья были представлены лесостепными почвами с профилем, дифференцированным по типу А1-Вt-ВСа-ССа, которые можно сопоставить с современными оподзоленными и выщелоченными черноземами. По широте Борисоглебска, примерно по 51,5° с.ш., проводится граница между подзонами северной и южной лесостепи [Сычева, 1989]. Четкость в проявлении границы обозначилась не только в изменении строения профиля от А1-Вt-ВСа-ССа (северная лесостепь) к А1-ВСа-ССа (южная лесостепь), но и в своеобразии структуры почвенного покрова. На водораздельных пространствах формировались почвы с мощным гумусово-аккумулятивным и карбонатным горизонтами, напоминающих, скорее всего, современные типичные черноземы. В понижениях мезорельефа, в условиях дополнительного поверхностного увлажнения, сформировались почвы с иллювиально-глинистым горизонтом. Адекватные почвенные комбинации в автономных условиях неоднократно отмечались на юге современной лесостепи. Итак, в почвенном покрове исследованной территории в бассейне Дона и смежных регионах в микулинское межледниковье выделяется южная часть лесной зоны (бассейн Верхней и Средней Оки) и значительная по площади неоднородная лесостепная зона (Окско-Донская равнина и Тамбовская низменность).

**Приволжская лессовая провинция.** Возвышенное положение и эрозионно-расчлененный рельеф Приволжской возвышенности сказываются на распространении субэдральных отложений, не образующих здесь сплошного массива. Большую пестроту и непостоянство обнаруживает современный почвенный покров с широким

распространением серых лесных почв и оподзоленных черноземов легкого гранулометрического состава. Среди изученных разрезов на западном пологом склоне Приволжской возвышенности наиболее полно лессово-почвенная серия позднего плейстоцена представлена в **опорном разрезе Чирково** (54°50' с.ш., 46°35' в.д.), который вскрывается в бортах крупного оползневого цирка. В естественном обнажении протяженностью около 2–3 км: позднелепистоценовая лёссово-почвенная серия представлена хорошо сохранившимся профилем мезинского педокомплекса (1,36–2,05 м), генетический профиль которого, без четких признаков выщелачивания, состоит из гумусового горизонта А1 (1,25 м) – буровато-коричневого суглинка, комковато-порошистой структуры, с мицелярной формой карбонатов. Ниже прослеживается переходный горизонт АВ (0,35 м) – буровато-желтовато-коричневый суглинок, комковатой структуры со слабыми марганцевыми примазками, карбонатами конкрециями, мучнистыми выделениями. В основании профиля выделяется иллювиальный горизонт ВСа (0,45 м) – буровато-светло-коричневый суглинок, комковатой структуры, с карбонатными конкрециями и псевдомицелием в основании профиля. В понижениях мезорельефа в профиле микулинской почвы появляется морфологически выраженный элювиальный горизонт А2 мощностью 7–12 см, свидетельствующий о слабом участии процессов оподзоливания и псевдооглеения в формировании палеопочвы. По аналитическим данным в профиле педокомплекса наблюдается четкая дифференциация в распределении гранулометрических фракций по вертикали, обезыливание верхних горизонтов, вследствие активного процесса лессиважа. Содержание гумуса (Сорг 0,45–0,15%) постепенно уменьшается вниз по профилю, что характерно для современных серых лесных почв и лесостепных черноземов. На лесной характер почв микулинского межледниковогоья указывает фульватный состав органического вещества (Сгк/Сфк 0,5–0,6), упрощенное строение молекул гуминовых кислот, при связи их с полутурными оксидами [Глушанкова, 2008].

**Заволжская и Камская лессовые провинции.** В ландшафтах провинций преобладает типичная лесостепь, что является отличительной особенностью их по сравнению с Приволжской возвышенностью. В последней основное место занимает северная и южная лесостепь, а на долю типичной лесостепи приходится лишь незначительная часть территории.

В пределах Заволжской и Камской лессовых провинций, лессово-почвенная формация позднего плейстоцена отличается значительной мощностью, а ископаемые почвы, соответствующие микулинскому межледниковью и более позднему

этапу интенсивного почвообразования, обладают хорошей сохранностью и выраженностью генетических горизонтов в опорных разрезах Тиганы, Татарская Чишма, Коминтерн, Раздольный, Рыбная Слобода и др. [Глушанкова, 1998].

Начало позднего плейстоцена на территории Камской лессовой провинции ознаменовалось интенсивным почвообразованием. Свидетельством этого является сложно построенный педокомплекс (1,5–3,05 м), по ряду диагностических признаков и по стратиграфическому положению в опорных разрезах, микроморфологическим данным сопоставляемый с мезинским педокомплексом бассейнов Сейма, Оки, Дона.. Значительная мощность (0,8–1,5 м) и темная окраска гумусово-аккумулятивного горизонта в сочетании с иллювиальным горизонтом не свойственна современным лесостепным почвам. Подобное строение почвенного профиля, как отмечалось ранее, может быть объяснено только с позиций полигенезиса. Визуально признаки микулинской почвы хорошо выражены преимущественно в виде иллювиальных горизонтов. В ряде разрезов в них прослеживаются многочисленные и разнообразные по форме аккумуляции оксидов железа и марганца, микроортштейны. В пределах рассматриваемой территории бассейна Нижней Камы структура почвенного покрова в микулинское время характеризовалась сложным сочетанием нескольких типов, каждый из которых отражал определенное ландшафтное положение. Так, на водораздельных пространствах, имевших платообразный характер, формировались почвы с отчетливой дифференциацией валового химического состава по элювиально-иллювиальному типу, сопоставляемые с современными серыми лесными почвами. В почвенном покрове они сочетались с черноземами (оподзоленными, выщелоченными), лугово-черноземными почвами.

В древних западинах формировались почвы с профилем типа А1-А2-Вt-С и А2-Вt-Вс-Всa. В средней части горизонта Вt в них отмечается заметное накопление ила, полуторных оксидов железа и алюминия по сравнению с материнской породой. Скорее всего, в условиях дополнительного увлажнения в западинах, почвообразование происходило по элювиально-иллювиальному и элювиально-глеевому типу. Такие почвенные комбинации были характерны, подобно современным, и для древних лесостепных ландшафтов. Почвы межзападинных участков обладали профилем типа А1-Всa-Ссa – возможных аналогов современных черноземов. Они характеризуются мощным гумусовым горизонтом, следами оглеения и кротовинами в нижней части профиля.

По аналитическим данным, главную фракцию гумуса в черноземовидных микулинских по-

чвах образуют гуматы кальция (Сгк/Сфк 1,5–1,7). Фульвокислоты присутствуют в меньшем количестве и лишь в связанной с гуминовыми кислотами форме. Непосредственно ниже гумусового горизонта аккумулируется значительное количество углекислых солей и формируется типичный для современных черноземов иллювиально-карбонатный горизонт. Черноземовидным разностям почв сопутствовали лугово-черноземные почвы редких западин на плоских слабодренированных водоразделах. На хорошо дренированных возвышенностях лугово-черноземные почвы занимали понижения мезорельефа. Морфологическое строение черноземовидных палеопочв в общих чертах сходно со строением современных лугово-черноземных почв. Отличительным признаком их является наличие карбонатного горизонта, железомарганцевых микроортштейнов, пятен оглеения в нижней части профиля, относительно повышенная гумусированность верхней, а иногда средней части горизонта А1. Здесь наблюдается повышенная емкость катионного обмена, содержание обменного магния (30–40% от суммы обменных оснований). Среди палеопочв обнаруживаются разности, в которых наблюдаются признаки солонцового процесса, показателем чего в палеопочвах разреза Татарская Чишма является содержание натрия в составе обменных катионов. В лугово-черноземовидных почвах бассейна Нижней Камы, обладающих в большинстве случаев тяжелым гранулометрическим составом, активно развивался дерновый процесс, интенсивная миграция карбонатов, а в нижней части профиля – процессы оглеения и гидроморфной аккумуляции углекислых и легкорастворимых солей. О микулинских почвах лесного генезиса в рассматриваемом регионе, можно судить, исходя из хорошо сохранившихся текстурно-дифференцированных профилей, а также по остаткам бурых элювиально-иллювиальных горизонтов. Необходимо отметить, что элювиальный горизонт А2 в большинстве изученных почв представлен фрагментарно – в виде пятен и небольших скоплений белесой присыпки по трещинам в верхах иллювиальных горизонтов.

Сочетание почв лесного и степного педогенеза в составе педокомплекса прослеживается на междуречье Нижней Камы и Б.Черемшана. Морфологически в профиле педокомплекса наблюдается: суглинистый бурый с переходом книзу в светло-бурый гумусовый горизонт. Степень прокрашенности органическим веществом его различна. Максимум отмечается в верхней части. Отдельные гумусовые языки глубоко проникают в нижележащие горизонты, достигая в ряде случаев материнской породы. По неровной границе он пе-

реходит во фрагментарно выраженный горизонт А2В (А1-А2?), представленный белесовато-бурым суглинком. Ниже он сменяется иллювиальным горизонтом – буровато светло-коричневым суглинком с неясно комковато-ореховатой структурой и пунктуацией гидрооксидов марганца, со слабой белесой присыпкой и кротовинами.

**В разрезе Татарская Чишма** (55°30' с.ш., 50°40' в.д.), согласно аналитическим показателям, в педокомплексе преобладает, особенно в нижней части гумусово-аккумулятивного и переходного горизонтов, алевритовая фракция, количество которой достигает здесь своих максимальных значений (43%). Содержание тонкодисперсных частиц в профиле педокомплекса невелико, но в распределении их по профилю намечается максимум в средней части гумусового горизонта. Химический состав отличается некоторой однородностью в содержании основных компонентов валового состава. Наблюдается лишь увеличение содержания полуторных оксидов железа и алюминия в иллювиальном горизонте, а кремнекислоты в верхней части гумусового горизонта. Педокомплекс почти целиком выщелочен от углекислых солей, лишь в верхней части гумусового горизонта и непосредственно под ним наблюдается относительная концентрация углекислых солей. Количество органического вещества в верхнем горизонте педокомплекса колеблется в пределах 0,11–0,38% и постепенно убывает с глубиной.

На водораздельных пространствах рек Тиганка и Б.Черемшан микулинские почвы приобретают четкие признаки степных почв. Для них характерны мощные, слабо дифференцированные профили, с темно серым гумусовым горизонтом на фоне буроватой и коричневатой краски нижележащих горизонтов. В нижней части профиля выделяется карбонатный горизонт. В средней части профиля этих почв достаточно часто сохраняется некоторое уплотнение, зернисто-комковатая структура. Большое участие в их формировании принимал дерновый процесс, активно развивался процесс миграции углекислых солей.

В профиле мезинского педокомплекса, вскрытого **в разрезе Тиганы** (55°35' с.ш., 50°35' в.д.), на правом берегу р. Тиганка, выделяются: неоднородно окрашенный гумусовый горизонт А1, в котором верхний подгоризонт А1<sup>1</sup> – темно-серовато-коричневый, средний – аналогичного цвета, но более равномерно прокрашенный органическим веществом; нижний – темно-буровато-серый суглинок. По всему горизонту наблюдается гумусовые затёки. По языковатой границе он переходит в горизонт АВ – неоднородно окрашенный – темно-желтовато-светло-коричневый суглинок с охристым оттенком, комковато-мелкоореховатой

структуры, с гумусовыми затёками, примазками гидрооксидов железа и марганца. В основании педокомплекса располагается светло-коричнево-охристый горизонт ВСа, с пунктуацией и примазками гидрооксидов железа, обилием карбонатного материала преимущественно в виде конкреций. По гранулометрическому составу педокомплекс относится к тяжелосуглинистым и легкоглинистым разновидностям. В нем явно доминирует илистая фракция, равномерно распределенная по профилю. Лишь в гумусово-аккумулятивном горизонте содержание ее возрастает. Почвы, входящие в педокомплекс, относительно выщелочены от карбонатов. Невысокая концентрация их, тем не менее, наблюдается в кровле педокомплекса и в иллювиальном горизонте микулинской почвы. Морфологически здесь фиксируется обилие карбонатных конкреций. Максимальное количество гумуса (С орг – 0,35–0,52%) фульватно-гуматного состава (Сгк/Сфк – 1,2–1,8), при связи гуминовых кислот с кальцием, приходится на среднюю и нижнюю часть горизонта А1. В иллювиальном горизонте состав гумуса меняется на фульватный. Указанные особенности состава органического вещества – преобладание гуминовых кислот, преимущественная связь их с кальцием – в современных условиях педогенеза характерны для почв с хорошо развитым дерновым процессом. Распределение по профилю основных компонентов валового состава характеризует его как слабо дифференцированный по генетическим горизонтам и достаточно однородный. Показателем относительной монотонности профиля являются узкие значения величин отношения  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  – 4,23–4,65 по всему профилю. Отмеченные особенности химического состава почв мезинского педокомплекса позволяют предположить, что формирование его черноземовидного облика сопровождалось активным гумусонакоплением и отсутствием элювиально-иллювиальных процессов.

В ряде разрезов в черноземовидных почвах микулинского межледниковья на исследованной территории, наряду с интенсивным гумусонакоплением, наблюдаются следы выщелачивания, что выражается в развитии в их профиле особого промытого от карбонатов, несколько оглиненного горизонта, располагающегося между гумусово-аккумулятивным и карбонатным горизонтами. В профиле таких почв диагностируются слабые признаки элювиально-иллювиальной дифференциации по илу, физической глине и валовому содержанию полуторных оксидов железа и алюминия. Морфологически это проявляется в наличии гумусовых затеков и слабо заметных буроватых пленок и корочек по граням структурных отделностей в иллювиальном горизонте. В нижней части почвенного профиля в них наблюдаются

признаки оглеения в виде сизых и ржавых пятен. Иногда в генетических профилях рассматриваемых почв, наблюдаются слабые признаки подзолистого процесса: наличие осветленной белесой присыпки, покрывавшей слабым налетом структурные отдельности в нижней части горизонта А1 и в верхней части горизонта АВ, следы незначительного перераспределения полуторных оксидов железа и алюминия, некоторое оглинение нижней части профиля. Развитие их происходило, очевидно, в зоне лесостепи под лесными массивами [Глушанкова, 2008).

Подводя итоги выше изложенному, можно заключить следующее. В микулинскую межледниковую эпоху на территории Русской равнины происходило формирование типов почв суббореального почвенно-климатического пояса. Сложный почвенный покров наблюдается на территории древней лесной зоны. Здесь преимущественное распространение получили почвы с резко дифференцированным по элювиально-иллювиальному типу строением профиля, с четкими признаками лессиважа в иллювиальных горизонтах. Фоновыми являлись почвы – аналоги современных лессивированных, псевдоподзолистых, буроземовидных, относящихся к почвам теплой западноевропейской фации лесной зоны. Можно предположить, что формирование их происходило в результате воздействия процессов оглинения, поверхностного оглеения, а в понижениях рельефа – грунтового оглеения. Исследование структуры почвенного покрова в пределах древней лесостепи показало сложное сочетание нескольких почвенных типов, из которых каждый занимал определенное ландшафтное положение в ее пределах – это серые лесные почвы, черноземы оподзоленные и выщелоченные, лугово-черноземные почвы, приуроченные к понижениям древнего рельефа. В почвенном покрове микулинского межледниковья четко проявляется широтная зональность. Общий план почвенных зон обнаруживает сходство с существующими ныне. Основное отличие заключается в значительном расширении зоны лесных почв, сокращении степной зоны, смещении к югу границы между лесной и лесостепной зонами. Сравнение почвенного покрова микулинского межледниковья с современным позволяет предположить их принципиальное сходство.

Исследования выполняются при финансовой поддержке РФФИ (проект 12-05-00372)

## Литература

*Агаджанян А.К., Глушанкова Н.И.* Михайловка – опорный разрез плейстоцена Центра Русской равнины. М. 1986. 163 с.

- Агаджанян А.К., Глушанкова Н.И.* Палеогеография плейстоцена Окско-Донской равнины // Теоретические и методические проблемы палеогеографии. М.: Изд-во МГУ, 1987, с.145–170.
- Агаджанян А.К., Глушанкова Н.И.* Стратиграфия и палеогеография бассейнов Днепра, Дона, Средней Волги // Четвертичный период. Стратиграфия. М.: Наука, 1989. с.103–113.
- Ахтырцев Б.П.* Серые лесные почвы Центральной России. – Воронеж. Изд-во ВГУ.1979.
- Богуцкий А.Б.* Основные лессовые и палеопочвенные горизонты перигляциальной лессово-почвенной серии плейстоцена юго-запада Восточно-Европейской равнины // Стратиграфия и корреляция морских и континентальных отложений Украины. Киев. 1987.
- Величко А.А.* Основные закономерности эволюции ландшафтов и климата в кайнозое. В кн.: Изменение климата и ландшафтов за последние 65 млн. лет. М.: ГЕОС.1999. С. 234–240.
- Величко А.А., Морозова Т.Д.* Микулинская почва, ее особенности и Стратиграфическое значение // Антропоген Русской равнины и его стратиграфические компоненты. М., 1963. С. 17–39.
- Величко А.А., Морозова Т.Д.* Лессовый покров в позднем плейстоцене // Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства северного полушария. М.: Изд-во «ГЕОС». 2009. С. 49–63.
- Глушанкова Н.И.* Особенности группового состава гумуса погребенных почв Лихвинского разреза // Вести. МГУ. Серия 5. География, 1971, № 5, с.109–113.
- Глушанкова Н.И.* Четвертичная стратиграфия и история развития бассейнов Средней Волги, Нижней Камы // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1998. Т. 6, № 2. С. 91–107.
- Глушанкова Н.И.* Стратиграфия и палеогеографические события плейстоцена во внеледниковой зоне Среднерусской возвышенности // Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. М.: Изд-во МГУ. 2000. С. 237–258.
- Глушанкова Н.И.* Палеопедогенез и природная среда Восточной Европы в плейстоцене. Смоленск, Москва. Изд-во «Маджента». 2008. 348 с.
- Гричук В.П.* История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука. 1987. 183 с.
- Гугалинская Л.А.* Почвообразование и криогенез Центра Русской равнины в позднем плейстоцене. Пушкино. Изд-во АН СССР, 1982. 204 с.
- Морозова Т.Д.* Развитие почвенного покрова Европы в позднем плейстоцене. М.: Наука. 1981. 282 с.
- Сычева С.А.* Позднеплейстоценовые ископаемые почвы Окско-Донской равнины. Автореф. дис. канд. геогр. наук М. 1979. 24 с.
- Сычева С.А., Цацкин А.И.* Эволюция ископаемых почв – аналогов современных почв центральной лесостепи // Геосистемный мониторинг в биосферных заповедниках. М.: ИГРАН, 1984. С. 49–60.
- Ударцев В.П., Сычева С.А.* Верхнеплейстоценовые лессы и погребенные почвы Окско-Донской равнины // Проблемы региональной и общей палеогеографии лессовых и перигляциальных областей. М., 1975. С. 26–43.

*Фридланд В.М.* Структура почвенного покрова. М.: Мысль. 1972. 424 с.

*Цацкин А.И.* Палеопедологические реконструкции для позднего плейстоцена юго-запада Рус-

ской равнины // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. ИГРАН.1980. 24 с.

*Jersak J.* Eemian and early Wurmian soils in loess of Poland. – Biul. periglac., 1973, № 22.

**N. I. Glushankova**

**PALEORECONSTRUCTIONS OF THE MIKULINIAN (EEMIAN) SOIL COVER  
IN THE RUSSIAN PLAIN**

Complex studies of the Late Pleistocene loess-soil formation in a number of key sections in the south-western, central and eastern Russian Plain provided data on regional features of Mikulinian (Eemian) soils. It was the so called subboreal-type soil cover with a zonal soil spectrum that was similar to that of the present with some differences in position of soil zones. The major distinctions from nowadays were considerable broadening of the forest zone, reduction of the steppe zone and shift of the boundary between forest and forested steppes zones.