



УДК 631.4

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ
НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАМЯТНИКА «УРОЧИЩЕ БОГДАНОВКА»
В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**PALAEOGEOGRAPHICAL RECONSTRUCTIONS OF NATURAL
ENVIRONMENT AND SOIL FORMATION ON BASIS OF MONUMENT
“TRACT BOGDANOVKA” RESEARCH IN BRYANSK OBLAST**

**Ю.Г. Чендев¹, С.В. Уваркин², М.В. Ивашов², А.Н. Голотвин³, В.А. Сарапулкин¹
Yu.G. Chendev¹, A.N. Uvarkin², M.V. Ivashov², A.N. Golotvin³, A.V. Sarapulkin¹**

¹ Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

² Научно-производственное объединение «Черноземье»,
Россия, 398055, г. Липецк, ул. Московская, 101а

³ Археологический парк «Аргамач», Россия,
399758, Липецкая обл., Елецкий р-н, с. Аргамач-Пальна, ул. Библиотечная, 27

¹ Belgorod State University, 85 Pobeda St, Belgorod, 308015, Russia

² Scientific-industrial company “Chernozemye”, 101a Moskovskaya St, Lipetsk, 398055, Russia

³ Archaeological park “Argamach”, 27 Bibliotchnaya St, Argamach vill., Yelets District,
Lipetsk oblast, 399758, Russia

E-mail: Chendev@bsu.edu.ru

Аннотация

В ходе проведения охранных археологических раскопок памятника «Урочище Богдановка» в междуречье рядом с левобережной частью долины р. Десна в Брянской области были изучены почвы, формирующиеся на поверхности полигонально-блочного микро рельефа древне-ледникового происхождения. Литогенная обусловленность современного (широколиственно-лесного) этапа почвообразования проявилась в ослаблении или усилении текстурной дифференциации почвенных профилей в зависимости от глубины залегания коренных мело-мергельных пород. Радиоуглеродное датирование органического вещества гумусированной палеослепышины в мело-мергельной породе, а также гумуса в погребенной почве западины полигонально-блочного микро рельефа позволило установить две крупные стадии естественного развития почв изучаемой территории в голоцене – стадию степного и лесостепного почвообразования в первой половине голоцена и стадию лесного почвообразования во второй половине голоцена. Пахотный период почвообразования начался после возникновения деревни Богдановка (с XVIII века). Данный период также состоял из двух стадий – стадии «мягких» антропогенных воздействий во время обработки почвы на конной тяге и стадии «жестких» антропогенных воздействий с момента начала механизированной обработки почв тракторами и другой тяжелой сельскохозяйственной техникой.

Abstract

During protected archaeological excavations of monument "Tract Bogdanovka" in interfluvial close to left border of Desna River valley in Bryansk oblast, were studied soils formed on surface of polygonal-blocky microrelief of ancient glacial origin. Lithogenic conditioning of modern (broadleaved forest) soil formation manifested in loosening or enhancing of soil profiles textural differentiation, depending on depth of chalk-marl rocks. Radiocarbon dating of organic matter in humified material of mole rat paleotunnel, preserved in chalk-marl rock, and organic matter in buried soil, studied in depression of polygonal block microrelief, allow to divide the period of the natural



development of soils within the study area for Holocene into two major stages – the stage of steppe and forest-steppe soil formation in the first half of Holocene and the stage of forest soil formation in the second Half of Holocene. Period of arable soil formation began after emergence of the village Bogdanovka (XVIII century). This period also consisted of two stages – the stage of "soft" human impacts during tillage horse-drawn, and the stage of "hard" anthropogenic impacts since the beginning of mechanized tillage with tractors and other heavy farm machinery.

Ключевые слова: Среднерусская возвышенность, голоцен, палеопочвы, изменения климата, степные и лесные ландшафты, антропогенная трансформация почв.

Keywords: Central Russian Upland, Holocene, Paleosols, climate change, steppe and forest landscapes, anthropogenic transformation of soils.

Введение

Естественно-научные методы в практике археологических исследований успешно используются в различных регионах России на протяжении последних десятилетий [Естественно-научные методы ..., 1998, 2004; Иванов, 2003]. Фундаментальная и прикладная значимость таких междисциплинарных исследований подтверждается новыми актуальными результатами, опубликованными в большом числе работ, в том числе в высокорейтинговых российских и зарубежных журналах [Александровский, Александровская, 2005; Демкин, 1997; Чендев и др., 2016; Chendev et al., 2015; Ershova et al., 2014; Ershova et al., 2016; Lisetskii et al., 2012; и др.].

Плотность участков проведения междисциплинарных исследований на памятниках археологии различна. В числе регионов с редкой встречаемостью подобных исследований пока остается Брянская область. Поэтому любой новый изученный объект в указанном регионе весьма ценен; он расширяет информационную базу сведений и повышает их репрезентативность.

На памятнике «Урочище Богдановка» Брянской области спасательные археологические работы выполнялись в зоне реконструкции участка магистрального нефтепровода «Куйбышев-Унеча-Мозырь-1» (1195–1215 км на границе Выгоничского и Почепского районов Брянской области). Охранные раскопки проводились с применением комплекса междисциплинарных почвенно-археологических исследований. В раскопках принимали участие сотрудники ООО «Научно-производственное объединение "Черноземье"», ООО «Археологический парк "Аргамач"» под руководством С.В. Уваркина, а также почвоведы-географы НИУ «БелГУ».

Объекты и методы исследований

Изучаемая территория находится в 35 км юго-западнее Брянска. Она приурочена к западным отрогам Среднерусской возвышенности и расположена в пределах междуречного ландшафта – примерно в 3 км к западу от р. Десна (рис. 1). В геоморфологическом отношении – это водораздел реки Рожок и его левого притока Журов Рожок, впадающего в р. Рожок в 3 км к юго-западу от места проведения охранных раскопок. Река Рожок, в свою очередь, является левым притоком реки Судость, которая впадает в Десну уже на территории Украины.

Коренными породами изучаемой территории являются плотные меломергельные отложения мезозоя, перекрытые сверху маломощным плащом четвертичных покровных пылеватых суглинков.

В геоботаническом отношении изучаемая территория относится к пограничной полосе между зоной широколиственных и смешанных лесов. Остатки естественной

растительности сохранились в виде небольшого участка леса к югу от места проведения охранных археологических раскопок (см. рис. 1).

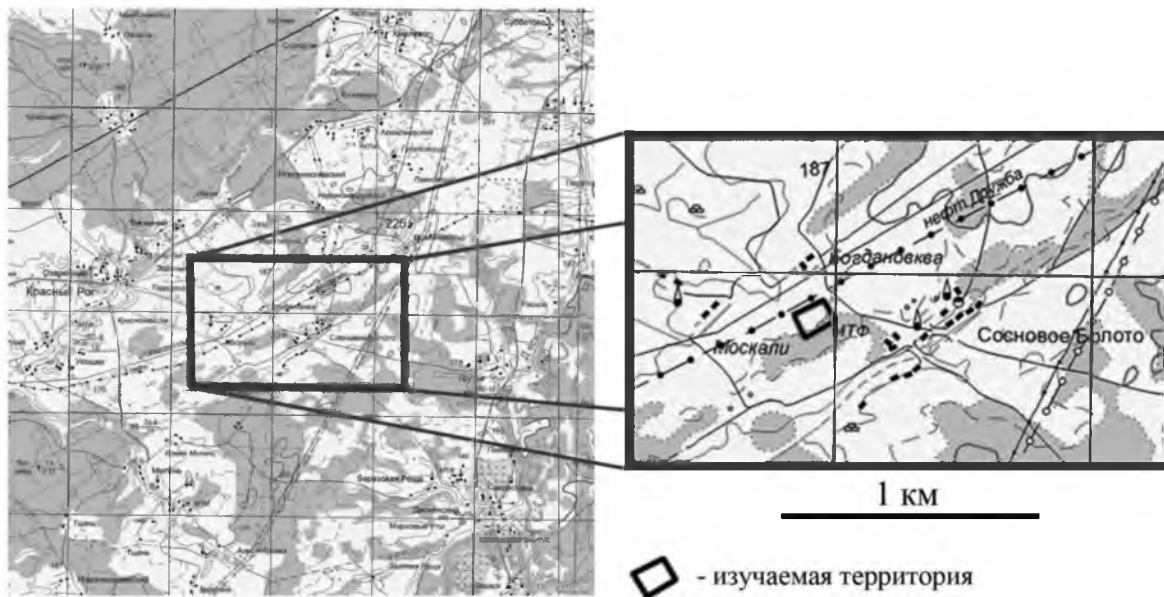


Рис. 1. Схема местоположения участка почвенно-археологических исследований
 Fig. 1. Scheme of soil-archaeological research key area location

В составе естественной лесной растительности встречаются береза, осина, ель и сосна, однако господствующее положение занимает береза. В непосредственной близости от места проведения охранных археологических раскопок произрастает осиново-березовый лес с примесью ели и сосны. Формула древостоя: 8Б+2О+Е+С. Высота верхнего яруса деревьев – 28–30 м. Диаметр стволов у основания деревьев – 25–30 см. В подросте встречены сосна, береза, дуб черешчатый. Подлесок состоит из зарослей рябины и крушины ломкой (волчье лыко). Проективное покрытие поверхности почвы травами и мхами составляет 25–30%.

До начала интенсивного хозяйственного освоения (несколько столетий назад) вся изучаемая территория была покрыта лесом.

Фоновыми почвами изучаемой территории являются серые лесные и светло-серые лесные почвы, формирующиеся на маломощных покровных суглинках, подстилаемых мело-мергельными породами. Почвы, сформированные на маломощных суглинках с близким залеганием (на глубине 70–150 см) мело-мергельных пород, относятся к подтипу серых лесных почв. Они характеризуются повышенной мощностью гумусовых горизонтов и меньшей выраженностью признаков текстурной дифференциации профилей. Светло-серые лесные почвы сформированы на более мощном плаще бескарбонатных покровных суглинков с более глубоким залеганием (более 150 см) мело-мергельных пород.

Значительная часть территории памятника «Урочище Богдановка» распахивается, центральная часть уничтожена существующими нефтепроводами, продуктопроводами и газопроводами. Границы поселения определены на основании данных шурфовки, сбора подъемного материала и топографии. Размеры памятника – 435×220/115 м. Археологический раскоп был заложен на участке пахотного поля с посевом кукурузы. Раскоп площадью 22 040 м² был разбит в соответствии с разделом Проекта по сохранению памятника археологии и представлял собой траншею шириной 39 м (ширина землеотвода) и протяженностью 560 м. Для удобства фиксации он разделён на участки (№ 1–142) – полосы длиной 39 м и

шириной 8 м; в середине каждого участка для стратиграфических наблюдений оставлялась бровка.

Еще в подготовительный период исследований, на стадии предварительного изучения территории раскопок, нами был выявлен так называемый палеокриогенный микрорельеф – по характерной пятнистости поверхности полей, хорошо заметной на космоснимке (рис. 2). Как отмечал В.В. Бердников [1983], ископаемая мерзлота может быть видна на снимках тех районов, где мерзлотные условия существовали более 10 тысяч лет назад, и это, несмотря на то, что поверхность таких территорий моделирована современными природными (в том числе рельефообразующими) процессами, а также хозяйственной деятельностью.

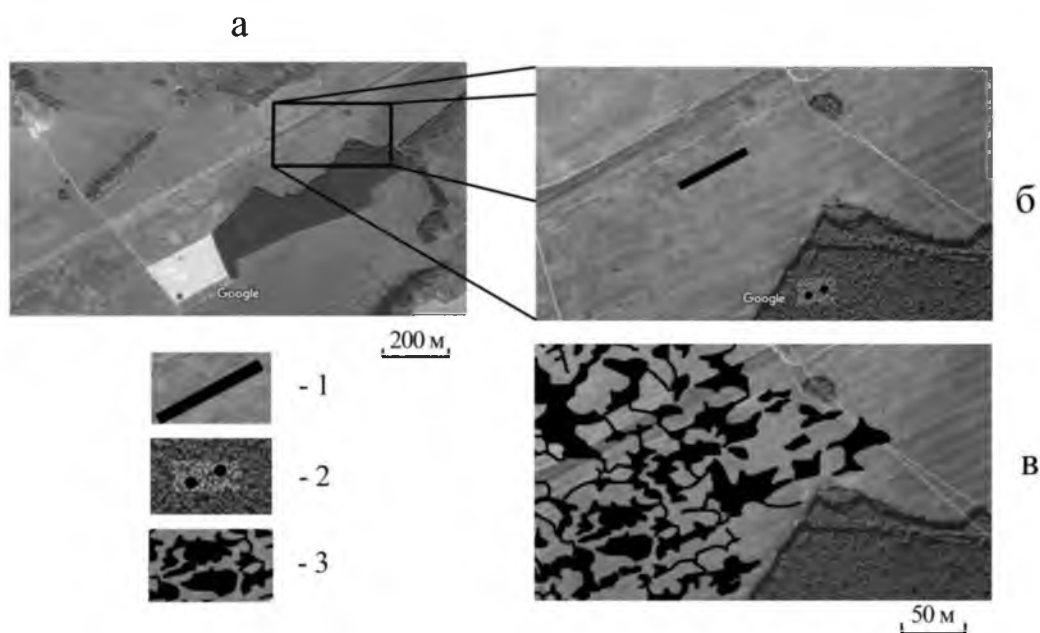


Рис. 2. Космический снимок (а) и его увеличенный фрагмент (б) места проведения охранных археологических раскопок, участок «Урочище Богдановка»; в – элементы криогенного полигонально-блочного микрорельефа, идентифицированные по космическому снимку, черная заливка – микрозападины; 1 – фрагмент раскопа в месте проведения детальнейших почвенно-археологических исследований; 2 – места изучения почв под естественной лесной растительностью; 3 – контуры палеокриогенного полигонально-блочного микрорельефа (при составлении рис. 2 были использованы спутниковые данные ресурса <http://www.satellite-maps.ru/satellite-map-bransk.htm>)

Fig. 2. Cosmic image (a) and its increased fragment (б) in place of protected archaeological excavations execution, plot «Tract Bogdanovka»; в – elements of polygonal-blocky microrelief, identified by use of cosmic image, black spaces – microdepressions; 1 – fragment of archaeological excavation at the site of detailed soil-archaeological research; 2 – places of study of soils under natural forest vegetation; 3 – contours of a paleocryogenic polygonal-blocky microrelief (in compiling Fig. 2 satellite data of the next Internet resource were used <http://www.satellite-maps.ru/satellite-map-bransk.htm>)

Происхождение ложбин древней полигональной сети представляется следующим образом. В эпоху последнего (Валдайского) оледенения на обширной территории Восточной Европы, прилегающей с юга к леднику, в обстановке холодного и резко континентального климата происходило формирование вечномёрзлых пород. Вечная мерзлота образовывала полигональную трещинную сеть различных генераций. Встречались относительно небольшие и неглубокие трещины, заполненные льдом, но также имели место очень обширные и глубокие морозобойные клинья,



формировавшие полигоны размером в десятки метров. Именно при вытаивании льда в этих широких и глубоких трещинах впоследствии образовались микроложбины древней полигональной сети [Бердников, 1983; Лазуков, 1989]. На территории исследования эти микроложбины, благодаря темному тону окраски, достаточно хорошо видны на космоснимке (см. рис. 2).

Объектом археологического исследования является культурный слой поселения с артефактами, которые используются для археологического датирования памятника, а также для идентификации разнообразных этнокультурных особенностей функционирования памятника и социально-демографических процессов прошлых исторических периодов.

При обработке керамического материала поселения Богдановка, были выделены две культурно-хронологические группы посуды. К первой относится один фрагмент стенки сосуда раннего железного века, изготовленного из ожелезненной глины с примесью мелкого песка, в дальнейшем подвергшегося костровому обжигу. Поверхность его грубо обработана. Судя по технологическим характеристикам, она относится к юхновской культуре (I тыс. лет до н.э.).

Вторая группа представлена керамикой Нового времени. В большинстве случаев основной массив керамики удачно идентифицируется с украинской керамической традицией XVIII в.

Помимо керамического материала, в пределах изученной части поселения, зафиксированы индивидуальные находки – 235 экземпляров. В их число входят изделия из медных сплавов, железа, камня, глины. Наибольшее количество составляют изделия из медных сплавов (74 экз.), в том числе монеты – 23 шт., самая ранняя из которых датируется эпохой Петра Великого (копейка 1716–1717 гг.).

Слабую насыщенность территории охранных раскопок артефактами можно объяснить тем, что изучаемая площадь расположена на землях сельскохозяйственного освоения (являлась пашней или выгоном), известную по письменным источникам д. Богдановка, что также подтверждается картографическим анализом – наложением достоверных карт XIX века на современные топографические карты.

Главными объектами почвенного исследования являются разновозрастные (древние и современные) почвы, их органическое вещество (гумус) и уголь как датирующие компоненты, почвообразующие и коренные породы, а также полигонально-блочный микрорельеф поверхности, пространственная неоднородность которого отразилась на своеобразии развития современных почв.

В ходе проведения исследований были использованы методы абсолютного датирования культурных слоев и почв. Возраст культурного слоя поселения Богдановка был определен археологическим методом датирования. Палеопочвы, а также их сохранившиеся фрагменты (слепышина с гумусированным заполнением) были датированы по гумусу и углю в Киевской радиоуглеродной лаборатории.

Кроме указанных методов, авторами также использовались сравнительный, сравнительно-географический методы исследований и метод генетического анализа почвенного профиля.

Результаты и их обсуждение

При углублении и зачистке бровок археологического раскопа на участках 95–123 нами были изучены пространственные переходы почв, сопряженных с палеокриогенным микрорельефом. Нивелировка поверхности почвенного покрова вдоль бровок указанных участков выявила четко выраженное микропонижение между участками 101 и 109. Ширина данной западины составляет около 30 метров, причем с двух сторон микрозападины четко выражены два микроповышения (рис. 3). Перепады высот между

микropонижением и микropовышениями составляют 0.5 метра (см. рис. 3). Особенный интерес представляло исследование участков 107 и 115: на первом были обнаружены погребенные почвы, маркировавшие склоны ранее более ярко выраженного понижения с перепадами высот более 1 метра (см. рис. 3, 4), а на втором участке – почвы, сформированные на материале заполнения морозобойных трещин и на пространстве между трещинами (см. рис. 3, 5, 6).

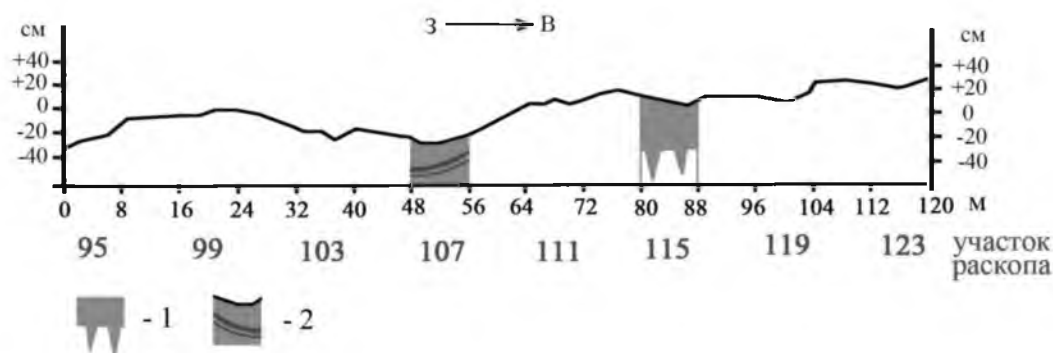


Рис. 3. Нивелирный профиль вдоль южного края археологического раскопа на пространстве между 95 и 123 участками раскопа: 1 – участок 115 с древними морозобойными трещинами; 2 – участок 107 с погребенной почвой в микрозападине

Fig. 3. Leveling profile along southern border of archaeological excavation on space between 95 and 125 plots: 1 – plot 115 with palaeo-frost cracks; 2 – plot 107 with buried soil in microdepression



Рис. 4. Строение почвенно-геологической толщи в нижней части микропонижения, изученного на участке 107 археологического раскопа. Хорошо видны нижняя светло-серая лесная почва со вторым гумусовым горизонтом в матрице белесоватого горизонта [A2] и залегающий выше позднейший делювиальный нанос, верхняя часть которого представляет собой пахотный горизонт почвы современного периода

Fig. 4. Stratigraphic structure of soil-geological pit in lower part of microdepression, plot 107 of archaeological excavation. There are well viewed in the figure buried Light-Gray Forest Soil with second humus horizon in matrix of whitish [A2] horizon, and laying above young deluvial deposit with upper part, presented by Ap horizon of modern soil

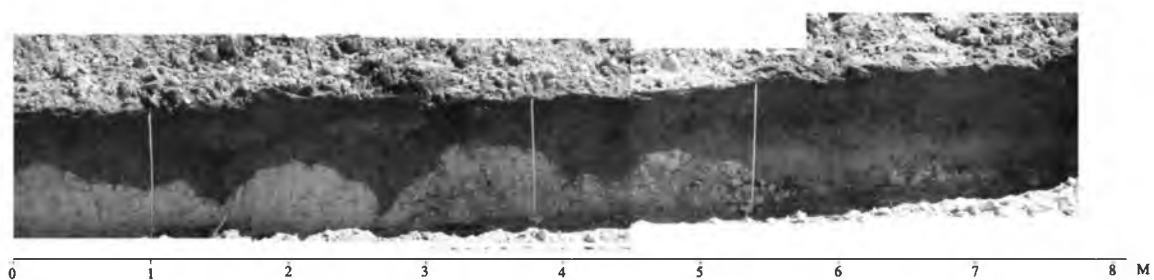


Рис. 5. Бровка участка 115 археологического раскопа с древними морозобойными клиньями
 Fig. 5. Vertical wall of plot 115 of the archaeological excavation with palaeo-frost cracks

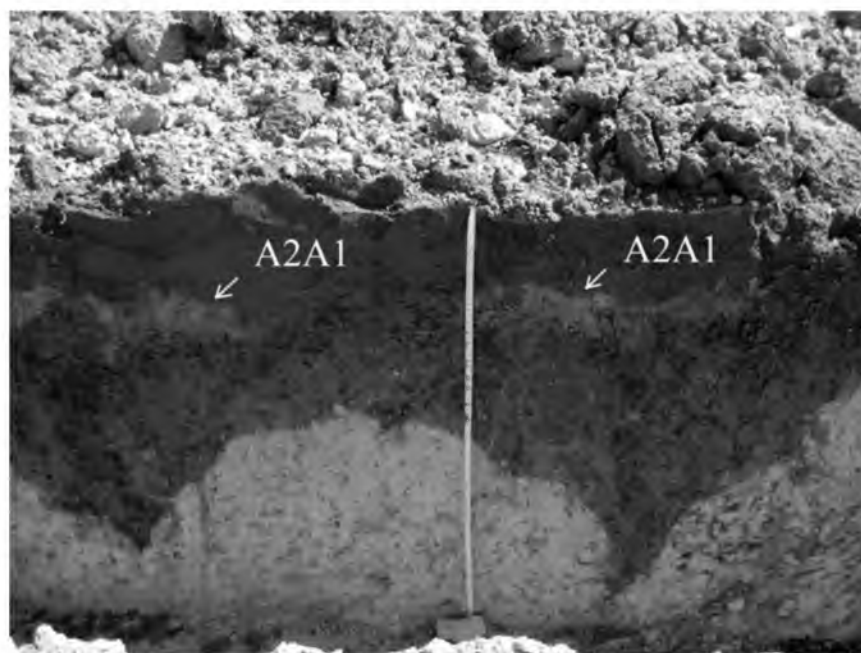


Рис. 6. Признаки усиления подзолистого процесса в виде появления горизонтов A2A1 в профилях почв, сформированных на более мощном суглинистом заполнении морозобойных трещин; в почве на менее мощном суглинке в межтрещинном пространстве данный горизонт отсутствует

Fig. 6. Properties of podzolization strengthening in form of A2A1 horizons appearance in soils, formed above the palaeo-frost cracks on more thick soft loam; in soil between cracks with thin layer of soft loam this horizon is absent

Почвенно-литологическое исследование углубленной бровки раскопа на участке 115 выявило морозобойные трещины, удаленные друг от друга на расстояние от 93 до 180 см (см. рис. 5). Морозобойные трещины заполнены оглееным тяжелым суглинком, сменяющимся книзу глиной. Над всеми морозобойными трещинами горизонт Vt современных серых лесных почв увеличивается по мощности.

Также нами было обнаружено, что в местах с большей мощностью почвенного мелкозема (над морозобойными трещинами), ниже горизонта A_пах, появляется линзовидный горизонт A2A1 как отражение усиления в этих местах подзолообразовательного процесса (см. рис. 6). В почвах, сформированных на маломощном суглинке между трещинами, горизонт A1A2 не встречается (см. рис. 6).

Аналогичную ситуацию мы наблюдали при изучении фоновых почв под лесом. В одном случае была изучена почва, сформировавшаяся на мощном суглинке, подстилаемом мело-мергельной породой, а в другом случае профиль исследованной

почвы (на пространстве между блоками палеокриогенного микрорельефа) был сформирован на маломощном (0.7 метра) суглинке, подстилаемом той же коренной породой (рис. 7). В первом случае мощность элювиальной и иллювиальной частей фоновой почвы заметно превосходила указанные признаки маломощной почвы второго разреза. В первом случае фоновая почва на подтиповом уровне была идентифицирована как светло-серая лесная, а во втором случае – как серая лесная (см. рис. 7).

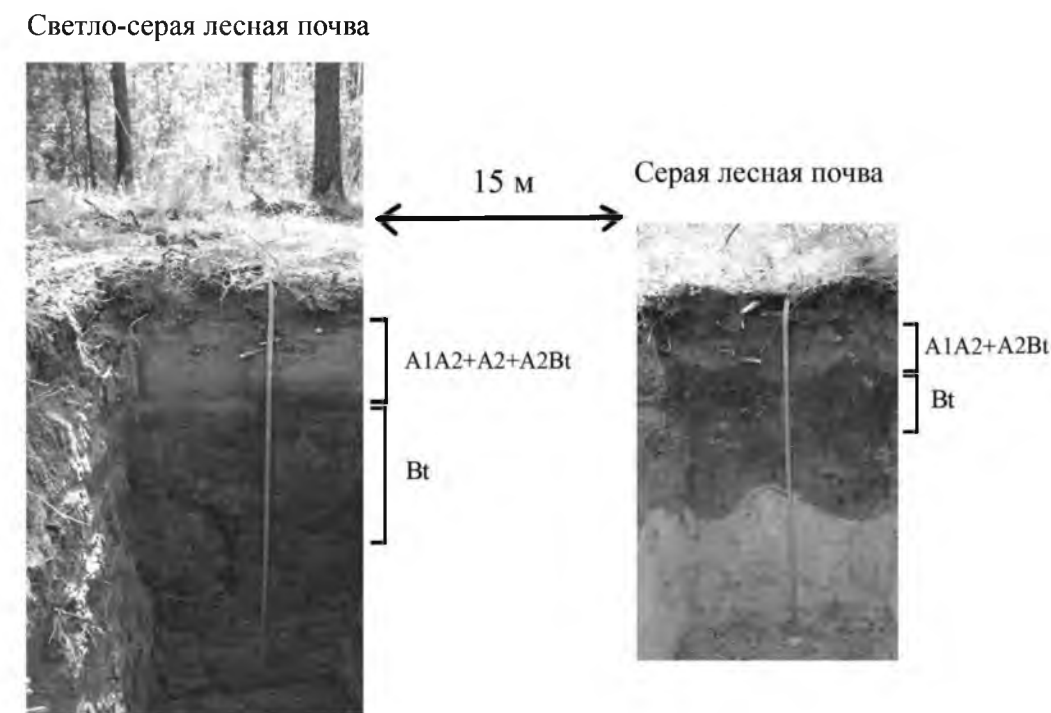


Рис. 7. Профили изученных фоновых почв с разной глубиной залегания мело-мергельных пород и различная мощность в них зон элювирования – иллювиирования веществ
 Fig. 7. Profiles of study background soils with different depth of underlying chalk-marl rocks, and different thickness zones of eluviation – illuviation in them

Таким образом, нами выявлена зависимость между глубиной залегания в почвах карбонатных пород и степенью выраженности в их профилях признаков лесного почвообразования: чем меньше мощность почвообразующей породы и меньше глубина залегания мело-мергельной породы, тем слабее проявлены признаки лесного почвообразования и его неизменного атрибута – текстурной дифференциации профиля.

Карбонатность пород здесь выступает как своеобразный буфер, тормозящий развитие текстурно дифференцированных профилей лесных почв, т.к. для того, чтобы последний процесс реализовался, необходимо полное выщелачивание почвообразующего субстрата от карбонатов, а этот процесс в местах близкого залегания мело-мергельных пород может происходить долгое время.

На участке 111 археологического раскопа в нижней части почвенных профилей были обнаружены две сурчины с гумусированным заполнением и одна слепышина с почвенным заполнением, соответствующим материалу горизонта A1 чернозема (рис. 8). Заполнение слепышины имеет темно-серый цвет, сложение от рыхлого до слабо уплотненного, зернисто-непрочно-комковатую структуру, среднесуглинистый гранулометрический состав.



Рис. 8. Включения ходов степных землероев – сурка (а) и слепыша (б) в нижних частях профилей почв, изученных на участке 111 археологического раскопа. Ход слепыша (б) заполнен материалом гумусового горизонта палеочернозема

Fig. 8. Inclusions of paths of the steppe soil animals – marmot (a), and mole-rat (b) in lower parts of soil profiles, studied in plot 111 of the archaeological excavation. The path of mole-rat (b) is filled by a horizon, derived from palaeochernozem

Возраст гумуса материала черноземного заполнения палеослепышины в некалиброванном летоисчислении составил 9400 ± 160 лет (табл.). Таким образом, лугово-степные и, возможно, степные условия почвообразования, способствовавшие формированию черноземных почв и заселению изучаемой территории междуречья сурками и слепышами, складывались в раннем голоцене (пребореальный и, вероятно, бореальный периоды голоцена).

Таблица
Table

Радиоуглеродные датировки почв и почвенных включений на участке «Урочище Богдановка»
Radiocarbon dates of soils and soil inclusions in study plot “Tract Bogdanovka”

№	Образец	Лабораторный номер	Радиоуглеродный (^{14}C) возраст		
			Некалиброванный возраст, лет назад (BP)*	Калиброванный возраст (1σ , 68,2%)**	Калиброванный возраст (2σ , 95,2 %)**
1	Палеослепышина. Гумус.	Ki-19252	9400 ± 160	9118BC (11.6%) 9007BC 8914BC (1.4%) 8900BC 8850BC (55.2%) 8458BC	9179BC (95.4%) 8306BC
2	Западина. Второй гумусовый горизонт [A1A2h]. Гумус	Ki-19251	5020 ± 100	3942BC (28.9%) 3856BC 3844BC (2.7%) 3834BC 3822BC (36.6%) 3710BC	4036BC (0.9%) 4022BC 3995BC (94.5%) 3638BC
3	Западина. [A пах]. Гумус	Ki-19250	490 ± 60	1326AD (7.5%) 1342AD 1394AD (60.7%) 1458AD	1300AD (18.2%) 1368AD 1381AD (74.6%) 1516AD 1595AD (2.7%) 1618AD
4	Западина. [A пах]. Уголь	Ki-19257	1280 ± 250	474AD (0.8%) 484AD 536AD (67.4%) 1020AD	240AD (95.4%) 1245AD

Обозначения: *Радиоуглеродные даты даются в годах назад от 1950 г.;

**При одной сигме – вероятность 68,2%, при двух сигмах – 95,4%;

AD – н.э., BC – до н.э.

Похожие выводы содержатся в работах других авторов. В частности, А.Л. Александровский и др. [2016], Е.Г. Ерошова и др. [Ershova et al., 2014] реконструировали лугово-степные условия почвообразования, существовавшие в раннем и среднем голоцене в южно-таежной подзоне Восточной Европы. В нижней части почвенно-геологической толщи голоценовых пойменных отложений, изученных в долине Москвы-реки в 20 км к западу от Москвы, авторы исследовали погребенную черноземную почву, перерытую слепышами, с гуматным типом гумуса и со степным составом пыльцы растений, в которой значительная доля принадлежала полыни. Почва формировалась в интервале времени 9000–5000 л.н. Признаки более позднего почвообразования отражают лесной период естественного формирования ландшафтов и почв в южно-таежной подзоне центра Восточной Европы [Александровский и др., 2016; Ershova et al., 2014].

Дополняет картину голоценового почвообразования исследование сложного почвенного профиля, состоящего из двух разновозрастных почв, в центральной части достаточно обширного (30 метров) понижения в палеокриогенном микрорельефе поверхности (см. рис. 4, рис. 9).

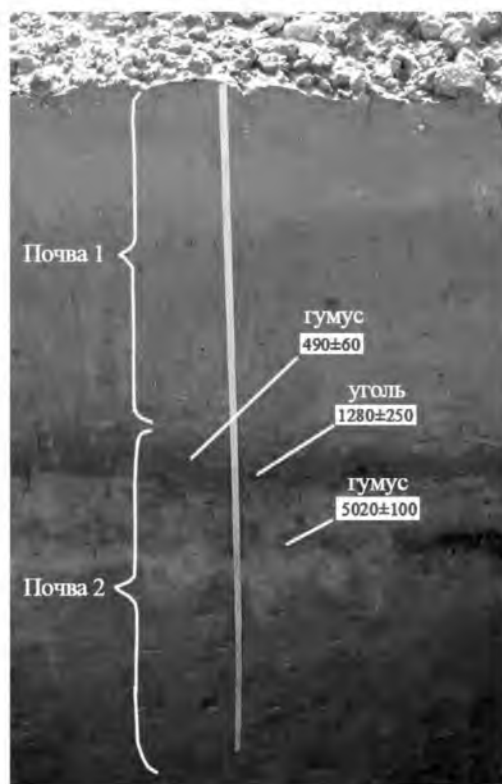


Рис. 9. Почвы микропонижения участка 107 археологического раскопа с радиоуглеродными датировками (в некалиброванном летоисчислении) возраста органического вещества почвы 2.

Над датировками указаны датирующие компоненты

Fig. 9. Soils of microdepression in plot 107 of archaeological excavation with radiocarbon dates (in uncalibrated years) of organic matter of soil 2. Above the dates dating components are shown

В центральной части изученного микропонижения, на глубине 85–90 см, расположена поверхность погребенной светло-серой лесной почвы (на рис. 9 – почва 2) с характерной для белесого горизонта A2 языковатостью (см. рис. 4, 9). В матрице этого горизонта, в слое 35–45 см, фрагментарно в виде серых и темно-серых «облаков» отмечался второй гумусовый горизонт, в котором сохранились ходы червей, заполненные серым суглинком. Второй гумусовый горизонт является реликтом

нижней части относительно мощного гумусового горизонта темно-серой лесной почвы, формировавшейся в прошлом в изучаемой микрозападине. Радиоуглеродный возраст гумуса данного горизонта составляет около 5000 лет (см. табл. 1, рис. 9). Можно предположить, что в указанное время происходило завершение темноцветного почвообразования, соответствовавшего лесостепной зоне, после чего началось формирование современного типа серых лесных почв зоны широколиственных лесов в обстановке похолодания суббореального периода голоцена. В горизонте [BtCg] почвы 2, на уровне 70–100 см от поверхности и глубже, встречаются редкие бледно-серые и бурые палеослепышины, дополнительно свидетельствующие об исходном лугово-степном прошлом данной почвы (ранний голоцен). В среднем голоцене (атлантический период) на изучаемой территории, вероятно, существовала лесостепь с чередованием широколиственно-лесных и лугово-степных ландшафтов. В изучаемой микрозападине в указанное время произрастал широколиственный лес, формировавший темно-серую лесную почву. После 5000 л. н. дальнейшее развитие изучаемой почвы, в ставшей еще более влажной обстановке, происходило в направлении формирования светло-серой лесной почвы. В ее профиле в заметном количестве встречаются железисто-марганцевые примазки и конкреции как актуальные признаки почвообразовательного процесса, происходившего до момента погребения данной почвы.

Естественный тренд развития почвы 2 сменился антропогенным периодом ее формирования. Гумусовый горизонт погребенной светло-серой лесной почвы имеет признаки перемешивания почвенной массы и четкую нижнюю границу (рис. 10), что свойственно пахотным горизонтам.

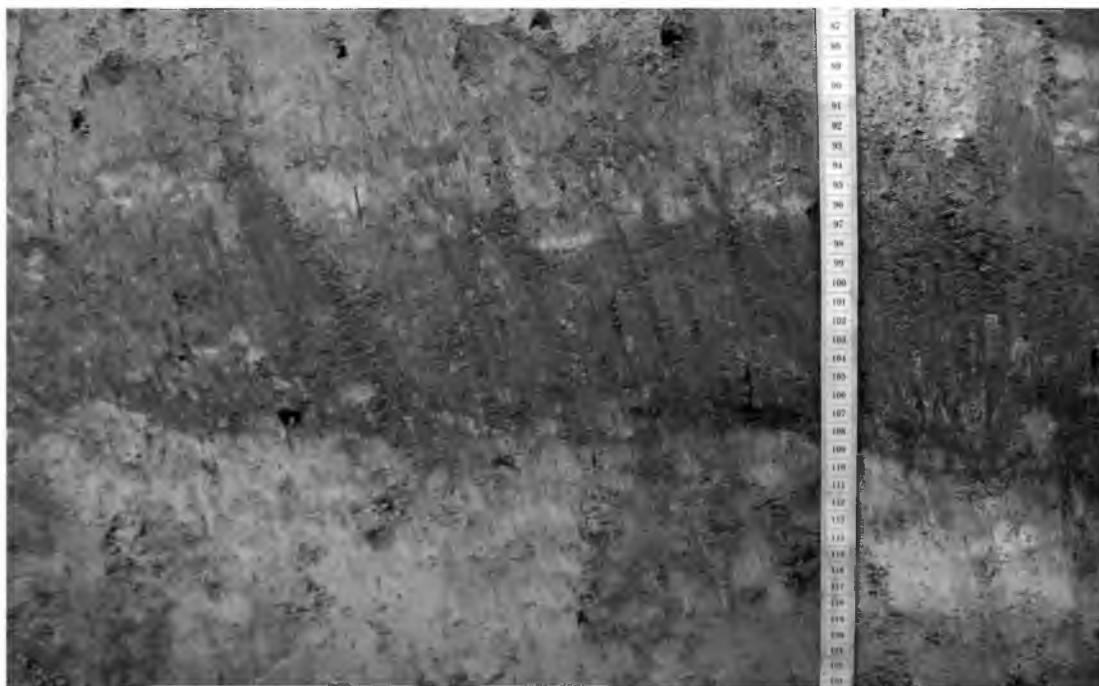


Рис. 10. Старопахотный горизонт погребенной светло-серой лесной почвы (почвы 2 на рис. 9)
 Fig. 10. The old-cultivated horizon of buried Light-Gray Forest Soil (the soil 2 in Fig. 9)

Сравнительно небольшая мощность старопахотного горизонта в 10–12 см позволяет предполагать, что обработка почвы производилась сохой. Установить точный возраст периода распашки данной почвы не представляется возможным даже при наличии радиоуглеродной датировки гумуса старопахотного горизонта – 490 ± 60 лет (см. табл. 1, рис. 9). Дело в том, что возраст гумуса этого горизонта мог оказаться удревленнным в силу отчуждения с урожаем углерода молодого, лабильного



гумуса в процессе распашки данной почвы. Поэтому широкий диапазон периода распашки почвы можно соотнести со временем от начала существования деревни Богдановка (согласно артефактам – с первой четверти XVIII в.) до момента завершения обработки почвы сохой (начало XX в.). Весьма вероятным является сужение этого интервала с XIX по начало XX вв.

Возраст старопашотного горизонта по углю оказался древнее – около 1300 лет (см. табл., рис. 9). Однако это может означать лишь то, что около 1300 л. н. на изучаемом участке произошел лесной пожар (в силу естественных причин или в результате антропогенного воздействия), углистые остатки которого потом долгое время сохранялись в гумусовом горизонте почвы, продолжавшей развиваться при последующем зарастании выгоревшей территории лесом. Распашка в течение последних столетий гомогенизировала верхние почвенные слои и равномерно распределила углистые включения по всему пахотному горизонту, что мы наблюдали при описании погребенной почвы.

Следующей стадией почвообразования были нивелировка палеокриогенного микрорельефа сельскохозяйственной техникой, засыпание почвы микропонижения мелкоземом в результате агрогенно спровоцированной эрозии почвы с разрушаемых распашкой повышений микрорельефа, формирование пахотного горизонта на молодом делювиальном наносе в микропонижении (почва 1 на рис. 9). Длительность последней стадии почвообразования условно можно определить периодом с момента начала использования механизированной обработки почв тракторами (после начала коллективизации в 1930-х гг.) по настоящее время.

Выводы

На основании результатов проведенного исследования были получены следующие важные выводы.

1. Позднеледниковая история формирования пород и рельефа на западе Среднерусской возвышенности в зоне контакта широколиственных и смешанных лесов отразилась на свойствах сформированных в голоцене почв. В местах с большей мощностью выщелоченных от карбонатов почвообразующих пород (пылеватых суглинков в ложбинах полигонально-блочного палеокриогенного микрорельефа) признаки лесного почвообразования оказались выраженными ярче по сравнению с участками, где почвы формировались на маломощных суглинках, подстилаемых меломергельными породами мезозоя. В первом случае идентифицировано развитие светло-серых лесных почв, а во втором случае – менее текстурно дифференцированных серых лесных почв.

2. В раннем голоцене (10–8 тыс. л. н.) на изучаемой территории были распространены степные или лугово-степные обстановки, способствовавшие черноземообразовательному процессу и заселению территории землероями открытых травянистых ландшафтов – сурками и слепышами. В среднем голоцене (8–5 тыс. л. н.) происходило формирование лесостепных ландшафтов с чередованием лугово-степных и широколиственно-лесных ландшафтов. В частности, в изученном микропонижении полигонально-блочного микрорельефа в это время под широколиственным лесом происходило формирование темно-серой лесной почвы. Вторая половина голоцена (последние 5000 лет) характеризовалась направленным похолоданием климата и сменой лесостепных ландшафтов ландшафтами широколиственных и смешанных лесов. Темно-серая лесная почва микрозападины трансформировалась в светло-серую лесную почву со вторым гумусовым горизонтом.

3. С возникновением деревни Богдановка в начале XVIII века почвы стали подвергаться разнообразным антропогенным воздействиям, среди которых наиболее

значительным по проявлению была распашка. Изученная почва микропонижения в начальную стадию «мягких» антропогенных воздействий распаивалась сохой на конной тяге. В XX столетии наступила стадия «жестких» антропогенных воздействий на почвы. Механизованная обработка почв тракторами и другой тяжелой сельскохозяйственной техникой способствовала нивелированию полигонально-блочного микрорельефа, почвы микрозападин оказались погребенными под слоем новейшего делювия, на поверхности которого образовался современный пахотный горизонт молодых неполноразвитых почв.

Благодарности

Публикация осуществлена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 14-17-00171.

Список литературы References

1. Александровский А.Л., Александровская Е.И. 2005. Эволюция почв и географическая среда. М., 223.
Aleksandrovskii A.L., Aleksandrovskaya E.I. 2005. Evolutsia pochv i geograficheskaya sreda [Evolution of Soil and the Geographical Environment]. Moscow, 223. (in Russian).
2. Александровский А.Л., Ершова Е.Г., Кренке Н.А., Ковалева Н.О., Пономаренко Е.В., Тютерева О.И. 2016. Эволюция почв долины Москвы-реки в позднеледниковье и голоцене. *В кн.: Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. Тезисы докладов VII Съезда почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции. Часть II.* М.-Белгород: 170–171.
Aleksandrovskii A.L., Ershova E.G., Krenke N.A., Kovaleva N.O., Ponomarenko E.V., Tyutereva O.I. 2016. Evolution of soils in Moskva-River valley for Late Glacial Period and Holocene. *In: Pochvovedenie – prodovol'stvennoi i ekologicheskoi bezopastnosti strany [Soil Science for food and ecological security of Russia]. Proceedings of reports for VII-th Forum of Pedologists named by V.V. Dokuchaev, and All-Russian with international participation scientific conference. Part II.* Moscow–Belgorod: 170–171. (in Russian).
3. Бердников В.В. 1983. Древний холод. М., 157.
Berdnikov V.V. 1983. Drevnij holod [Ancient cold]. Moscow, 157. (in Russian).
4. Демкин В.А. 1997. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении природы и общества. Пушино, 212.
Demkin V.A. 1997. Paleopochvovedenie i arheologia: integratsia v izuchenii prirody i obschestva [Paleopedology and archaeology: integration in research of nature and society]. Puschino, 212. (in Russian).
5. Естественно-научные методы в полевой археологии. 1998. М., 68.
Estestvenno-nauchnye metody v polevoi arheologii [Natural-scientific approaches in field archaeology]. 1998. Moscow, 68. (in Russian).
6. Естественно-научные методы исследования культурных слоев древних поселений. 2004. М., 162.
Estestvenno-nauchnye metody issledovaniya kul'turnykh sloev drevnikh poselenii [Natural-scientific approaches of research of cultural layers for ancient settlements]. 2004. Moscow, 162. (in Russian).
7. Иванов И.В. 2003. Развитие представлений об эволюции почв в Российском почвоведении. *В кн.: Проблемы эволюции почв. Материалы IV Всероссийской конференции.* Пушино: 5–10.
Ivanov I.V. 2003. Development of ideas about evolution of soils in Russian Soil Science. *In: Problemy evolutsii pochv [Issues of evolution of soils]. Proceedings of the IV-th All-Russian conference.* Pushshino: 5–10. (in Russian).
8. Лазуков Г.И. 1989. Плейстоцен территории СССР. М., 319.



Lazukov G.I. 1989. Plejstocen territorii SSSR [Pleistocene in the territory of Soviet Union]. Moscow, 319. (in Russian).

9. Чендев Ю.Г., Муравьев Э.Н., Белеванцев В.Г., Голотвин А.Н., Уваркин С.В. 2016. Экологические нарушения гидрологического режима поверхностных вод на примере р. Липовка в г. Липецк. *Научные ведомости БелГУ. Естественные науки*, 35 (11): 146–157.

Chendev Yu.G., Muravyov E.N., Belevantsev V.G., Golotvin A.N., Uvarkin A.N. 2016. Ecological transformations of hydrological regime for surface waters on example of River Lipovka in city Lipetsk. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural sciences*, 35 (11): 146–157. (in Russian).

10. Chendev Yu.G., Lupo A.R., Lebedeva M.G., Borbukova D.A. 2015. Regional Specificity of the Climatic Evolution of Soils in the Southern Part of Eastern Europe in the Second Half of the Holocene. *Eurasian Soil Science*, 48 (12): 1279–1291.

11. Ershova E.G., Alexandrovskiy A.L., Krenke N.A. 2014. Paleosols, paleovegetation and Neolithic occupation of the Moskva River floodplain, Central Russia. *Quaternary International*, (324): 134–145.

12. Ershova E.G., Alexandrovskiy A.L., Krenke N.A. 2016. Evolution of landscapes of the Moskva River floodplain in the Atlantic and Subboreal: Pedological and palynological records. *Catena*, (137): 611–621.

13. Lisetskii F.N., Goleusov P.V., Chepelev O.A. 2013. The Development of Chernozems on the Dniester–Prut Interfluvium in the Holocene. *Eurasian Soil Science*, 46 (5): 491–504.