

ЭВОЛЮЦИЯ ПРИРОДНЫХ СИСТЕМ

УДК 551.89

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОЯНКИ БАЙРАКИ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

© 2023 г. С. А. Сычева^{а, *}, Н. К. Анисюткин^б, О. С. Хохлова^с, П. Р. Пушкина^а, П. А. Украинский^д

^аИнститут географии РАН, Москва, Россия

^бИнститут истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург, Россия

^сИнститут физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Московская область, Пущино, Россия

^дБелгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

*e-mail: sychevasa@mail.ru

Поступила в редакцию 10.12.2022 г.

После доработки 30.08.2023 г.

Принята к публикации 22.09.2023 г.

Открытие стоянки Байраки в Приднестровье показало, насколько далеко от прародины — Африканского континента и как рано (более миллиона лет назад) появились предки ископаемого человека в этом регионе — в бассейне нижнего течения Днестра. В разрезе стоянки, как в аллювиальном, так и покровном комплексе VII террасы Днестра, обнаружено шесть слоев раннепалеолитических артефактов. На основе мультидисциплинарного подхода получен комплекс новых данных по стратиграфии, палеопочвам, палеогеоморфологии и археологии стоянки. В строении верхней лёссово-почвенной толщи выделены три палеопочвы нижнего и среднего плейстоцена и несколько уровней палеоврезов. Разновозрастные погребенные малые эрозионные формы позволили уточнить количество и стратиграфическое положение слоев находок и палеопочв. Два верхних слоя находок ашелья связаны со средней палеопочвой S2 и ее педоседиментом. Четыре нижних слоя — наиболее древние — олдованские, связаны с нижней палеопочвой S3 и разными фациями аллювиального комплекса. Люди начали обживать пойму Днестра около 1 млн л. н., неоднократно возвращаясь практически на одно и то же место на протяжении нескольких сот тысячелетий. Тренд почвообразования в регионе в этот длительный период свидетельствует о нарастающих аридизации и похолодании климата, который изменился от субтропического до теплого умеренного.

Ключевые слова: стоянка Байраки, олдован, “ашель”, палеопочвы, палеоврез, терраса, река Днестр

DOI: 10.31857/S2587556623080162, **EDN:** HQSXKQ

ВВЕДЕНИЕ

Освоение Европы древнейшими людьми в раннем палеолите происходило из Африки неоднократно несколькими путями. Один из них проходил с юга на север, а затем на запад через Кавказ, Приазовье, Крым (Амирханов, 2016; Деревянко и др., 2012; Степанчук, 2006; Щелинский, Кулаков, 2007). В Евразии за последние два десятилетия произошел настоящий прорыв в обнаружении олдованских и раннеашельских памятников. Были открыты и изучены раннепалеолитические стоянки на Кавказе (в Дагестане, Грузии и Армении), в Приазовье, Крыму, на Балканах и на юго-востоке Центральной Европы (Анисюткин, 2016; Беляева, 2022; Деревянко и др., 2012; Любин, Беляева, 2004; Раннепалеолитические ..., 2020; Щелинский, 2014; Anissutkine et al., 2019; Lordkipanidze et al., 2007; Lumley et al., 2009; Schick and Toht, 2006). Ранее на территории Восточной Европы были известны лишь единичные

свидетельства пребывания древних гоминид. В их числе местонахождения на юге России — Хрящи и Герасимовка, обнаруженные с конца 60-х годов (Праслов, 1968), а также в 80-х годах прошлого века в окрестностях города Дубоссары (Молдавская ССР) (Антропоген ..., 1986; Anissutkine, 1987). Но эти местонахождения являются более поздними, чем олдован (не древнее 700 тыс. л. н.). В настоящее время обнаружено и изучено несколько памятников, каменные индустрии которых сопоставимы с комплексами олдованской культуры. Наиболее интересной из них является многослойная стоянка Байраки (Anissutkine et al., 2019). Стоянка, прежде всего, примечательна тем, что на ней открыто шесть разновозрастных слоев находок олдована и “ашеля”, археологическая принадлежность которых была неоднократно доказана и опубликована (Анисюткин и др., 2015; Anissutkine et al., 2019).

Путями перемещения древних людей служили морские, озерные побережья и долины рек, бога-

тые питьевой водой и разнообразной пищей (Амирханов, 2016; Деревянко и др., 2012; Lumley et al., 2009). Стоянка Байраки, результатам исследования палеоэкологии которой посвящена данная публикация, расположена в долине р. Днестр на пути из районов Кавказа и Приазовья в Центральную и Западную Европу. Она демонстрирует неоднократный и наиболее северный путь освоения европейской территории древним человеком — через Приазовье и Крым (Чепалыга и др., 2015; Щелинский, 2014). Благоприятный климат и уникальное расположение памятника на участке нижнего течения реки, горной в верхнем и среднем течениях, было настолько привлекательным, что каждый раз осваивая северные территории древние люди останавливались практически на одном и том же месте.

Стоянка была открыта в 2010 г. археологом Н.К. Анисюткиным. В последующие годы на стоянке выполнены комплексные естественнонаучные исследования, которые позволили установить присутствие нескольких слоев раннего палеолита: олдована и “ашеля” и обосновать их возраст (Anissutkine et al., 2019).

Долина нижнего течения Днестра представляет собой сложную систему речных террас, состоящую из 11 надпойменных уровней (Чепалыга, 1962). Строение террас Днестра отражает общую закономерность террасового комплекса равнинных рек, в котором выделяются две толщи: верхняя, покровная, субаэрального генезиса и нижняя, аллювиальная, флювиального генезиса.

Стоянка расположена на левом склоне балки Байраки, которая врезана в VII (Кицканскую) террасу Днестра вплоть до цоколя террасовых отложений (Чепалыга, 1962). Эта терраса выделена в разрезе Кицканы, где описана фауна млекопитающих таманского комплекса. Аллювиальная толща VII Кицканской террасы характеризуется обратной намагниченностью эпохи Матуяма, а в верхней части аллювия в пойменной и старичной фациях обнаружен палеомагнитный эпизод Харамилло (0.98–1.07 млн лет) (Певзнер, Чепалыга, 1971).

При открытии стоянки Байраки в 2010 г. было установлено, что комплексы каменных орудий стратиграфически соотносятся с двумя пачками отложений VII Кицканской надпойменной террасы левобережного Днестра, из которых нижний связан с русловым аллювием (Анисюткин и др., 2015; Чепалыга и др., 2012). Коллекция этого уровня находок включает типичные для раннего палеолита формы орудий — чопперы, а также выразительные отщепы и нуклеусы (Anissutkine et al., 2019). Все эти орудия обычны для олдована и прешеля (Leakey, 1971). Слои находок (СН4–6) из

аллювия, археологически сопоставимые с развитым олдованом, были датированы как нижнеплейстоценовое по МСШ (Международная стратиграфическая шкала). Верхний слой находок (СН1) связан с суглинком и частично с красновато-коричневой почвой, где покрытые белой патиной артефакты СН1 находились в переотложенном положении. Ранее полагалась, что эта почва завершает пойменный комплекс (Чепалыга и др., 2012).

В раскопе стоянки последовательность нижних аллювиальных слоев показывает детальную стратиграфию, тогда как верхняя толща лёссово-почвенных отложений, перекрывающая аллювиальную пачку, имеет небольшую мощность. Более того, палеопочвы накладываются друг на друга, частично срезаны эрозионными процессами и иногда заменены педоседиментами. Четкое разделение на палеопочвы и лёссовые слои в раскопе вряд ли возможно, в связи с чем были расширены геoarхеологические работы с целью поиска дополнительных разрезов с более полной почвенно-седиментационной записью. Такие объекты обычно встречаются на затененных склонах и в погребенных в лёссах палеодепрессиях на возвышенностях Восточно-Европейской равнины (Сычева, 1996). Палеодепрессии (обычно это — палеоврезы) представляют собой специфические аккумулятивные палеогеосистемы (балочные, овражные, малых водотоков), в которых почвенно-седиментационный архив имеет более детальную педостратиграфию (Сычева, 2008). Палеопочвы в геоморфологических условиях депрессий и пологих склонов лучше сохраняются и отделяются друг от друга склоновыми и эоловыми отложениями.

В заполнениях палеоврезов или погребенных малых эрозионных форм (ПМЭФ) появляются новые стратиграфические уровни (почвы и наносы разного генезиса), отсутствующие в основном разрезе раскопа. Палеопочвы свидетельствуют об этапах значительного замедления или прекращения осадконакопления, а разные фации отложений — об этапах возобновления ускоренных эрозионных процессов. Анализ строения заполнения погребенных малых эрозионных форм позволяет детализировать строение четвертичных пород — создать уточненную локальную стратиграфию памятника, реконструировать эволюцию форм палеорельефа и других компонентов древних ландшафтов, а также восстановить историю пространственно-временного изменения экологических условий в районе геoarхеологического памятника (Meijs et al., 2012).

Целью данной публикации является реконструкция палеоэкологических условий образования и истории развития лёссово-почвенной части

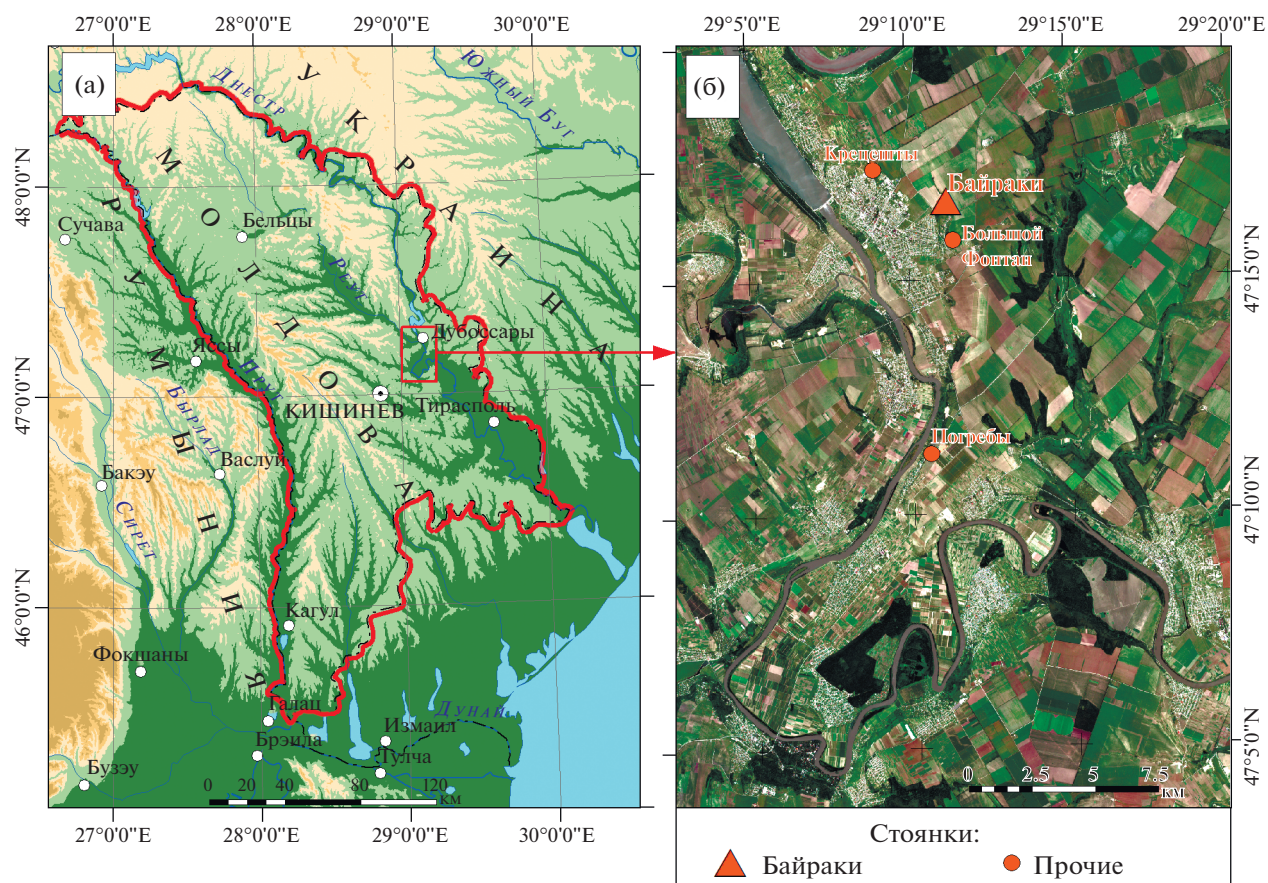


Рис. 1. Местоположение стоянки Байраки: (а) район стоянки (обозначен красным прямоугольником), (б) раннепалеолитические стоянки в округе Дубоссары на спутниковом снимке.

VII (Кицканской) террасы Днестра в районе стоянки Байраки.

В число задач входили: определение количества палеопочв, их генезиса и стратиграфического положения; изменение строения покровного комплекса по простирацию; выявление палеоврезов; уточнение локальной педостратиграфии по появлению новых слоев в заполнениях палеоврезов и числа СН раннепалеолитических артефактов, установление их связи с разновозрастными палеопочвами, педоседиментами или другими отложениями. В итоге реконструирована эволюция форм рельефа и ландшафтов, изменение палеоэкологии и климата за время существования стоянки Байраки.

Новизна проведенного исследования заключается в реконструкции генезиса палеопочв, связанных с горизонтами находок нижнепалеолитических артефактов, определении эволюции мезо- и микроформ погребенного рельефа и этапов развития палеогеосистем древнего поселенческого участка на протяжении около полумиллиона лет.

РАЙОН, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Стоянка Байраки расположена на левом борту одноименной балки у г. Дубоссары Приднестровской Молдавской Республики (рис. 1). Ее координаты: $47^{\circ}16'27''$ с.ш., $29^{\circ}11'10''$ в.д. Балка Байраки относительно короткая, в верхней части представлена пологой ложбиной, частично заполненной голоценовым гумусированным делювием. Склоны балки имеют разное геологическое строение. Правый борт северной экспозиции в отличие от левого, на котором расположена стоянка, сложен более молодыми верхнеплейстоценовыми лёссом и делювием. Кроме основного разреза (раскопа) был изучен ряд дополнительных разрезов, характеризующих несколько эрозионных палеоврезов (погребенных оврагов и ложбин).

В верхней прибрежной части левый борт балки Байраки южной экспозиции вскрыт сплошной расчисткой протяженностью более 70 м (рис. 2а, 3-1). В изученных разрезах описаны три погребенные ПМЭФ разного возраста (палеоврезы). Разрезы заложены вдоль балочного склона, начиная от раскопа, вниз по продольному профилю балки:

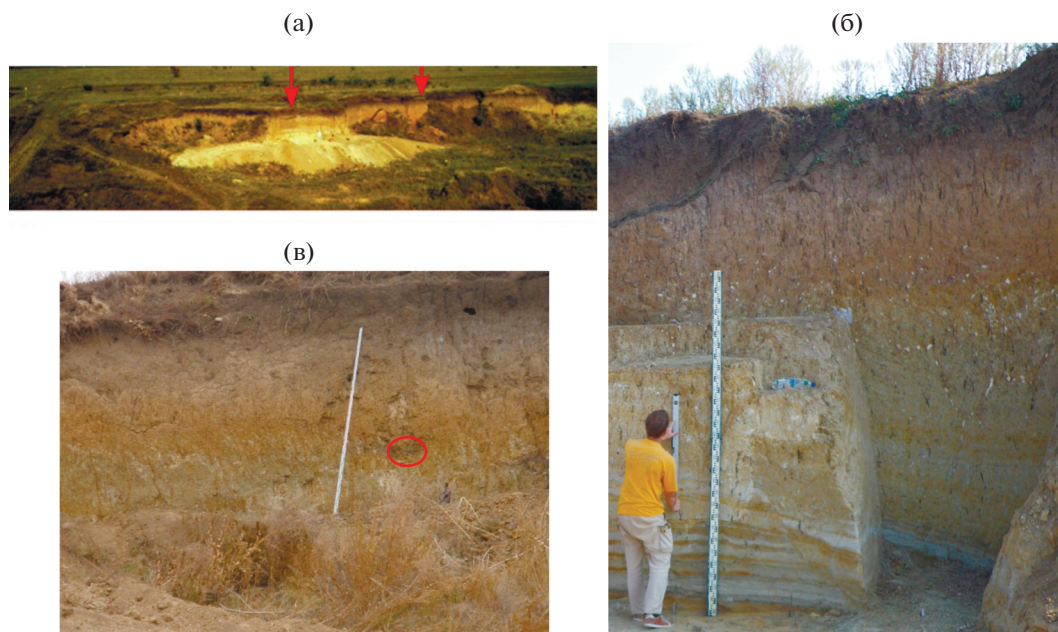


Рис. 2. Расположение раскопа и разрезов в балке Байраки на месте старого карьера: (а) общий вид балки, стрелками обозначены раскоп (слева) и участок с палеоврезами (справа); (б) общий вид раскопа, разрезы 1/11 и 1а/11; (в) разрез 2/11, красным обведено темное пятно — сохранившийся фрагмент гумусового горизонта глеевой вертисоли.

1а/11 — левая сторона раскопа; 1/11 — правая сторона раскопа; 2/11 — на уровне темно-серого пятна; 3а/12 — в 3.5 м от разреза 2, в верхней части склона палеооврага 1; 3/11 — расположен в 10 м от разреза 3а/12 по центру заполнения палеооврага 1; 4/12 — заложен в 10–12 м от разреза 3/11 по центру палеоложбины 2; 5/12 — на склоне палеооврага 3; 6/12 — по центру палеооврага 3; 7/12 — за палеооврагом 3 (табл. 1, рис. 3). Образцы на различные виды анализов отбирались из разрезов 1а/11 и 2/11.

Был применен стандартный набор методов, используемых в палеопедологических исследованиях: макро- и микроморфологические описания, фотофиксация, зарисовки, определения гранулометрического и валового составов, содержания органического и карбонатного углерода. Описания почв приводятся по учебнику (Розанов, 2004). Названия почв даются по двум классификационным системам (Классификации и диагностика почв СССР, 1977 и WRB-2022).

Распределение частиц по размерам определяли методом пипетки. Определение основных оксидов проводилось во всех образцах с использованием рентгенфлуоресцентного спектрометра PANalytical AxiosmAX (XRF). Образцы ненарушенных монолитов использовались для изготовления шлифов. Их микроморфологический анализ был проведен с использованием оптического микроскопа Carl Zeiss HBO 50 (AC) (в ЦКП ИФХБПП РАН). Описания шлифов были основаны на концепциях и терминологии Д. Ступса

(Stoops, 2003). Названия палеопочв: S1 — “коричневая”, S2 — “красновато-коричневая”, S3 — “зеленая” не несут генетическую нагрузку, а обозначают наиболее яркий визуально отличимый морфологический признак.

МАТЕРИАЛЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Макроморфологическое строение (рис. 2б, 3-1).

В раскопе стоянки Байраки (разрезы 1а/11 и 1/11) вскрыты следующие слои (сверху вниз):

1. Типичный чернозем.

Ah 0–60 см. Суглинок средний, темно-серый, комковато-зернистой структуры. Переход постепенный.

AB 60–110 см. Суглинок средний, темно-серый с буроватым оттенком, копрогенный, ореховато-призматической структуры. Встречается рассеянная галька, а также кротовины с темно-серым заполнением с диаметром 5–6 см. Переход заметный по цвету.

2. Лёсс, проработанный почвенными процессами. Bk 110–150 см. Суглинок средний, лёссовидный, палево-бурый с сероватым оттенком с неоднородной внутрислойной массой (ВПМ), копролиты погружены в ВПМ. Обилие карбонатного псевдомицелия, кротовин, червеходов. Переход постепенный.

3. Делювий (склоновый лёсс). 150–170 см. Суглинок средний, лёссовидный, буровато-пале-

Таблица 1. Детальная стратиграфия педоседиментационной части разреза Байраки

Слой	Стратиграфия		Название почв по WRB (IUSS, 2015)	Горизонт почв	Геоморфология	Слой находок (CH)	Геологическая периодизация по МСШ (МСК*)
	индекс	название					
1	S0	Типичный чернозем	Chernozem	Ah-ABk (1, 2)	VII терраса		Голоцен
2	L1	Лёсс		Bk	Терраса		Поздний плейстоцен (поздний неоплейстоцен)
3	d	Палево-бурый делювий			Терраса		
4	S1	Черноземовидная луговая почва	Vertic Chernozem (Loamy Stagnic)	Ah-AhBk-Bk	Палеоврез II		Средний плейстоцен (нижний неоплейстоцен)
4a	L2	Склоновый лёсс			Палеоврез II	CH1	
5	S2	Дерново-карбонатная почва с признаками слитогенеза и красноземообразования	Chromic Calcisol (Stagnic, Vertic)	Bt-Bk	Палеоврез III	CH2	Нижний плейстоцен (нижний неоплейстоцен)
5a	L3	Склоновый лёсс			II терраса		
5c	d	Делювий в заполнении врезов			Палеоврезы I и III		
6a	S3	Аллювиальная карбонатная почва	Calcic Gleysol (Clayic, Vertic)	AG	I терраса	CH3	Нижний плейстоцен (эоплейстоцен)
6				BG и G			
7	a	Аллювиальная почва	Calcic Fluvisols		Пойма	CH4	

Примечание. * Межрегиональный стратиграфический комитет; S — почва, L — лёсс, d — делювий, a — аллювий.

вый, карбонатный, пористый, структурированный, пронизан вертикальными ходами червей, отмечены кротовины. Переход постепенный. Граница неясная.

4. S1. Коричневая палеопочва. 170–200 см. Суглинок средний, коричнево-темно-палевый, мелкоореховатой структуры, с древними копролитами, карбонатным псевдомицелием, в нижней части горизонта появляется редкая белоглазка. Неоднороден из-за включений пятен гумуса, червеходов, псевдомицелия, древних и голоценовых кротовин. По простирацию непостоянной мощности от 20 до 50 см. Границы слоя, как верхняя, так и нижняя, обозначены нечетко, с постепенными переходами к подстилающему и перекрывающим слоям.

5. S2. Красноовато-коричневая палеопочва. 200–220 см. Суглинок средний, красноовато-бурый, призматической структуры, тонко и редко пористый, с карбонатным псевдомицелием, относительно однородный. Нижняя граница нарушена извилистыми трещинами, чаще субвертикальными, иногда с наклоном по простирацию склона. Материал по трещинам проникает на глубину до 2–2.5 м. Трещины чередуются через 30–40 см. Ширина их в верхней части 20–25 см. Через 0.5 м они утончаются до 5–10 см. Трещины заполнены однородным красноовато-коричневым суглинком

с более интенсивным красноватым оттенком, чем слой 5, вероятно, проникшим из более высоких горизонтов, впоследствии смытых склоновой эрозией. К трещинам приурочены рыхлые карбонатные конкреции — белоглазка.

6. S3. Глеевая палеопочва включает два горизонта. 220–300 см.

Иллювиально-глеевый горизонт BG 220–240 см. Суглинок зеленоовато-голубой, неоднородный по гранулометрическому составу: в левой части раскопа — это глина, а в правой — сцементированный глинистый песок. Структура четко выраженная, ореховато-оскольчатая, сложная, разных порядков, с глинистыми сизыми кутанами по граням педов. Разбита сквозными трещинами из слоя 5.

Глеевый горизонт G 240–300 см. Горизонт пятнистый, зеленоовато-оранжевый (ржавый). В нем выделяется два уровня ожелезнения: непосредственно в верхней части и в средней части. Они имеют крупно-волнистое простираение.

7. Пойменная фация аллювия 300–430 см. Алеврит песчано-глинистый, зеленоовато-серый, микрослоистый, карбонатный.

8. Старичная фация аллювия 430–530 см. Тонкий глинистый алеврит, карбонатный, горизонтально-слоистый, с чередованием карбонатных алевритовых прослоев с более глинистыми.

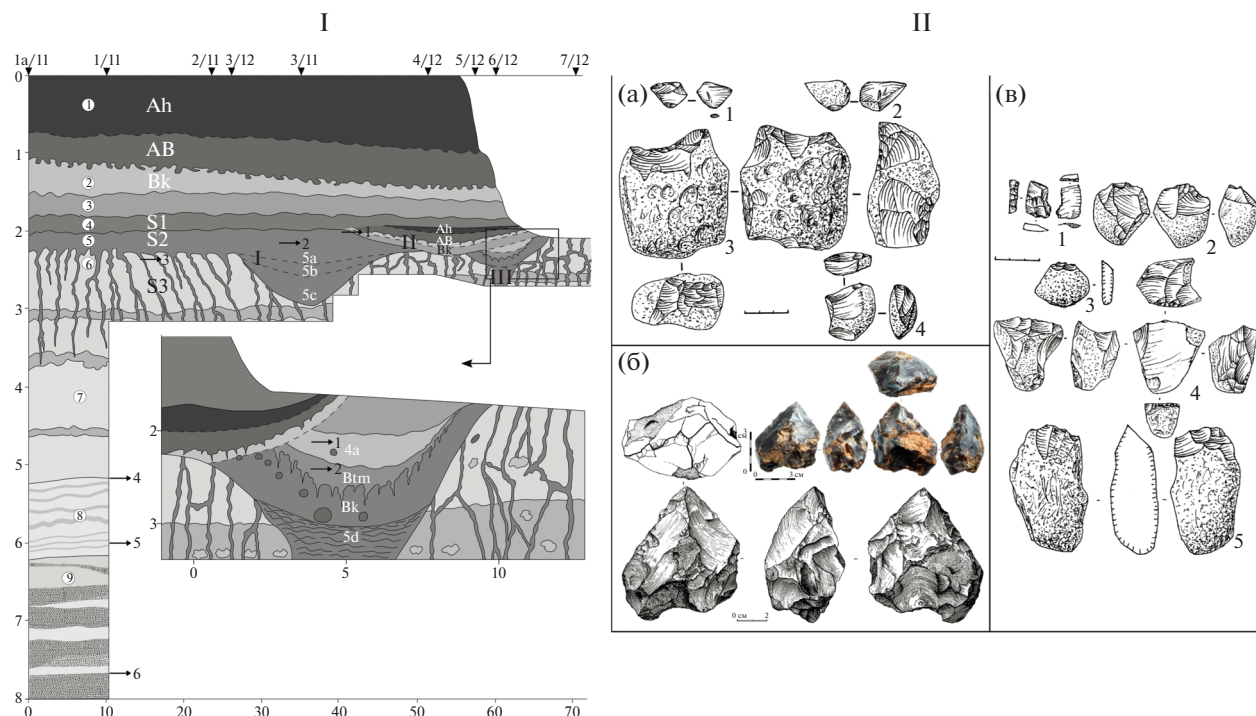


Рис. 3. Педоседиментационная толща разреза Байраки и древние орудия. I. Строение разрезов. Сверху — номера разрезов, номера в кружках — литологические слои, а, б, с — подслои слоя 5; горизонты голоценовой почвы и палеопочвы S1: Ah-AB-Bk; палеопочвы: S1, S2, S3; римские цифры — номера палеоврезов; стрелки с цифрами — олдованские (3–6) и ашельские (1, 2) слои. II. Орудия из разреза Байраки (пояснения к рисункам см. в тексте): (а) Слой находок 3 из палеопочвы S3 (слой 6): 1, 2 — отщепы кремневые (flakes); 3 — чоппер-пик кремневый (chopper-pick); 4 — чоппер двуконечный из кремня (double chopper). (б) Слой находок 5 из руслового аллювия (литологического слоя 8). Пик-бифас кремневый (pick-biface). Справа — в верхней части — фото орудия, в нижней — рисунок. (в) Слой находок 2 из палеопочвы S2 (слой 5): 1 — отщеп кремневый с ретушью (retouched flake of flint); 2 — чоппинг на кремневой гальке (chopping); 3 — чоппер из яшмы (chopper of jasper); 4 — скребло на обломке кремневого отщепа (side scraper); 5 — чоппер на кремневой гальке (end-chopper).

9. Русловые светло-желтые пески 530–620 см. Пески разноразмерные, несортированные, хорошо промытые от алевритовых до глинистых частиц. Редкие раковины пресноводных моллюсков и переотложенные сарматские. В нижней части выделяются галечники (слой 9а) преимущественно мелкие, несортированные с песчано-гравийным заполнителем. Местами сцементированы карбонатами в конгломерат.

10. Цоколь террасы представлен раковинно-детритными известняками среднего сармата с раковинами морских моллюсков, вскрывается ниже по тальвегу балки и лежит на абсолютной высоте 95 м.

В основании разреза залегает базальный горизонт древней террасы, представленный галечниками (слой 9а). В нем обнаружена масса отщепов и орудий олдованской культуры (СН6). Выше развита пачка слоистых разноразмерных песков — русловая фация аллювия (отложения пляжных отмелей, слой 9, к которому приурочен СН5 (см. рис. 3-Пб), сменяемые старичными отложениями (слой 8), которые перекрыты пойменной фацией

аллювия (слой 7, к нему приурочен СН4), проработанных гидроморфным почвообразованием (слой 6, S3, BG). Профиль гидроморфной палеопочвы S3, к которой приурочен СН3 (см. рис. 3-Па), в нижней части ограничен прослоями ржавого ожелезнения (псевдофибрами). Выше гидроморфной палеопочвы S3 залегает средняя палеопочва (S2 или педоседимент, слой 5 с СН2 (см. рис. 3-Пв), а в верхней части с СН1). Красновато-коричневая почва перекрыта верхней палеопочвой S1 или педоседиментом (слой 4). Они, в свою очередь, перекрыты делювиальными (слой 3) и лёссовидными палевыми суглинками (слой 2) — материнской породы развитого выше типичного чернозема (слой 1).

Палеопереходы, фиксируемые палеопочвами S3 и S2, осложнены несколькими палеоврезами — ПМЭФ (см. рис. 3-Г). По падению кровли темно-зеленой пачки (от разреза 1 до разреза 3) прослежен фрагмент палеосклона древней террасы с наиболее сохранившимся профилем палеопочвы S3, обладающей вертикальными признаками. В 10 м от разреза 1, в разрезе 2, сохранилось

небольшое глинистое линзовидное пятно, серовато-сизого цвета с мощными сликенсайдами. Возможно, это — фрагмент верхнего горизонта палеопочвы S3 (рис. 2в).

На расстоянии 30–40 м от раскопа обнаружен палеоовраг I, заложенный в темно-зеленых глинах (в пойменных отложениях) и заполненный красновато-коричневыми суглинками. Это наиболее крупная форма с поперечным профилем ~15 м и глубиной более 1 м. Далее по простиранию обнажения в сторону устья балки встречен второй палеоврез II, с поперечным профилем ~12 м, глубиной ~60–70 см, т.е., более пологая и мелкая палеоложбина. Она срезает склон небольшой ПМЭФ (палеопромоины III) с отвесными стенками, заложенной в зеленой глине пойменного аллювия. Ширина палеовреза II — 3 м, вскрытая глубина — около 70–80 см.

Микроморфологический анализ. В слое 7 ясно видны слоистость и различная степень ожелезнения материала (рис. 4Аа). Сеть извилистых трещин и нарушения матрикса являются индикаторами склонового перемещения материала (рис. 4Аб). Fe-Mn пятна в микромассе и карбонатные кутаны в порах также присутствуют (рис. 4Аа–с).

В вышележащем слое 6 — выявлены два нижних горизонта почвы S3: BG и G. Для горизонта G в шлифах отмечаются угловато-блоковая микроструктура, уплотненная основная масса и порфириформное микросложение. Выделяются микрозоны, по-разному окрашенные оксидами железа, в сильно окрашенных присутствуют скопления пятен Fe-Mn оксидов (рис. 4Ад). Также отмечаются микрозоны, пропитанные карбонатами, поверх которых располагаются пятна Fe-Mn оксидов, почвенная масса имеет следы перемещения (рис. 4Ае). При XPL такие микрозоны, пропитанные карбонатами, имеют кристаллитовый тип оптической ориентации (рис. 4Ае, центр), а в целом горизонту свойственна чешуйчатая ориентировка тонкодисперсного материала (рис. 4Ае, периферия).

Микростроение горизонтов BG и G похоже, поэтому отмечаем только отличия горизонта BG. Здесь также фиксируется угловато-блоковая микроструктура, но блоки имеют более острые углы (рис. 4Аф). Карбонатные аккумуляции в почвенной массе имеют вид инфиллингов или микрозон с повышенной пропиткой карбонатами, часто поверху они замаскированы пятнами Fe-Mn оксидов (рис. 4Аг). В порах встречаются тонкие Fe-Mn кутаны, отмечаются протяженные клиновидные поры-трещины, расположенные друг к другу под острыми углами (рис. 4Ах). При XPL ясно видны микрозоны перекрестно-волокнутой ориентации тонкодисперсной массы (рис. 4Аи).

Красновато-коричневая почва S2 или ее педоседимент (слой 5) характеризуется ясными признаками засыпки материала или его склонового

перемещения (рис. 4Ба); порфириформным микросложением; ясными, но не частыми признаками активности мезофауны (выбросы в порах-трещинах, рис. 4Бб). Карбонатные аккумуляции обнаруживаются в виде дезинтегрированных карбонатных кутан и инфиллингов в порах (рис. 4Бс), а также редких нодулей с пустотой внутри и пленкой Fe-Mn оксидов — по краю (рис. 4Бд). Отмечаются редкие микрозоны с субпараллельным расположением пор-трещин и угловато- и округло-блоковой микроструктурой, педы имеют разную степень ожелезнения (рис. 4Бе). Множество мелких зерен литогенного кальцита разбросано в тонкодисперсной массе. Fe-Mn новообразования представлены в виде мелких пятен или точечных образований.

В самой верхней “коричневой” палеопочве S1 (слой 4) наиболее хорошо выражены признаки активности мезофауны (рис. 4Бф), а карбонатные аккумуляции представлены максимальным разнообразием, включающим карбонатные кутаны, инфиллинги в протяженных порах — ходах мезофауны (см. рис. 4Бф), скрытокристаллические нодули в микромассе, игольчатый и фитоморфный кальцит в округлых порах (рис. 4Бг, 4Бх). Микроструктура зернистая, выделяются агрегаты нескольких порядков (рис. 4Би). Некоторые карбонатные нодули покрыты бурыми пленками оксидов железа (рис. 4Бг), точечные пятна Fe-Mn оксидов разбросаны в микромассе. В некоторых микрозонах отчетливы признаки перемещения (нарушения нормального залегания) материала.

Микроморфологический анализ почвенно-седиментационной толщи Байраки показал, что материал всех изученных слоев имел признаки склонового перемещения, изначально был карбонатным, но степень окарбонативания зависела от генетических характеристик той или иной почвы, представленной в конкретном слое. Также все слои имели признаки зоотурбации, которые были наиболее обильными в самой верхней коричневой палеопочве (слой 4) и более редкими — в других палеопочвах.

Физико-химические свойства отложений. Для трех палеопочв и перекрывающих отложений склонового генезиса (слои 3–6) в гранулометрическом составе преобладает фракция ила (рис. 5). Содержание ее сокращается кверху, и в педоседименте палеопочвы S1 соизмеримо с содержанием фракции крупной пыли. Характерно малое содержание крупного песка не только в верхних почвах, но и в верхах палеопочвы S3.

Содержание органического углерода значительно для верхних горизонтов современного чернозема (см. рис. 5). Распределение органического углерода по профилю также весьма типично для черноземов: максимальное содержание для верхних горизонтов и постепенно падает в горизонтах

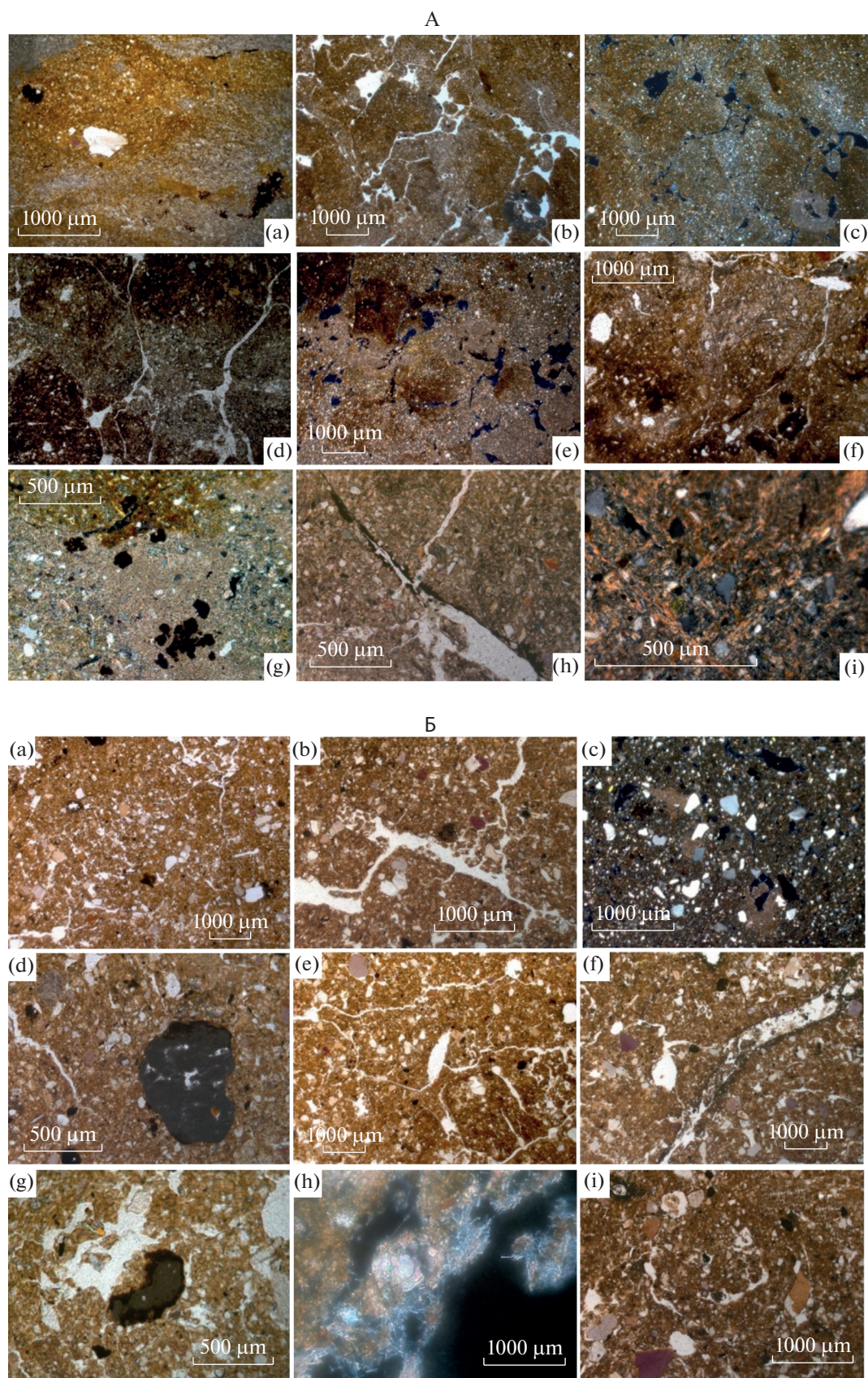


Рис. 4. Микростроение слоев 7–4 педоседиментационной толщи разреза 1a/11, Байраки. А: 7 (a–c), 6 (d–i). Фото a, b, d, f–h сняты без анализатора (PPL), остальные с анализатором (XPL). Б: 5 (a–c), 4 (f–h). Фото a, b, d–g, i сняты без анализатора (PPL), остальные с анализатором (XPL).

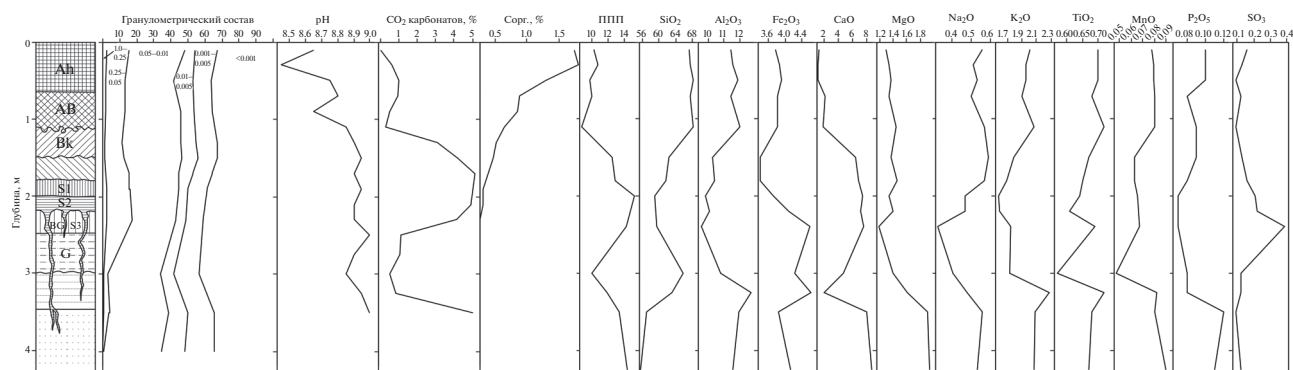


Рис. 5. Физико-химические характеристики педоседиментационной толщи разреза 1a/11, Байраки.

AB и Bk, оставаясь повышенным и в делювии (слой 3).

Показатель pH водный четко разделяет всю аллювиально-покровную толщу на две части: гумусовые горизонты голоценового состава (слой 1, до глубины 90 см), где он составляет 8.5–8.8, и все остальные слои (нижняя часть слоя 1 и слои 2–6), где pH водный одинаков и составляет 8.9–9.0 (см. рис. 5).

Содержание карбонатов. Верхняя часть разреза (горизонт Ah и верхняя часть горизонта AB) содержит небольшое количество карбонатов, но уже в средней части переходного горизонта оно заметно увеличивается (см. рис. 5). В строении разреза отмечаются два максимума карбонатов. Первый приходится на покровную толщу: горизонт Bk современного чернозема, наложенный на слои 2–4. Нижний — на аллювиальную, где столь высокое содержание карбонатов указывает не столько на их почвенное, сколько на грунтовое происхождение.

Валовой состав за исключением некоторых элементов довольно однообразный, как в аллювиальной, так и в покровной толще (см. рис. 5). Преобладает SiO₂ — его содержание колеблется от 56 до 68%. Несколько повышено содержание SiO₂ в прослоях песка пойменной фации и в верхней части гор. Ah современного чернозема. Наименьшее количество SiO₂ в интервале 150–240 см. Сходные закономерности отмечаются для содержания Al₂O₃, K₂O, MgO, MnO, P₂O₅, Na₂O. Для глеевой палеопочвы S3 характерно уменьшение количества MgO и Na₂O. Содержание P₂O₅ в палеопочвах ниже, чем во вмещающих слоях. Более сложная картина распределения Fe₂O₃. Его содержание увеличивается в глеевой почве S3 и в красновато-коричневом педоседimente S2, уменьшается в педоседimente палеопочвы S1 и в перекрывающем делювии (слой 3).

Распределение CaO и SO₃ по разрезу обнаруживает более сложную картину. Оксид Ca имеет

два максимума, как и содержание CO₂ карбонатов, связанные с горизонтом Bk голоценового чернозема и с пойменными и старичными фациями древней террасы.

Для валового состава образца, взятого из трещины, проникающей из палеопочвы S2 на глубине 70 см от ее нижней границы (см. рис. 2в, разрез 2/11), характерно значительное увеличение оксидов кремния и фосфора, что подтверждает его приповерхностное происхождение.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Палеоврезы и лёссово-делювиальные горизонты

Изученный разрез вскрывает строение древней VII надпойменной террасы Днестра и наиболее полно отражает первый — аллювиальный этап ее развития. Но по мере превращения поймы в террасу и перехода ландшафта из аккумулятивно-го в транзитный, детальность строения снижается. Уточнить стратиграфию и детализировать этапы развития рельефа и других компонентов геосистем позволяет изучение разновозрастных палеоврезов.

Поверхности, фиксируемые палеопочвами, осложнены разновозрастными ПМЭФ (см. рис. 3-I). Палеоврезы представляют собой различные погребенные формы палеорельефа, заложенные на долинном склоне древней террасы (береговые овраг, ложбина, промоина). На борту палеооврага I вскрываются остатки маломощной, слабо развитой почвы, растущей по склону. Овраг вначале заполнялся делювием, затем красновато-коричневым педоседиментом почв, ранее развитых выше по склону. Второй палеоврез II (палеоложина) — моложе, чем палеоврез I, так как в ее заполнении отсутствуют красновато-коричневые суглинки, а развита палеопочва S1, которая в разрезе I залегает выше S2. В заполнении палеовреза II почва S1 наиболее полно сохранилась, включая гумусово-аккумулятивный горизонт. Палеоврез II срезает склон палеопромоины III с отвесными стенками, заложенной в поймен-

ных глинах. В днище этой формы III сохранилась нижняя часть профиля палеопочвы S2 с горизонтами Bt и Bk. ПМЭФ III заполнена розовато-темно-палевым лёссом — педоседиментом палеопочвы S2, перекрытым палеопочвой S1. Палеовраг I заложен в период, завершавший развитие почвы S2, так как он заполнен ее педоседиментом, залегающей выше гидроморфной палеопочвы S3 в основном разрезе I. Палеопромоина III, вероятно, близка по возрасту с палеоврагом I, но в ее заполнении палеопочва S2 лучше сохранилась. Палеоложбина II отражает следующий этап эрозионно-го расчленения поверхности.

Во всех ПМЭФ обнаружены более древние, чем палеопочвы, лёссоподобные склоновые отложения, состоящие из 1 или 2—3 слоев (см. рис. 3-1). В палеовраге III нижний слой более легкого гранулометрического состава с четко выраженной горизонтальной и линзовидной слоистостью, характерной для начальных этапов заполнения малых эрозионных форм, вероятно, пролювиального генезиса. Нахождение в палеоврезах новых пролювиальных и делювиальных слоев, отсутствующих в основном разрезе, подстилающих палеопочвы или их педоседименты, свидетельствует о том, что палеоврезы закладывались перед развитием почв — в позднеледниковья перед межледниковьем, так как палеопочвы формировались в межледниковья (Сычева, 1996). Береговые (бортовые) овраги образовывались в позднеледниковые стадии разных оледенений. В последующую холодную фазу — в раннеледниковье, накапливались педоседименты, погребавшие палеопочвы и заполняющие палеоврезы. Нахождение разновозрастных палеоврезов (береговых оврагов и ложбин), в заполнении которых палеопочвы сохраняются наиболее полно, позволяет охарактеризовать отдельные этапы развития почв и создать локальную педостратиграфию (табл. 2). Для детализации строения изучаемой покровной лёссово-почвенной толщи террасы также большое значение имеют различные нарушения границ слоев, указывающие на резкие смены как локальных палеоэкологических условий, так и региональных и глобальных климатических событий, таких как смены межледниковье — оледенение (Бутаков, 1983; Васильев, 1980; Сычева, 2012). В основном разрезе описаны крупные трещины, приуроченные к нижней границе палеопочвы. Они, вероятно, смешанного криоаридного происхождения — жилы глубокого сезонного промерзания и усыхания (Данилова, 1973). Наиболее широко развиты трещины, связанные с подошвой палеопочвы S3 и разбивающие отложения пойменной фации. Они образовались в первые этапы обсыхания поверхности поймы, полного заполнения старицы и, вероятно, являются трещинами усыхания.

Палеоэкология и генезис палеопочв

В 2010 г. в разрезе стоянки Байраки была выделена лишь одна красновато-коричневая палеопочва, с которой были связаны два слоя находок (CH1 и CH2) (Анисюткин и др., 2015). В результате педостратиграфического исследования, проведенного нами в 2011 и 2012 гг., были описаны две новые палеопочвы, залегающие выше и ниже средней красновато-коричневой почвы (S2). Таким образом, в изучаемом разрезе обнаружено не менее трех разновозрастных палеопочв или продуктов их разрушения и переотложения — педоседиментов: верхняя S1 (слой 4), средняя S2 (слой 5) и нижняя S3 (слой 6). В разрезах над археологическим раскопом и вне депрессий все три почвы или их педоседименты наложены друг на друга, что затрудняет не только их диагностику, но и расчленение покровной толщи.

Для залегающих ниже палеопочвы S3 слоев 7 и 8 хорошо выражена полосчатость, что указывает на флювиальный генезис. Эти отложения относятся к пойменной и старичной фации, для которых характерны кратковременные эпизоды формирования инициальных почв. Набор выявленных в этом переотложенном слое микроморфологических признаков диагностирует начальную стадию формирования Calcic Fluvisol (аллювиальной карбонатной). Это дает возможность выделить еще один — начальный этап почвообразования — S4, предшествующий развитию палеопочвы S3.

Хорошо выраженная гидроморфная **палеопочва S3** формировалась по аллювию на поверхности низкой террасы уже после завершения активного осадконакопления в пойменную и старичную стадии развития. Основные признаки палеопочвы: острогранная структура и Fe-Mn новообразования, вертикальные признаки (сликенсайды). Такие признаки характерны для гидроморфных, оглеенных почв с признаками слитости. В разрезе 2 в переотложенном виде пятна сохранился фрагмент приповерхностного горизонта этой почвы, подтверждающий вертикальный генезис почвы. Данная почва может быть классифицирована как Calcic Fluvisol (Clayic, Vertic) или дерново-глеявая карбонатная с признаками слитости.

Развитие этой почвы в условиях как избыточного грунтового переувлажнения, иссушения поверхности и ее растрескивания, завершило время существования субаквального режима в субаэральной. Такая поверхность уже была вполне пригодна для заселения человеком, о чем свидетельствует CH3 в палеопочве S3.

Средняя палеопочва S2. В разрезах 2011 г.: 1a, 1, 2 — это скорее педоседимент — переотложенный материал горизонтов нижней или средней частей почвенного профиля. Наибольшая мощность педоседимента этой палеопочвы характерна для заполнения палеовреза I (см. рис. 3). Здесь же он

Таблица 2. Стратиграфия, этапы развития палеогеосистем и древнейшего заселения долины Днестра

Почвы, отложения, формы рельефа			ИКС	Магнитостратиграфическая шкала				Археология		Палеонтология	Климатический пояс		
литологический слой	почвы, отложения	формы рельефа		полярность, +/−	возраст, млн лет	эпоха	экскурс	эпоха	слой находок (СН)				
1	S0	VII терраса	1	+ Нормальная	БРЮНЕС						Умеренный		
2	Лёсс I	Терраса	2								Перигляциальный		
3	Делювий	Терраса	3									Бореальный	
Х И А Т У С													
4	S1	Терраса	15/17										0.5
4a	Лёсс 2	Палеоврез II	18		Тираспольский комплекс								
5	S2	Терраса	19	Инверсия		0.78	“АШЕЛЬ”	1	Субтропический				
5a	Лёсс 3	Терраса	20					2					
5b, c	Делювий	Терраса, палеоврезы I, III						Стерильный		Таманский комплекс (зюссенборнская лошадь)			
6	S3	Терраса	21	Аномальная		0.96					ОЛДОВАН	3 Стерильный	Субтропический
7	S4 Пойменный аллювий	Пойма		+ Нормальная	0.98	Харамилло		4					
8	Старичный аллювий	Старица					Стерильный						
9	Русловой аллювий	Русло, отмель						1.07	5 Стерильный				
9a	Русловые галечники	Русло, врез						− Инверсия	1.1	6			

проработан почвенными процессами, так как присутствуют новообразования: папулы, глинистые и ожезненные кутаны, свидетельствующие об иллювиировании ила и железа. Однако слоеватость толщи, присутствие прослоев гальки не позволяют говорить о почве *in situ* на этом участке. Лучше всего данная почва сохранилась в заполнении палеовреза III, где развиты два горизонта Bt и Bk, а в подстилающем делювии присутствуют кротовины, заполненные материалом

этих горизонтов. Но и здесь палеопочва S2 не представлена полным профилем, к тому же, она менее развита, чем это характерно для почв, расположенных на плакорах. Вероятно, она отражает не весь период формирования и сохранилась не полностью.

В палеопочве S2 наблюдаются признаки как переувлажнения, так и слитогенеза, но по сравнению с нижележащей палеопочвой S3 эти признаки выражены слабее. Широко представлены кар-

бонатные аккумуляции, включая и литогенные зерна карбонатов, что говорит о лёссовом характере отложений, в которых формировалась данная почва. По ряду характеристик, а именно красноватый цвет, наличие признаков умеренного переувлажнения и остаточного слитогенеза, палеопочва S2 может быть классифицирована как Calcisol (Chromic, Stagnic, Vertic) или дерново-карбонатная с признаками слитогенеза и красноземообразования. По процентному содержанию карбонатов исследуемый слой характеризуется неизменно высоким содержанием карбонатов по всей толщине (см. рис. 5). В средней палеопочве S2 преобладают красные тона в окраске, что характерно для почв теплого и переменного влажного субтропического климата. Однако заключительные этапы развития этой почвы, вероятно, характеризовались резкими климатическими колебаниями: как иссушением, так и, вероятно, глубоким сезонным промерзанием, о чем свидетельствует система крупных трещин. По своим общим характеристикам она может быть отнесена к среднеплейстоценовым (по МСШ) почвам, формировавшимся в субтропических условиях.

Верхняя палеопочва S1 также сохранилась лучше в заполнении палеовреза II (см. рис. 3-1). В других палеоврезах это скорее педоседимент, чем палеопочва *in situ* и его мощность не превышает 20–30 см. Для палеопочвы S1 в разрезах 4/12 и 5/12, заложенных в заполнении наиболее молодой палеоложины II, характерно наиболее полное строение профиля, включающего гумусово-аккумулятивный (мощностью около 20 см), переходный гумусовый (мощностью 10–20 см) и иллювиально-карбонатный (мощностью 10 см) горизонты. Сохранились и другие почвенные признаки: зернисто-ореховатая структура, глинистые кутаны и папулы, Mn-Fe- и карбонатные новообразования, а также древние кротовины, заполненные гумусированным материалом. Эта почва может быть классифицирована как Vertic Chernozem (Loamic Stagnic) или чернозем выщелоченный с признаками слитогенеза.

Верхняя палеопочва отражает S1 климатические условия теплого умеренного пояса. И хотя ее мощность невелика, что связано с денудационными процессами, она может быть отнесена к черноземовидным лесостепным почвам.

Современная почва классифицирована, как Haplic Chernozem (Loamic, Agic) или типичный чернозем распаханый.

Гранулометрический состав верхней части разреза отражает относительную однородность почвенно-седиментационной толщи (см. рис. 5). Малое содержание крупного песка не только в верхних почвах, но и в верхах глеевой палеопочвы S3 показывает отсутствие активного аллювиального осадконакопления.

В отличие от современного чернозема, палеопочвы не выделяются по содержанию органического углерода из-за их древности и иного генезиса, а также и в силу того, что это не поверхностные горизонты, а педоседименты — переотложенный материал горизонтов нижней или средней частей профиля палеопочв.

Два максимума карбонатов имеют разный генезис. Первый — это аккумулятивно-карбонатный горизонт современного чернозема. Нижний максимум отражает не столько почвенное, сколько грунтовое накопление карбонатов.

Валовой состав в покровной толще за исключением некоторых элементов довольно однообразный (см. рис. 5). Уменьшение содержания P_2O_5 в палеопочвах лишний раз подтверждает, что это не верхние, приповерхностные части профиля, а педоседименты или нижние части профиля. Содержание Fe_2O_3 увеличивается в палеопочвах S3 и S2, уменьшается в S1 и в перекрывающем делювии. Небольшое увеличение SO_3 в наиболее тяжелом по гранулометрическому составу иллювиально-глеевом горизонте нижней почвы S3 указывает на процесс накопления сульфидов вследствие гидроморфизма. Для валового состава материала трещины, идущей от нижней границы палеопочвы S2, характерно значительное увеличение оксидов кремния и фосфора. Это, вероятно, указывает на засыпку трещины материалом приповерхностного горизонта этой почвы.

Прослеживается четкий тренд уменьшения степени гидроморфности палеопочв от флювисоли S4 — Calcic Fluvisol в слое 7 и полноразвитой глеесоли S3 с ярко выраженными вертикальными свойствами — Calcic Fluvisol Gleysols (Clayic, Vertic) до S2 — Calcisol (Chromic, Stagnic, Vertic) и S1 — Vertic Chernozem Stagnic Loamic. Этот тренд связан не только с переходом субаквальных ландшафтов древней поймы и низкой террасы Пра-Днестра к транзитным ландшафтам, но и общей направленностью изменения климата от гумидности к усилению аридности и похолоданию в плейстоцене. Прослеживается уменьшение теплообеспеченности от субтропических условий, когда формировались нижняя и средняя почва, к лесостепным почвам в условиях теплого умеренного климатического пояса.

Связь слоев находок (СН) палеолитических артефактов с палеопочвами и различными фациями аллювия и делювия

Бесспорная связь каменных изделий с нижнеплейстоценовыми по МСШ отложениями высокой VII надпойменной террасы Днестра указывает на глубокую древность артефактов (Анисюткин, 2016).

В отложениях стоянки Байраки выявлено шесть слоев с находками каменных изделий раннепалеолитического облика (см. рис. 3-I, табл. 1, 2). Верхние СН1 и СН2 связаны, согласно палеомагнитным данным, с отложениями эпохи Брюнес и четыре нижних СН3–СН6 — с отложениями эпохи Матюяма (Чепалыга и др., 2015).

Комплекс артефактов из нижних слоев (СН5 и СН6) показал заметное сходство с развитым олованом типа С (по М. Лики), который характеризуется каменными индустриями нижнеплейстоценового (по МСШ) возраста с орудиями из галек и на отщепах (Анисюткин и др., 2013). Слой находок 5 и с русловыми фациями аллювия: литологическими слоями 9 и 9а (Анисюткин и др., 2015). Нижний из них — СН6, приуроченный к галечникам, представлен переотложенными артефактами. Стоянки в то время находились на некотором удалении от местоположения изучаемого объекта, бывшего в пределах русла или поймы Пра-Днестра (рис. 6).

В основном олованском СН5, залегающем в песке с незначительными линзами гравия (литологический слой 9), найдено несколько горизонтов находок каменных изделий из местного кремня и песчаника. Всего в слое найдено 888 каменных изделий, в их числе галечные формы, отщепы и орудия из них (см. рис. 3-IIa). Этот слой нарушен, но не переотложен.

В нижней части пойменного аллювия был обнаружен новый СН4 с немногочисленными обломками неопределимых костей и каменными орудиями. Единичные находки кремневых изделий не имеют следов окатанности и заполированности поверхностей скалывания и поэтому не переотложены.

Артефакты из СН3, приуроченного к кровле палеопочвы S3, Calcic Fluvic Gleysols (Clayic, Vertic), имеют слабые следы окатанности (заполированности), включая пиковидный чоппер (см. рис. 3-IIб). Найдены лежат единым горизонтом. В слое прослежен прослой мелкой гальки. Здесь же найден обломок нижней челюсти архаичной зюсенборнской лошади. Слой частично поврежден, но не переотложен. Всего в слое найдено 16 артефактов, в их числе галечные формы, нуклеусы, отщепы и орудия из них.

Кремневые артефакты, находящиеся непосредственно в палеопочве S2 Chromic Calcisol (Stagnic, Vertic), обладают наилучшей сохранностью поверхностей (не окатаны и не покрыты патиной). К тому же все эти раннепалеолитические артефакты не связаны с прослойками галек, залегающими достаточно четким горизонтом, образуя СН2. Они, несомненно, не являются переотложенными. Всего найдено 19 предметов, в их числе 2 чоппера, 3 орудия, 2 нуклеуса, 11 отщепов и 1 галька песчаника со следами работы (см. рис. 3-IIIв). В

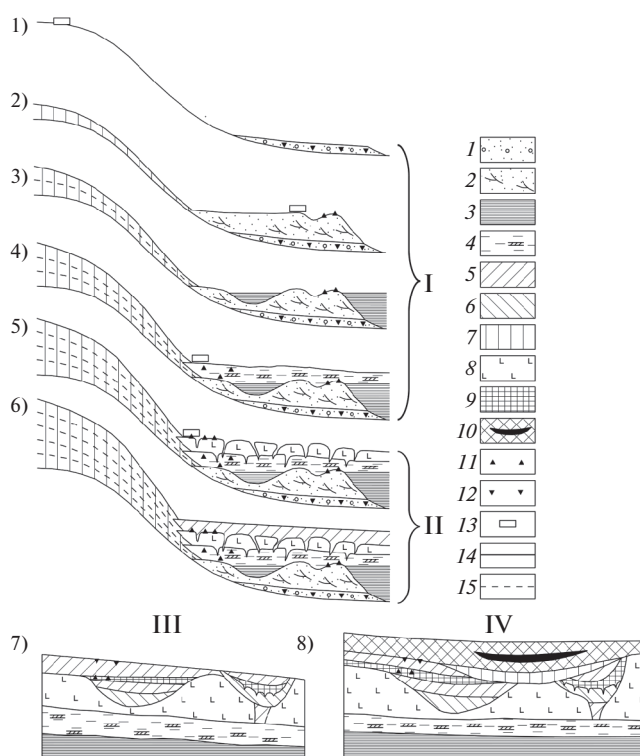


Рис. 6. Этапы развития ландшафтов (пояснения см. в тексте). I. 1) врезание реки и формирование базального горизонта; 2) меандрирование русла, накопление русловых аллювий; 3) образование пойменных озер (старик); 4) систематические паводки и инициальное почвообразование S4 (пойменный аллювий); II. 5) формирование палеопочвы S3; 6) погребение палеопочвы S3; III. 7) заложение ПМЭФ 1 и 3, формирование палеопочвы S2 и ее погребение; IV. 8) образование ПМЭФ 2, формирование палеопочвы S1 и ее погребение. Климато-эрозионные циклы обозначены римскими цифрами; фации аллювия: 1 — базальный горизонт; 2 — русловая; 3 — старичная; 4 — пойменная; отложения: 5 — делювиальные, 6 — пролювиально-делювиальные, 7 — олово-делювиальные; 8 — палеопочва S3; 9 — палеопочва S2; 10 — палеопочва S1; 11 — каменные орудия не переотложенные; 12 — каменные орудия переотложенные; 13 — предполагаемые места пребывания древнего человека; 14 — реальные границы слоев; 15 — предполагаемые границы денудированных слоев.

слое также найдено несколько единичных обломков неопределимых костей.

Все находки, выявленные в кровле палеопочвы S2 и фрагменте перекрывающего ее суглинка, присутствующего на небольшом участке раскопа, покрыты интенсивной белой патиной. Вероятно, кремневые изделия этого слоя долго находились не погребенными на поверхности. Они образуют самый поздний — верхний СН1, связанный с делювиальным суглинком, который лучше сохранился в палеоврезе II. Этот самый верхний слой сильно разрушен, а каменные изделия, возможно, частично переотложены. В слое найдено 14 изде-

лий, в их числе 2 нуклеуса, 4 орудия, 8 отщепов и чешуек.

Орудия из двух верхних горизонтов находок, связанных с почвой S2 и перекрывающим ее делювием, несомненно относятся к более позднему периоду, чем олдован. Каменная индустрия из этих слоев отличается от олдованской более развитой технологией первичной обработки и более совершенными формами орудий (Анисюткин и др., 2015). Она в самых общих чертах может быть сопоставлена с ашельским технокомплексом. На вероятность такого сопоставления указывают единичные находки унифасов, обработанных с одной стороны уплощенной ретушью.

*Продолжительность существования стоянок
в Байраках (см. табл. 1, 2)*

В разрезах стоянки Байраки зафиксированы события, начиная со времени заложения VII Кицканской надпойменной террасы Днестра и охватывая несколько межледниково-ледниковых (М-О) ритмов.

Согласно классическим представлениям, каждая цикловая терраса, в том числе и VII Кицканская, формируется за один М-О ритм, начиная свое развитие в предшествующее позднеледниковье, продолжая в межледниковье и завершая в последующее раннеледниковье (Гричук, Постоленко, 1982). Нахождением наиболее древних артефактов (СН6 и СН5) в слоях времени врезания ложа террасы и накопления русловой фации аллювия (слои 9а и 9), свидетельствует о кратковременном пребывании древнейшего человека, вероятно, на прибрежной или островной территории (см. рис. 6, I: 2–4).

Нижняя палеопочва S3 Calcic Fluvisols (Clayic, Vertic) и связанные с ней СН3 и СН4, отражают следующий М-О ритм (см. рис. 6, II). Палеопочва S2 Chromic Calcisol (Stagnic, Vertic) с приуроченным к ней СН 2 и перекрывающий делювий с СН1 формировались уже в третий М-О ритм (см. рис. 6, III). Палеопочва S1, Vertic Chernozem (Stagnic Loamic), вероятно, развивались в четвертый М-О ритм (см. рис. 6, IV). Таким образом, разновозрастные слои находок доказывают неоднократное пребывание древнего человека в районе стоянки Байраки.

Предварительная хроностратиграфическая схема разреза указывает на несколько эпизодов древнего заселения региона в интервале 1100–500 тыс. лет. За это время кратковременные сезонные стоянки прослежены как в среднем плейстоцене (слои находок 1 и 2), так и в раннем (слои находок 3, 4, 5 и 6). Они разделены разными по продолжительности перерывами, во время которых данная территория, как позволяют судить имеющиеся данные, оставалась незаселенной. Нижняя па-

леопочва S3, Calcic Fluvisols (Clayic, Vertic), развита на отложениях пойменной фации аллювия VII террасы, в верхней части которой установлен палеомагнитный эпизод Харамилло (0.99–1.07 млн лет) (Чепалыга и др., 2015). Она может быть сопоставлена с нижней марташошской почвой (1) украинской стратиграфической схемы (Адаменко и др., 1996) и может быть отнесена к ИКС (изотопно-кислородной стадии) 21. В 2013 г. в верхней части палеопочвы S3 найден обломок нижней челюсти зюссенборнской лошади (*Equus (Allohippus) sussenbornensis*) с хорошо сохранившимися зубами, относящейся к таманскому фаунистическому комплексу. Время существования таманского фаунистического комплекса оценивается интервалом 0.8–1.1 млн лет (Вангенгейм и др., 1991).

В соседнем разрезе у села Кицканы, в пределах пойменного аллювия этой же VII террасы ранее были получены радиотермолюминесцентные (РТЛ) даты 940 ± 200 и 1100 ± 250 тыс. л. н. (Куликов, Чепалыга, 1985). Несмотря на спорность РТЛ-метода, эти датировки указывают на значительный возраст террасы. Возраст нижних СН6–3 древнее этих дат, а верхняя граница позднего комплекса Байраки (СН1 и СН2), частично связанного со средней палеопочвой S2, может быть моложе приведенных выше дат.

Палеопочва S2, Chromic Calcisol, — это временной аналог полигенетической балашовской палеопочвы схемы А.А. Величко с соавторами, возраст которой около 760 тыс. лет (Величко и др., 1997; Panin et al., 2019). На юге Русской равнины эта красноцветная почва сформировалась в условиях субтропических прерий (Рысков и др., 2008). Она может быть сопоставлена с верхней марташошской почвой (2) украинской стратиграфической схемы (Адаменко и др., 1996) и может быть отнесена к ИКС 19. Не исключено, что залегающий под ней делювий может соответствовать ИКС 20.

Верхняя палеопочва S1 — Vertic Chernozem может быть сопоставлена с одной из стадий воронского педокомплекса схемы А.А. Величко с соавторами (Величко и др., 1997). Воронский педокомплекс прошел сложную эволюцию, включает несколько стадий развития палеопочв. Вначале формировались ферраллитные почвы субтропиков (Рысков и др., 2008). В одну из заключительных стадий образовывались брүниземы. Она может быть скоррелирована с лубенской почвой украинской стратиграфической схемы, которая имеет абсолютный возраст ~ 550 тыс. л. н. (Адаменко и др., 1996). В этом случае поздний раннепалеолитический комплекс стоянки Байраки существовал в интервале времени, в целом совпадающим с тираспольским фаунистическим комплексом (800–500 тыс. л. н.). Данный вывод косвенно под-

тверждается находкой обломка зуба трогонтериевого слона — типичного представителя тираспольского фаунистического комплекса, обнаруженного на местонахождении Погребя в красновато-коричневой палеопочве совместно с кремневыми изделиями раннего палеолита (Анисюткин, 2016).

Этапы развития палеоландшафтов и ранние этапы пребывания гоминид в долине Днестра

Исследованный участок террасы р. Днестр пережил сложную и длительную историю развития от врезания русла реки до террасы и балочного склона, нарушенного несколькими ПМЭФ (см. рис. 6). В разные периоды он был пойменным (субаквальным), субэральным-аккумулятивным и транзитным (склоновым) ландшафтом (вплоть до современности). Результаты междисциплинарных исследований на стоянке Байраки, полученные к настоящему времени, позволяют нам предложить последовательность основных этапов развития древней долины Днестра во время ранних стадий расселения гоминид (см. рис. 6, табл. 1, 2).

I. Первый климато-эрозионный цикл — формирование VII террасы Днестра. Возраст нижнеплейстоценовый по МСШ. Первая активная фаза развития террасы (аллювиальная) включает несколько стадий, которые прослеживаются по изменению характера слоистости и гранулометрического состава отложений нижней толщи. В раскопе стоянки Байраки представлен полный набор аллювиальных фаций: от базального горизонта до пойменной с инициальной почвой (S4).

1. Формирование ложа русла Пра-Днестра (галечники и конгломераты). В период заложения ложа VII надпойменной террасы Днестра (около 1.1 млн л. н.) стоянка располагалась на более высокой и древней поверхности берега реки. В русле накапливались галечники, в дальнейшем под воздействием жестких карбонатных вод превратившиеся в конгломераты (базальный горизонт). Берег реки постоянно размывался и артефакты переоткладывались, формируя СН6 развитого ольдованского технокомплекса, о чем свидетельствует их окатанность.

2. Накопление руслового аллювия VII террасы. Русло реки энергично мигрировало по долине, закладывая основную ширину поймы. Накапливались косослоистые пески с галькой. И, казалось бы, артефакты в русловом аллювии также должны быть перемещенными, окатанными. Однако артефакты в более позднем ольдованском СН5 не переотложены. Вероятно, стоянка в то время находилась на пляжной отмели или даже на острове.

3. Отчленение участка русла Пра-Днестра, превращение его в старицу и затем в пойму. Заполнение старого русла Днестра более тонкими

глинистыми отложениями. В старичной фации аллювия артефакты не обнаружены.

Последующее формирование пойменной фации аллювия на поверхности периодически затопляемой поймы в период половодий. В пойменных наносах залегает СН4, приуроченный, вероятно, к инициальной почве S4 Calcic Fluvisol, выделенной благодаря микроморфологическому исследованию. Четыре каменных артефакта и обломок неопределимой трубчатой кости копытного не имеют следов окатанности. Обломки известняковых плит, образующих скопления, обладают острыми краями. В этом случае удивительна хорошая сохранность артефактов из пойменных отложений. Древнейший человек обитал на низкой, периодически заливаемой пойме. Поверхность поймы периодически обсыхала, и на ней формировалась почва. Расположение стоянки вблизи русла реки было удобно.

II. Второй климато-геоморфологический цикл. Нижний плейстоцен (МСШ).

4. Переход поймы в надпойменную террасу. Русло, наконец, покидает этот участок. Поверхность заливается редко. На ней формируется хорошо развитая палеопочва S3 — Calcic Fluvisol — глеезем с ярко выраженными вертикальными свойствами. Столь развитая почва должна была формироваться достаточно длительное время — в межледниковье в благоприятном субтропическом климате. В заключительные этапы она подвергалась иссушению и растрескиванию. Вероятно, в этот период были возможны эрозионные процессы, вызвавшие незначительное перемещение артефактов СН3, залегающего в кровле палеопочвы S3. Некоторые каменные изделия имеют заполированные поверхности, что, вероятно, свидетельствует о незначительном боковом смещении в пределах одного и того же стратиграфического уровня. Орудия из СН3 завершают ольдованский технокомплекс.

5. Накопление мелкозема эолово-делювиальным путем (лесс 3) и погребение нижней глеевой палеопочвы S3. Склоновые и эоловые процессы усиливаются в последующее оледенение. Накапливается склоновый лёсс, послуживший затем материнской породой палеопочвы S2.

III. Третий климато-эрозионный цикл. Средний плейстоцен по МСШ. Обитание гоминид на надпойменной террасе. Возможно, два климато-эрозионных цикла.

6. Заложение ПМЭФ I и III, их частичное заполнение.

7. Формирование на поверхности террасы палеопочвы S2, Calcisol. Накопившийся лёсс в холодную эпоху полностью переработан процессами почвообразования в следующую межледниковую эпоху, когда сформировалась S2. Наиболее хорошо она сохранилась в ПМЭФ III. Палеопоч-

ва S2 полигенетичная, прошла несколько стадий развития, как красноземную с влажным субтропическим климатом, так и засушливую, когда формировался карбонатный горизонт. С этой почвой связаны артефакты, не переотложенные, образующие выдержанный ашельский слой (CH2).

8. Похолодание и иссушение климата. Палеопочва S2 в заключительные этапы развития, возможно, подвергалась сезонному промерзанию, о чем свидетельствует ее трещиноватая нижняя граница. Заполнение ПМЭФ I и III.

9. Делювиально-эоловое накопление мелкозернистых отложений (лесс 2), которые захоронили почву S2. Формируется переотложенный ашельский CH1. Слой явно подвергся воздействию эрозионных процессов, которые вызывали боковое перемещение археологических находок. Найден окатанный обломок отщепы с интенсивной белой патиной. Выявленный здесь же патинированный нуклеус имеет на поверхности следы десквамации, указывая наряду с интенсивной белой патиной на то, что эти артефакты происходят из разрушенного древней эрозией слоя, и длительное время находились на поверхности.

IV. Четвертый климато-эрозионный цикл. Средний плейстоцен по МСШ.

10. Заложение и частичное заполнение ПМЭФ II.

11. Формирование палеопочвы S1, Vertic Chernozem (Stagnic Loamic). Наилучшим образом почва сохранилась в ПМЭФ II, где имеет полный профиль, аналогичный строению черноземовидным почвам.

12. Погребение палеопочвы S1 эолово-делювиальным путем.

V. Несколько климато-эрозионных циклов.

13. Хиатус. Перерыв осадконакопления. Сохраненное осадконакопление на склоне балки Байраки в течение среднего неоплейстоцена, неоднократное разрушение склонов.

VI. Последний позднеплейстоценово-голоценовый климато-эрозионный цикл.

14. Накопление лёсса 1 – материнской породы чернозема – конец позднего неоплейстоцена.

15. Формирование типичного мощного чернозема – голоцен.

ВЫВОДЫ

1. Изученный геоархеологический объект раннего палеолита Байраки является в настоящее время одним из наиболее северных и древнейших олдованских памятников на юго-западе Восточно-Европейской равнины. К тому же он является одним из наиболее северных памятников столь древнего возраста.

2. Стоянка Байраки является многослойной, что свидетельствует о неоднократном возобнов-

лении функционирования поселения. Артефакты, образующие комплексы нижнепалеолитических каменных изделий, залегают в разных фациях аллювиальных отложений высокой VII надпойменной террасы Днестра (аналог олдованского технокомплекса) и в ее покровной лёссово-почвенной толще (аналог технокомплекса ашельского типа).

3. Некоторые горизонты находок нижнепалеолитических артефактов расположены непосредственно в палеопочвах раннего и среднего плейстоцена по МСШ.

4. В результате педостратиграфического и палеогеоморфологического исследования выявлены две новые ископаемые почвы S3 и S1, подстилающая и перекрывающая палеопочву S2. В результате микроморфологического изучения обнаружены проявления древнейшего инициального почвообразования флювиального генезиса (S4).

Выделение новых палеопочв позволило детализировать события нижнего плейстоцена и показало неоднократную смену благоприятных и неблагоприятных палеоэкологических условий уже в раннем палеолите.

5. В покровном комплексе VII террасы описано несколько разновозрастных палеоврезов, изучение заполнений которых позволило получить более детальную локальную педостратиграфию и уточнить положение некоторых культурных слоев.

Формирование разновозрастных палеоврезов происходило во время смены климатов существенных похолоданий (оледенений) и межледниковий (и наоборот), и означало неоднократную пространственную перестройку ландшафтной структуры, оказывающую непосредственное влияние на освоение новых территорий и размещение древних поселений.

6. Слои находок, связанные с палеопочвами, отложениями прирусловой отмели и пойменной фации залегают *in situ*, то есть не переотложены. Слои, залегающие в аллювии, могут быть частично нарушенными, а артефакты перемещенными. Артефакты из делювиальных слоев и аллювия русловой фации (базальный слой террасы) переотложены.

7. На основе анализа строения разреза и региональной стратиграфии предложена корреляция выделенных палеопочв с изотопно-кислородной шкалой. Палеопочва S3 развита на отложениях пойменной фации аллювия VII террасы, в верхней части которой установлен палеомагнитный эпизод Харамилло (0.99–1.07 млн л. н.) и в ее верхней части найден обломок нижней челюсти зюсенборнской лошади (*Allohippus sussenbornensis*), относящейся к таманскому фаунистическому комплексу (0.8–1.1 млн л. н.). В этом же интервале существовал ранний нижнепалеолитический комплекс Байраки (CH6 – CH3).

Почва S2 как временной аналог балашовской почвы (Величко и др., 1997) и верхней мартановской почвы (Адаменко и др., 1996) может быть отнесена к ИКС 19 (0.79–0.75 млн л. н.).

Палеопочва S1 сопоставляется с воронской почвой (Величко и др., 1997) и с лубенской почвой, которая имеет абсолютную возраст ~0.55 млн л. н. (Адаменко и др., 1996). Таким образом, поздний нижнепалеолитический комплекс (CH2, 1) стоянки Байраки мог существовать в интервале, в целом совпадающим с существованием тираспольского фаунистическим комплекса (0.8–0.5 млн л. н.).

8. Формирование нижней части покровного комплекса с палеопочвами, в которой обнаружены каменные комплексы, приходится на три–четыре межледниково-ледниковых ритма, и вместе с аллювиальным циклом террасы интервал образования толщи с разновозрастными СН составляет не менее 400 тыс. лет.

9. Тренд почвообразования за указанное время эволюционировал от аллювиального (S4) и гидроморфного вертикального (S3) до автономного черноземовидного (S1), отражая локальные (постепенное освобождение территории от режима поемности и уменьшения гидроморфности) и региональные преобразования, связанные с изменением климата. Почвы субтропиков (S3 и S2), что подтверждается анализом фаунистических комплексов, сменились почвами умеренного пояса (S1).

10. Климат в течение последнего миллиона лет менялся не только в сторону похолодания и аридизации, но отличался цикличностью – сменой межледниковых и экстрагляциальных режимов. Стоянка Байраки неоднократно обживалась до тех пор, пока река не отступила от ее местоположения. Субтропический климат, тем временем, даже в эпохи потеплений сменился на умеренно теплый.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено в рамках госу-дарственных заданий Института географии РАН AAAA-A19-119022190169-5 (FMGE-2019-0006) (С.А. Сычева, палеогеография, палеопедология) и Института физико-химических и биологических проблем почвоведения № 0191-2019-0046 (О.С. Хохлова, микроморфология), а также при поддержке РФФИ, грант 19-29-05024 мк (аналитические работы).

FUNDING

The study was carried out within the framework of the state tasks of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences AAAA19-119022190169-5 (FMGE-2019-0006) (S.A. Sycheva, paleogeography, paleopedology) and the Institute of Physico-Chemical and Bi-

ological Problems of Soil Science no. 0191-2019-0046 (O.S. Khokhlova, micromorphology), as well as with the support of the RFBR, grant 19-29-05024 mk (analytical work).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Адаменко О.М., Гольберт А.В., Осипук В.А., Матвишин Ж.Н., Медяник С.И., Моток В.Е., Сиренко Н.А., Чернюк А.В. Экосистемы Нижнего и Среднего Днестра. Киев: Феникс, 1996. 200 с.
- Амирханов Х.А. Северный Кавказ: начало преистории. Махачкала: Мавраев, 2016. 344 с.
- Анисюткин Н.К. Дубоссарский раннепалеолитический комплекс на территории Приднестровья // REVIS-TA ARHEOLOGICĂ. Serie nouă. 2016. Vol. XII. № 1–2. P. 6–19.
- Анисюткин Н.К., Степанчук В.Н., Чепалыга А.Л. Кре-щесты, новое местонахождение раннего палеоли-та с галечной индустрией на Днестре: Каменные изделия, геологические условия, возраст // Древ-нейший Кавказ: перекресток Европы и Азии. СПб.: Изд-во Института истории материальной культуры РАН, 2013. С. 89–103.
- Анисюткин Н.К., Чепалыга А.Л., Коваленко С.И. Пред-варительные итоги пятилетних исследований (2010–2014 гг.) древнейшей на территории Восточ-но-Европейской равнины многослойной стоянки раннего палеолита Байраки (Приднестровье) // Археологические Вести. 2015. Вып. 21. С. 11–30.
- Антропоген и палеолит Молдавского Приднестровья. Путеводитель экскурсий VI Всесоюзного совеща-ния по изучению четвертичного периода. Киши-нев: “Штиинца”, 1986. 155 с.
- Беляева Е.В. Ашельские памятники Закавказского на-горья. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2022. 276 с.
- Бутаков Г.П. Плейстоценовые перигляциальные про-цессы и их роль в лито- и морфогенезе равнин // Экзогенные процессы и эволюция рельефа. Ка-зань: КГУ, 1983. С. 24–37.
- Вангенгейм Э.А., Векуа М.Л., Жегалло В.И., Певзнер М.А. Положение таманского фаунистического ком-плекса в стратиграфической и магнитохронологи-ческой шкале // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. 1991. № 60. С. 41–52.
- Васильев Ю.М. Отложения перигляциальной зоны Во-сточной Европы. М.: Наука, 1980. 172 с.
- Величко А.А., Грибченко Ю.Н., Губонина З.П., Морозо-ва Т.Д., Нечаев В.П., Сычева С.А., Тимирева С.Н., Ударцев В.П., Халчева Т.А., Цацкин А.И., Чиколу-ни Н.И. Основные черты строения лёссово-поч-венной формации // Лёссово-почвенная форма-ция Восточно-Европейской равнины. Палеогео-графия и стратиграфия. М.: Изд-во Института географии РАН, 1997. С. 5–24.
- Гричук М.П., Постоленко Г.А. Врез рек, накопление и фациальный состав аллювия в связи с ритмичны-ми изменениями климата в позднем кайнозое // Изв. ВГО. 1982. Т. 114. Вып. 3. С. 215–220.

- Данилова Н.С. Следы криогенных процессов и их использование при палеогеографических реконструкциях // Палеокриология в четвертичной стратиграфии и палеогеографии. М.: Наука, 1973. С. 66–79.
- Деревянко А.П., Амирханов Х.А., Зенин В.Н., Анокин А.А., Рыбалко А.Г. Проблемы палеолита Дагестана / ред. М.В. Шуньков. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2012. 291 с.
- Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 223 с.
- Куликов О.А., Чепалыга А.Л. Хронология террас Днестра по данным биостратиграфии и термолюминесцентного метода // Геохронология четвертичного периода. Таллинн: Изд-во АН СССР, 1985. С. 104.
- Любин В.П., Беляева Е.В. Стоянка *Homo erectus* в пещере Кударо 1 (Центральный Кавказ). СПб.: Петерб. Востоковедение (ПВ), 2004. 269 с.
- Певзнер М.А., Чепалыга А.Л. Палеомагнитные исследования плиоцен-четвертичных террас Днестра // ДАН АН СССР. 1971. Т. 194. С. 1141–1143.
- Певзнер М.А., Чепалыга А.Л., Праслов Н.Д. Ранний палеолит Северо-Восточного Приазовья и Нижнего Дона. МИА, 157. Ленинград: Наука, 1968. 155 с.
- Раннепалеолитические памятники и природная среда Кавказа и сопредельных территорий в раннем-среднем плейстоцене. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2020. 144 с.
- Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Академический Проект, 2004. 432 с.
- Рысков Я.Г., Величко А.А., Николаев В.И., Олейник С.А., Тимирева С.Н., Нечаев В.П., Панин П.Г., Морозова Т.Д. Реконструкция палеотемператур и осадков в плейстоцене по изотопному составу гумуса и карбонатов // Почвоведение. 2008. № 9. С. 1062–1070.
- Степанчук В.Н. Нижний и средний палеолит Украины. Черновцы: Зелена Буковина, 2006. 463 с.
- Сычева С.А. Эволюционный анализ плейстоценовых погребенных малых эрозионных форм // Геоморфология. 1996. № 3. С. 31–38.
- Сычева С.А. Морфолитопедогенез в аккумулятивных и трансаккумулятивных ландшафтах как особый механизм почвенной и литогенной памяти // Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропоферных взаимодействий. Гл. 5. М.: ЛКИ, 2008. С. 128–160.
- Сычева С.А. Палеомерзлотные события в перигляциальной области Русской равнины в конце среднего и в позднем плейстоцене // Криосфера Земли. 2012. Т. 16. № 4. С. 45–56.
- Чепалыга А.Л. О четвертичных террасах долины Нижнего Днестра // Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода. 1962. № 27. С. 61–71.
- Чепалыга А.Л., Анисюткин Н.К., Садчикова Т.А. Древнейшая в Восточной Европе палеолитическая стоянка Байраки на Днестре: возраст, палеоландшафты, археология // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. 2012. № 71. С. 123–140.
- Чепалыга А.Л., Анисюткин Н.К., Садчикова Т.А. Первые многослойные стоянки олдованской культуры в Крыму: геология. Археология, палеоэкология // Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода. 2015. № 74. С. 11–21.
- Щелинский В.Е. Эоплейстоценовая раннепалеолитическая стоянка Родники 1 в Западном Предкавказье. СПб.: Изд-во Института истории материальной культуры РАН, 2014. 168 с.
- Щелинский В.Е., Кулаков С.А. Богатыри (Синяя балка) – раннепалеолитическая стоянка эоплейстоценового возраста на Таманском полуострове // Российская археология. 2007. № 3. С. 7–18.
- Anissutkine N.K. De nouvelles donne'es sur le Pale'olithique ancien de la Moldavie // L'Anthropologie. 1987. Vol. 91. № 1. P. 69–74.
- Anissutkine N.K., Tchepalyga A.L., Kolavenko S.I. Baïraki – un site du Paléolithique inférieur sur le territoire de la Plaine d'Europe orientale // L'Anthropologie. 2019. Vol. 123. № 2. P. 233–256.
- IPCC. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections / G. Stoops (Ed.). Madison: SSSA, 2003. 184 p.
- IUSS Working Group WRB. 2022. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria. 236 p.
- Leakey M.D. Oldovai Gorge. Excavations in Beds I and II. 1960–1963. Cambridge, 1971. Vol. 3. 306 p.
- Lordkipanidze D., Jashashvili T., Vekua A., de Leo'n M.S.P., Zollikofer C.P.E., Rightmire G.Ph., Pontzer H., Ferring R., Oms O., Tappen M., Bukhsianidze M., Agusti J., Kahlke R., Kiladze G., Martinez-Navarro B., Mouskhelishvili A., Nioradze M., Rook L. Postcranial evidence from early *Homo* from Dmanisi, Georgia // Nature. 2007. Vol. 449. P. 305–310.
- Lumley H. de, Barsky D., Cauche D. Les premières étapes de la colonisation de l'Europe et l'arrivée de l'Homme sur les rives de la Méditerranée // L'Anthropologie. Paris. 2009. Vol. 113. P. 1–46.
- Meijs E.P.M., van Peer Ph., de Warrimont J.P.L.M.N. Geomorphologic context and proposed chronostratigraphic position of Lower Palaeolithic artefacts from the Op de Schans pit near Kesselt (Belgium) to the west of Maastricht E.P.M. // Netherlands J. of Geosciences – Geologie en Mijnbouw. 2012. Vol. 91. № 1/2. P. 137–157.
- Panin P.G., Timireva S.N., Konstantinov E.A., Kalinin P.I., Kononov Yu.M., Alekseev A.O., Semenov V.V. Plio-Pleistocene paleosols: loess-paleosol sequence studied in the Beregovoe section, the Crimean Peninsula // Cate-na. 2019. № 172. С. 590–618.
- Schick K., Toht N. An Overview of the Oldowayan Industrial Complex: The sites and the Nature of Their Evidence / The Oldowan: Case Studies into the Earliest Stone Age. Vol. 1. Stone Age Institute Publ., 2006. P. 3–43.

Paleoecology of a Multilayered Early Paleolithic Site Bairaki in Transnistria

S. A. Sycheva^{1, *}, N. K. Anisyutkin², O. S. Khokhlova³, P. R. Pushkina¹, and P. A. Ukrainsky⁴

¹*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia*

³*Institute of Physico-Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences, Moscow Oblast, Pushchino, Russia*

⁴*Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia*

*e-mail: sychevasa@mail.ru

The discovery of the Bayraki site in Transnistria showed how far from the ancestral homeland—the African continent—and how early (more than a million years ago) the ancestors of fossil man appeared in this region—in the basin of the lower Dniester. Six layers of Early Paleolithic artifacts were found in the section of the parking lot, both in the alluvial and the cover complex of the VII terrace of the Dniester. In the structure of the upper loess-soil strata, three paleosols of the lower and Middle Pleistocene and several levels of paleovrisis are distinguished. The age-varying buried small erosive forms made it possible to clarify the number and stratigraphic position of the horizons of finds and paleosols. The two upper horizons of the Acheulian finds are associated with the medium reddish-brown paleosol and its pedosediment. The four lower horizons—the most ancient—are Oldovan, associated with different facies of the alluvial complex. People began to inhabit the floodplain of the Dniester River about 1 million years ago, repeatedly returning to almost the same place for a long time.

Keywords: paleolithic site Bayraki, Oldovan, Acheul, paleosols, paleoforms of relief, Dniester River

REFERENCES

- Adamenko O.M., Gol'bert A.V., Osiyuk V.A., Matviishina Zh.N., Medyanik S.I., Motok V.E., Sirenko N.A., Chernyuk A.V. *Ekosistemy Nizhnego i Srednego Dnestra* [Ecosystems of the Lower and Middle Dniester]. Kiev: Phoenix Publ., 1996. 200 p.
- Amirkhanov Kh.A. *Severnyi Kavkaz: nachalo preistorii* [The North Caucasus: The Beginning of Prehistory]. Makhachkala: Mavraev Publ., 2016. 343 p.
- Anissutkine N.K. De nouvelles données sur le Paléolithique ancien de la Moldavie. *L'Anthropologie*, 1987, vol. 91, no. 1, pp. 69–74. (In French).
- Anissutkine N.K. Dubossary Early Paleolithic complex on the territory of Transnistria. *Revista Arheologiiă. Serie Nouă*, 2016, vol. 12, no. 1–2, pp. 6–19. (In Russ.).
- Anissutkine N.K., Stepanchuk V.N., Chepalyga A.L. Kretseshty. A new location of the early Paleolithic with the pebble industry on the Dniester: Stone products, geological conditions, age. In *Drevneishii Kavkaz: perekrestok Evropy i Azii* [The Ancient Caucasus: The Crossroads of Europe and Asia]. St. Petersburg: Inst. Istorii Material'noi Kul'turi RAN, 2013, pp. 89–103. (In Russ.).
- Anissutkine N.K., Chepalyga A.L., Kovalenko S.I. Preliminary results of five-year studies (2010–2014) of the oldest multilayered site of the Early Paleolithic Bayraki (Pridnestrovie) on the territory of the East European Plain. *Arkheol. Vesti*, 2015, no. 21, pp. 11–30. (In Russ.).
- Anissutkine N.K., Tchepalyga A.L., Kolavenko S.I. Bairaki — un site du Paléolithique inférieur sur le territoire de la Plaine d'Europe orientale. *L'Anthropologie*, 2019, vol. 123, no. 2, pp. 233–256. (In French).
- Antropogen i paleolit Moldavskogo Pridnestrov'ya. Putevoditel' ekskursii VI Vsesoyuznogo soveshchaniya po izucheniiyu chetvertichnogo perioda* [Anthropogen and Paleolithic of Moldavian Transnistria. Guide of Excursions of the VI All-Union Meeting on the Study of the Quaternary Period]. Chisinau: "Stiintza" Publ., 1986. 155 p.
- Belyaeva E.V. *Arshel'skie pamyatniki Zakavkazskogo nador'ya* [Acheulean Monuments of the Transcaucasian Highlands]. St. Petersburg: Petersburg. Vostokovedenie Publ., 2022. 276 p.
- Butakov G.P. Pleistocene periglacial processes and their role in litho- and morphogenesis of plains. In *Ekzogennye protsessy i evolyutsiya rel'efa* [Exogenous Processes and the Evolution of Relief]. Kazan: KGU, 1983, pp. 24–37. (In Russ.).
- Chepal'ga A.L. About quaternary terraces of the Lower Dniester Valley. *Byull. Komiss. Izuch. Chetvertich. Period.*, 1962, no. 27, pp. 61–71. (In Russ.).
- Chepal'ga A.L., Anissutkine N.K., Sadchikova T.A. The first multilayered sites of the Oldovan culture in the Crimea: geology, archeology, paleoecology. *Byull. Komiss. Izuch. Chetvertich. Period.*, 2015, no. 74, pp. 11–21. (In Russ.).
- Chepal'ga A.L., Anissutkine N.K., Sadchikova T.A. The oldest Paleolithic site in Eastern Europe Bayraki on the Dniester: age, paleolandscapes, archeology. *Byull. Komiss. Izuch. Chetvertich. Period.*, 2012, no. 71, pp. 123–140. (In Russ.).
- Danilova N.S. Traces of cryogenic processes and their use in paleogeographic reconstructions. In *Paleokriologiya v chetvertichnoi stratigrafii i paleogeografii* [Paleocryology in Quaternary Stratigraphy and Paleogeography]. Moscow: Nauka Publ., 1973. pp. 66–79. (In Russ.).
- Derevyanko A.P., Amirkhanov H.A., Zenin V.N., Anokin A.A., Rybalko A.G. *Problemy paleolita Dagestana* [Problems of the Paleolithic of Dagestan]. Shunkov M.V., Ed. Novosibirsk: Izd-vo Ints. Arkheol. Etnogr. So RAN, 2012. 291 p.

- Grychuk M.P., Postolenko G.A. River cut, accumulation and facies composition of alluvium in connection with rhythmic climate changes in the Late Cenozoic. *Izv. VGO*, 1982, vol. 114, no. 3, pp. 215–220. (In Russ.).
- IPCC. *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Stoops G., Ed. Madison: SSSA, 2003. 184 p.
- IUSS Working Group WRB. 2022. *World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS)*. Vienna, 2022. 236 p.
- Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR [Classification and Diagnostics of Soils of the USSR]. Moscow: Kolos Publ., 1977. 223p.
- Kulikov O.A., Chepalyga A.L. Chronology of Dniester terraces according to biostratigraphy and thermoluminescence method. In *Geokhronologiya chetvertichnogo perioda* [Geochronology of the Quaternary Period]. Tallinn: Akad. Nauk SSSR Publ., 1985, 104 p. (In Russ.).
- Leakey M.D. Oldovai Gorge. Excavations in Beds I and II. 1960–1963. Vol. 3. Cambridge: Cambridge Press, 1971. 306 p.
- Lordkipanidze D., Jashashvili T., Vekua A., de León M.S.P., Zollikofer C.P.E., Rightmire G.Ph., Pontzer H., Fering R., Oms O., Tappen M., Bukhsianidze M., Agusti J., Kahlke R., Kiladze G., Martinez-Navarro B., Mouskhelishvili A., Nioradze M., Rook L. Postcranial evidence from early Homo from Dmanisi, Georgia. *Nature*, 2007, vol. 449, pp. 305–310.
- Lumley H. de, Barsky D., Cauche D. Les premières étapes de la colonisation de l'Europe et l'arrivée de l'Homme sur les rives de la Méditerranée. *L'Anthropologie*, 2009, vol. 113, pp. 1–46. (in French).
- Lyubin V.P., Belyaeva E.V. *Stoyanka Homo erectus v peshchere Kudaro 1 (Tsentral'nyi Kavkaz)* [Parking of Homo erectus in Kudaro cave 1 (Central Caucasus)]. St. Petersburg: Petersburg. Vostokovedenie Publ., 2004. 269 p.
- Meijs E.P.M., van Peer Ph., de Warrimont J.P.L.M.N. Geomorphologic context and proposed chronostratigraphic position of Lower Palaeolithic artefacts from the Op de Schans pit near Kesselt (Belgium) to the west of Maastricht E.P.M. *Neth. J. Geosci.*, 2012, vol. 91, no. 1/2, pp. 137–157.
- Panin P.G., Timireva S.N., Konstantinov E.A., Kalinin P.I., Kononov Yu.M., Alekseev A.O., Semenov V.V. Plio-Pleistocene paleosols: loess-paleosol sequence studied in the Beregovoe section, the Crimean Peninsula. *Catena*, 2019, no. 172, pp. 590–618.
- Pevsner M.A., Chepalyga A.L. Paleomagnetic studies of Pliocene-quaternary terraces of the Dniester. *Dokl. Akad. Nauk*, 1971, vol. 194, pp. 1141–1143. (In Russ.).
- Pevsner M.A., Chepalyga A.L., Praslov N.D. *Rannii paleolit Severo-Vostochnogo Priazov'ya i Nizhnego Dona* [Early Paleolithic of the North-Eastern Azov Region and the Lower Don]. Leningrad: Nauka Publ., 1968. 155 p.
- Rannepaleoliticheskie pamyatniki i prirodnaya sreda Kavkaza i sopredel'nykh territorii v srednem-rannem pleistotsene* [Early Paleolithic Monuments and the Natural Environment of the Caucasus and Adjacent Territories in the Early-Middle Pleistocene]. St. Petersburg: Petersburg. Vostokovedenie Publ., 2020. 144 p.
- Rozanov B.G. *Morfologiya pochv* [Morphology of Soils]. Moscow: Akadem. Proekt Publ., 2004. 432 p.
- Ryskov Ya.G., Velichko A.A., Nikolaev V.I., Oleinik S.A., Timireva S.N., Nechaev V.P., Panin P.G., Morozova T.D. Reconstruction of the paleotemperature and precipitation in the Pleistocene according to the isotope composition of humus and carbonates in loess on the Russian Plain. *Eurasian Soil Sci.*, 2008, vol. 41, pp. 937–945. <https://doi.org/10.1134/S1064229308090044>
- Schick K., Toht N. An overview of the Oldowayan industrial complex: The sites and the nature of their evidence. In *The Oldowan: Case studies into the Earliest Stone Age. Vol. 1*. Stone Age Institute Publ., 2006, pp. 3–43.
- Shchelinskii V.E. *Eopleistotsenovaya rannepaleoliticheskaya stoyanka Rodniki 1 v Zapadnom Predkavkaz'e* [Eopleistocene Early Paleolithic Site of Springs 1 in the Western Caucasus]. St. Petersburg: Inst. Istorii Material'noi Kul'turi RAN, 2014. 168 p.
- Shchelinskii V.E., Kulakov S.A. Bogatyrs (Blue Beam) – an Early Paleolithic site of Eopleistocene age on the Taman Peninsula. *Russ. Arkheol.*, 2007, no. 3, pp. 7–18. (In Russ.).
- Stepanchuk V.N. *Nizhnii i srednii paleolit Ukrainy* [Lower and Middle Paleolithic of Ukraine]. Chernivtsi: Zelena Bukovina Publ., 2006. 463 p.
- Sycheva S.A. Evolutionary analysis of Pleistocene buried small erosive forms. *Geomorfol.*, 1996, no. 3, pp. 31–38.
- Sycheva S.A. Morpholithopedogenesis in accumulative and transaccumulative landscapes as a special mechanism of soil and lithogenic memory. In *Pamyat' pochv: Pochva kak pamyat' biosferno-geosferno-antroposfernykh vzaimodeistvii* [Soil Memory: Soil as a Memory of Biosphere-Geosphere-Anthroposphere Interactions]. Moscow: LKI Publ., 2008, pp. 128–160. (In Russ.).
- Sycheva S.A. Paleofrost events in the periglacial region of the Russian plain in the Late Middle and Late Pleistocene. *Kriosf. Zemli*, 2012, vol. 16, no. 4, pp. 45–56. (In Russ.).
- Vangenheim E.A., Vekua M.L., Zhegallo V.I., Pevsner M.A. The position of the Taman faunal complex in the stratigraphic and magnetochronological scale. *Byull. Komiss. Izuch. Chetvertich. Period.*, 1991, no. 60, pp. 41–52. (In Russ.).
- Vasiliev Yu.M. *Otlozheniya periglyatsial'noi zoni Vostochnoi Evropy* [Deposits of the Periglacial Zone of Eastern Europe]. Moscow: Nauka Publ., 1980. 172 p.
- Velichko A.A., Gribchenko Yu.N., Gubonina Z.P., Morozova T.D., Nechaev V.P., Sycheva S.A., Timireva S.N., Udartsev V.P., Khalcheva T.A., Tsatskin A.I., Chikolini N.I. The main features of the structure of the loess-soil formation. In *Lesso-vo-pochvennaya formatsiya Vostochno-Evropeiskoi ravniny. Paleogeografiya i stratigrafiya* [Loess-Soil Formation of the East European Plain. Paleogeography and Stratigraphy]. Moscow: Inst. Geogr. RAN, 1997, pp. 5–24. (In Russ.).