

УДК 631.48

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-24-43

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ТЕРРАСЫ Р. ЕНИСЕЙ В ПРЕДЕЛАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Жаринова Н. Ю., Ямских Г. Ю., Макаrchук Д. Е., Вайсброт И. А.

Сибирский федеральный университет

660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79, Российская Федерация

Аннотация

Цель. Определить характер и условия формирования отложений левобережной террасы р. Енисей Красноярской лесостепи на основе анализа общей характеристики и особенностей макроморфологического строения шестиметрового разреза, установить тип современного почвообразования и признаки почвообразовательного процесса в более ранние эпохи.

Процедура и методы. Проведено детальное морфологическое исследование отложений левобережной террасы р. Енисей Красноярской лесостепи. Разрез был заложен на территории Красноярской лесостепи в границах археологической стоянки Афонтова гора V. Осуществлён анализ полученных морфологических характеристик плейстоценовых отложений (цвета и окраски, влажности, сложения, структуры, гранулометрического состава, пористости, новообразований, включений, характера перехода горизонтов), выявлены факторы, повлиявшие на их формирование (соотношение тепла и влаги, мерзлотные процессы, деятельность временных и постоянных водотоков, характер материнских пород), определён тип современной почвы. Основные методы, используемые в работе: морфологический, сравнительно-описательный.

Результаты. Установлено формирование современной почвы – чернозёма обыкновенного, наличие трёх слабо развитых погребённых почвенных профилей. Зафиксировано проявление солифлюкционных процессов на глубине 484–500 см и наличие мерзлотных клиньев с глубины 546 см, что свидетельствует о переувлажнении территории и мерзлотных процессах в прошлые эпохи. Присутствие мелкой субгоризонтальной слоистости на глубинах 266–280 см и 398–416 см, мелкой гальки на глубине 546 см свидетельствует о деятельности временных водотоков или слабых постоянных. Отмечается наличие глеевого процесса в разрезе с глубины 164 см до подошвы разреза, на глубине 55 см выделены новообразования карбонатов, фиксируемые далее по всей толще разреза. Гранулометрический состав отложений изменяется от мелкопесчаного до глинистого. Материнскими породами современной почвы являются лессовидные суглинки, вся толща залегает на средних суглинках красно-коричневого цвета.

Теоретическая и/или практическая значимость. Результаты исследования морфологических свойств показывают, что отложения сформированы на красно-коричневом среднем суглинке (переотложенные девонские отложения), современное почвообразование идёт по типу чернозёмов обыкновенных, погребённые почвы слабо развитые. Выявлены солифлюкционные процессы и мерзлотные клинья, сформированные в позднесартанское время. Установлено, что формирование толщи осадков происходило под действием вре-

менных или слабых постоянных водотоков. Подробное морфологическое описание отложений на стоянке Афонтова гора V имеет практическое значение для организации археологических исследований, а также для создания базы данных о территориях, имеющих потенциал для развития научного туризма на территории юга Красноярского края.

Ключевые слова: плейстоценовые отложения, морфология почв, Красноярская лесостепь, археологическая стоянка, Афонтова гора V

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, Правительства Красноярского края и Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта № 20-45-240001.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE YENISEI RIVER LEFT-BANK TERRACE DEPOSITS ON THE TERRITORY OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

N. Zharinova, G. Yamskikh, D. Makarchuk, I. Vaisbrot

Siberian Federal University

Svobodnyi prosp. 79, Krasnoyarsk 660041, Russian Federation

Abstract

Aim. We determine the nature and formation conditions of the Yenisei river left-bank terrace deposits of the Krasnoyarsk forest-steppe, based on the general characteristics and features of the macromorphological structure analysis of the 6-meter section. We also establish the type of modern soil formation and signs of the soil formation process in earlier eras.

Methodology. A detailed morphological study of the Yenisei river left-bank terrace section is performed at the archaeological site of Afontova Gora V (Krasnoyarsk forest-steppe). An analysis of the obtained characteristics is carried out; the features of the morphology (color and coloration, humidity, composition, structure, gran-size composition, porosity, units, inclusions, and character of horizon transition) of the Pleistocene sediments and the factors (ratio of heat and moisture, permafrost processes, activity of temporary and permanent watercourses, and nature of parent rocks) that influenced its formation are identified; and the type of modern soil is determined. Use is made of morphological and comparative descriptive methods.

Results. We have established the formation of modern soil [ordinary chernozem (black soil)] and the presence of three underdeveloped buried soil profiles. The development of solifluction processes at a depth of 484–500 cm and the presence of permafrost wedges from a depth of 546 cm indicate waterlogging of the territory and permafrost processes in past eras. The shallow subhorizontal layering at depths of 266–280 cm and 398–416 cm and small pebbles at a depth of 546 cm testify to the activity of temporary or weak permanent watercourses. Gleys are observed in the section from a depth of 164 cm, and new formations of carbonates are identified (from a depth of 55 cm). The grain-size composition varies from fine sand to heavy clay loam, the parent rocks of the modern soil are represented by loess-like loam, and the underlying rocks are red-brown middle clay loam.

Research implications. The results of the study of the section morphological properties show that the section was formed on a red-brown medium loam (redeposited Devonian material). Modern soil formation proceeds according to the type of ordinary chernozems; buried soils are underdeveloped. Solifluction processes and permafrost wedges formed in late Sartan time are revealed.

The action of temporary or weak permanent watercourses is established. A detailed morphological description of the section at the Afontova Gora-V site is of practical importance for archaeological research, as well as for the formation of a database of territories suitable for scientific tourism.

Keywords: soil morphology, Krasnoyarsk forest-steppe, Pleistocene deposits, archaeological site, Afontova Gora V

Acknowledgments. The work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, the Krasnoyarsk Krai Government and Krasnoyarsk Regional Fund of Science (Project No. 20-45-240001).

Введение

История человеческого общества охватывает продолжительный отрезок геологического времени от плейстоцена до голоцена. С конца XX в. большой интерес почвоведов вызвало изучение мест обитания человека и реконструкция природной среды в различные этапы его существования [11].

Афоновская культура получила своё название по археологическому памятнику Афонтва гора – группе из четырёх стоянок на левом берегу Енисея у г. Красноярск (Красноярская лесостепь). Археологические стоянки Афоновской культуры изучались с XIX в., но первые наиболее подробные исследования были проведены известным отечественным археологом С. Н. Астаховым в 70-е гг. XX в.¹

Открытие памятника Афонтва гора V состоялось в 1996 г. Археологический материал на стоянке обнаружен на глубине до 5 м в палеопедогенных лёссовидных делювиальных толщах склоновых отложений. На сегодняшний день памятник признаётся одним из древнейших на террито-

рии «Красноярского археологического района» [19].

Основные геологические и палеогеографические исследования на археологическом комплексе Афонтва гора связаны с именами таких исследователей как И. Т. Савенков [26], В. И. Громов [10], С. М. Цейтлин [28], З. А. Абрамова [1], С. Н. Астахов [5] Н. И. Дроздов [13; 24], Е. В. Артемьев [2], А. П. Деревянко [3], М. Н. Мещерин [22], И. Д. Зольников [14] и др.

Общеизвестно, что главными носителями информации об условиях окружающей среды являются осадочные горные породы. Их толщи содержат важные характеристики процессов литогенеза, действующих на земной поверхности и зависимых от климатических, биологических и геологических факторов. Почвы и коры выветривания характеризуются своим типом памяти и хранения информации. Почвенная память действует в любой точке земной поверхности, что является процессом общего взаимодействия факторов почвообразования. Эти факторы представлены климатом, материнской породой, рельефом и живыми организмами, взаимодействующими во времени. Основным обладателем почва-памяти является твёрдая фаза покрова, структура которой состоит из минеральных, органических и органо-минеральных веществ [23].

¹ Афоновская культура. Поздний палеолит – Интернет-энциклопедии Красноярского края // Энциклопедия Красноярского края: [сайт]. URL: http://my.krskstate.ru/docs/early_history/afontovskaya-kultura (дата обращения: 25.05.2022).

Для реконструкции древних ландшафтов производится исследование погребённых почв и их реликтовых признаков. Такой подход всё более широко применяется в палеопочвоведении или историческом почвоведении [12; 23; 33; 34]. Ископаемые почвы располагаются практически везде, где действовали аккумулятивно-денудационные процессы накопления и перемещения осадочных пород.

Для исследования почв важно применение общих методов почвоведения, с помощью которых происходит определение морфологических и физико-химических свойств почв, отражающих общие закономерности развития, что позволяет восстановить факторы почвообразования, действующие в период формирования того или иного горизонта или профиля в целом.

Методологической основой исследований почвенного тела при анализе памяти почв является иерархическое морфосубстантивное исследование твердофазного каркаса почв, основанное на детальном изучении морфологических признаков и состава почвы и её компонентов. Морфология почвы – интегральный показатель всей истории развития почвы [27; 29].

Подробное морфологическое описание отложений террасы р. Енисей на стоянке Афонтова гора V (Красноярская лесостепь) имеет практическое значение для археологических исследований, а также для формирования базы данных территорий, пригодных для научного туризма [25].

Важнейшей особенностью геоморфологии района исследования является ярусность рельефа, которая связана с террасовыми уровнями Енисей и междуречными пространствами.

Морфологически в долине Енисея выражено множество террасовых уровней, объединяемых исследователями в различное количество террас и их комплексов. М. П. Нагорским (1937) [21] выделено 8 террас, С. А. Лаухиным – 11 (1986) [15], С. П. Горшков (1961) насчитывал сначала 8 [8], а затем 5 террас [9]. А. Ф. Ямских (1992) [31] выделил 9 террас, объединённых по особенностям строения и морфологии в 3 комплекса: высокий – 120–135 м (150), 90–120 м и 60–80 м, средневысотный – 35–55 м и низкий – 24–30 м, 15–18 м, 10–14 м, 7–10 м уровни. Начало формирования поймы датировано от 6 до 4 тыс. л. н. [30]. Террасы и пойма сложены преимущественно аллювием, состоящим из глин, гравия и галечника. В геологическом строении территории принимают участие вулканогенные и пестроцветные терригенные отложения девона и карбона, пологозалегающие юрские и мезо-кайнозойские отложения, перекрытые осадками четвертичного возраста, среди которых наиболее широко распространены суглинки и супеси [8].

Палеогеографические реконструкции в плейстоценовых и голоценовых отложениях чаще всего были связаны с археологическими памятниками [4; 6; 16; 17; 32].

В связи с необходимостью реконструкции среды обитания на палеолитической стоянке Афонтова гора V на территории Красноярской лесостепи и в качестве объекта макроморфологического изучения, содержащего максимально достаточно полную информацию об условиях формирования почв и подстилающих отложений на территории Красноярской лесостепи, использован шестиметровый разрез

левобережной террасы р. Енисей, относительные высотные отметки превышают уровень Енисея на 70–60 м (рис. 1). Поверхности на площадях заложения раскопов ровные, субгоризонтальные. Координаты разреза: 56°00'38,38 с. ш. 92°49'01,54 в. д., абсолютная высота – 203 м над уровнем моря [19].

Рассмотренные морфологические свойства отложений террасы могут использоваться в качестве диагностических признаков при определении

современного типа почвообразования и для оценки условий формирования толщи отложений.

Морфологическая характеристика и особенности формирования отложений левобережной террасы р. Енисей Красноярской лесостепи

Отложения исследовались в 2020 г. В разрезе были выделены генетические горизонты и дано их морфологическое описание в соответствии с общепри-

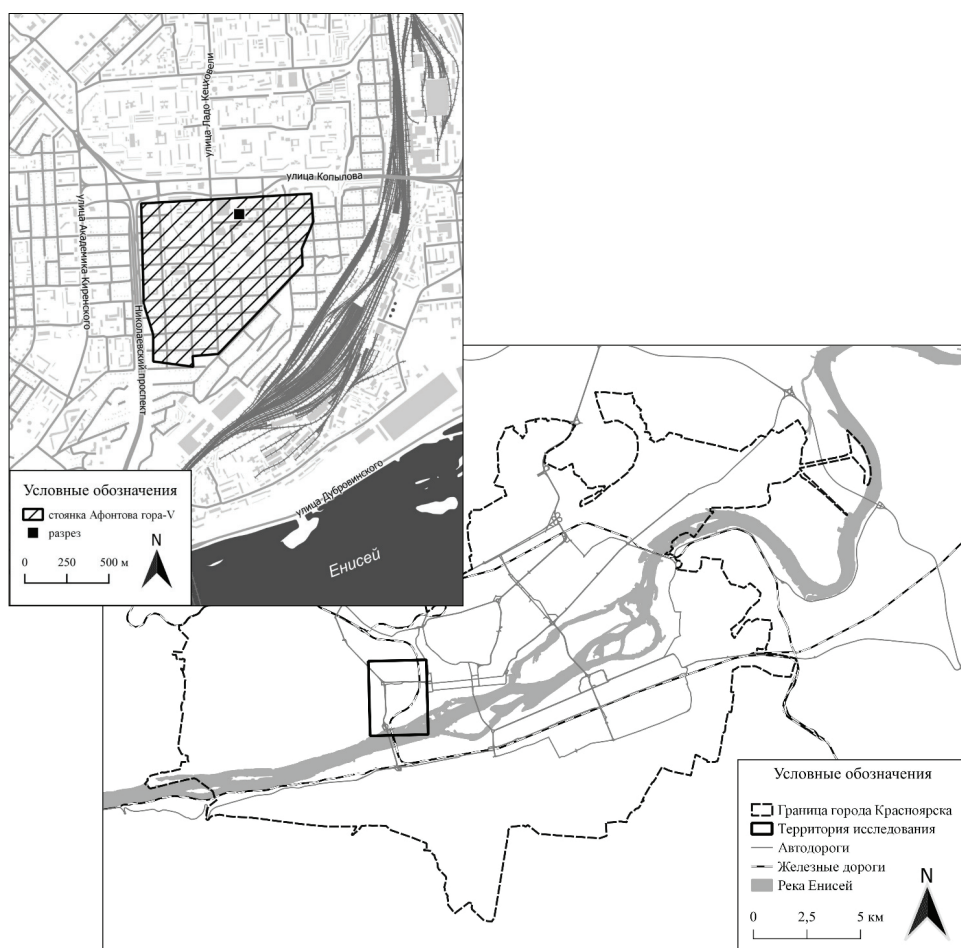


Рис. 1 / Fig. 1. Местоположение стоянки Афонта гора V и изученного разреза на карте г. Красноярск / Location of the Afontova Gora V site and the studied section on the map of Krasnoyarsk

Источник: составлено авторами

нятой методикой, которая включает следующие морфологические (диагностические) признаки: цвет и окрас, влажность, сложение, структуру, гра-

нулометрический состав, пористость, новообразования, включения, характер перехода одного генетического горизонта в другой (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Морфологическое описание отложений / Morphological description of the deposits

Генетический горизонт ^{1*} и глубина его залегания, см	Описание горизонта
Акт / AU_{ur}, 0–40	влажный, тёмно-серый до чёрного, окраска равномерная, супесчаный, структура мелко-комковатая, уплотнённый, тонкопористый, от 10-% HCl не вскипает, много тонких корней растений, присутствуют корни средней степени разложения, включения техногенного характера (асфальт), строительный мусор, включения гальки 0,5–2 см, единичные до 10 см, переход ясный, граница ровная
А / AU, 40–55	влажный, гумусово-аккумулятивный, тёмно-бурый, сероватый, окраска неравномерная, содержит потёки гумуса (чёрные вертикальные полосы из верхнего горизонта), средний суглинок, структура слабо развитая ореховато-плитчатая, плотный, тонкопористый, среднетрещиноватый, единичные тонкие корни растений, переход постепенный, граница ровная
Вк / ВСА, 55–75	влажный, бурый, окраска равномерная, тяжёлый суглинок, структура слабо развита комковато-плитчатая, уплотнённый, тонкопористый, содержит вертикальные полосы карбонатного мелкого песка, вскипает от 10-% HCl, единичные тонкие корни растений, по ходам корней заметны затёки гумусированного материала, переход постепенный, граница ровная
Ск / С_{Ca}, mc, 75–164	поверхность культурного горизонта; влажный, светло-бурый с белесым налётом, окраска равномерная, тяжёлый суглинок, структура плохо развита, комковато-плитчатая, уплотнён, тонкопористый, новообразования карбонатов кальция в виде псевдомицелия, бурно вскипает от 10-% HCl, единичные тонкие корни растений, переход постепенный, граница ровная
Сгк / С_{Ca}, mc, g, 164–226	влажный, светло-бурый с сизым оттенком, окраска равномерная, средний суглинок, структура плохо развита, комковато-плитчатая, уплотнён, тонкопористый, тонкотрещиноватый, пропиточные охристые (ржавые) новообразования железа, карбонаты кальция в виде псевдомицелия, бурно вскипает от 10-% HCl, единичные мелкие корни растений диаметром до 1 мм, единичные круглые полости с органическим сильно разложившимся материалом, переход ясный, граница ровная

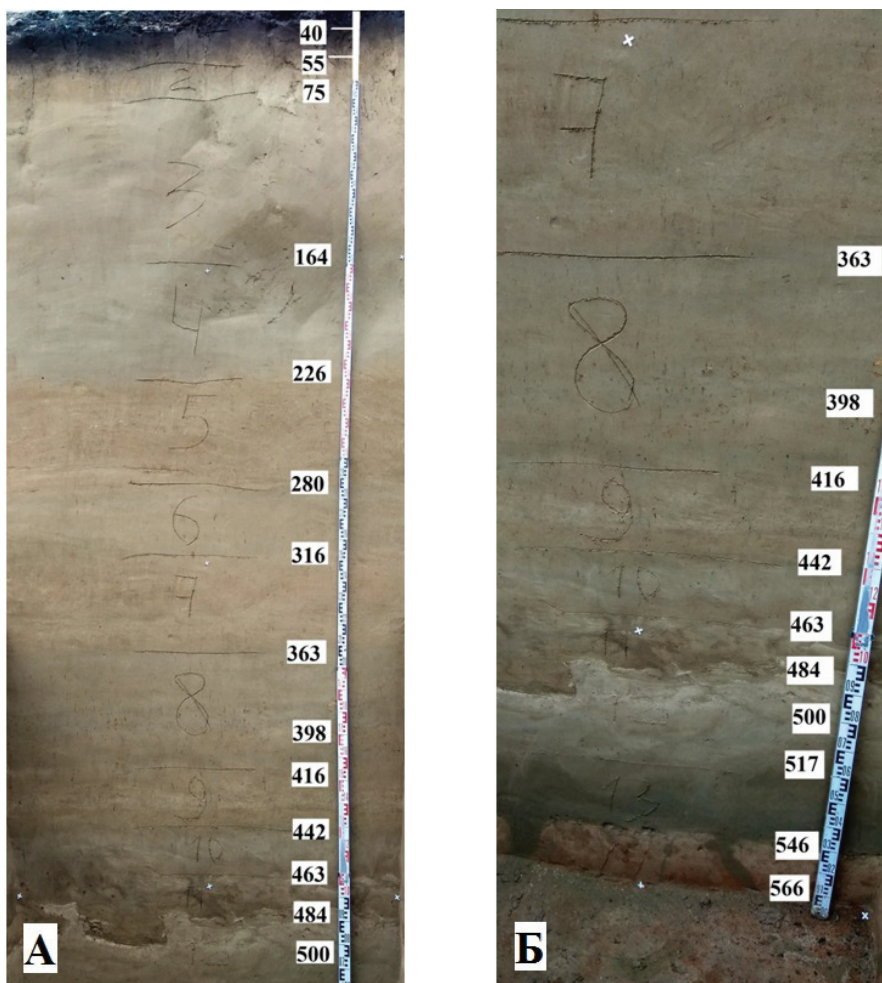
¹ Индексы горизонтов даны по: Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.; Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Генетический горизонт* и глубина его залегания, см	Описание горизонта
Cgk / C_{Ca}, g, 226–280	влажный, светло-бурый с охристо-красноватым оттенком, окраска полосчатая, заметны слабые прерывистые горизонтальные слои светло-бурого цвета с сизым толщиной до 2 см, лёгкая глина, структура плохо развита, комковато-плитчатая, уплотнён, тонкопористый, карбонаты кальция в виде псевдомицелия в форме отдельных радиальных пятен, единичные железистые новообразования (сизые круги в центре, круг ржавого цвета диаметром до 0,5 см), бурно вскипает от 10-% HCl, единичные корни растений, переход ясный, граница ровная
Cgk / C_{Ca}, g, 280–316	влажный, светло-бурый с сизым оттенком, окраска равномерная, тяжёлый суглинок, слабо развитая комковато-плитчатая структура, уплотнён, тонкопористый, тонкотрещиноватый, присутствуют карбонаты в диффузной форме, единичные охристые пятна и точки диаметром 1–2 мм, единичные тёмно-бурые до чёрного крапинки, бурно вскипает от 10-% HCl, единичные разложившиеся корни растений, переход постепенный, граница ровная
Cgk / C_{Ca}, g, 316–363	влажный, цвет преимущественно светло-бурый с охристо-красноватым оттенком, окраска неравномерная, полосчатая, тяжёлый суглинок, структура слабо развитая комковато-плитчатая, уплотнён, тонкопористый, карбонаты кальция в виде псевдомицелия, железистые новообразования, конкреции и пропиточно-радиальные чисто охристые и сизые с охристым центром, единичные тёмно-бурые до чёрного крапинки, бурно вскипает от 10-% HCl, переход резкий, граница ровная
Cgk / C_{Ca}, g, 363–398	влажный, светло-бурый с сизым оттенком, окраска равномерная, лёгкая глина, структура слабо развитая, комковато-глыбистая, уплотнён, тонкопористый, охристые новообразования железа в виде пятен и колец, чёрные крапинки и единичные чёрные либо тёмно-бурые пятна, бурно вскипает от 10-% HCl, переход постепенный, граница ровная
Cgk / C_{Ca}, g, 398–416	влажный, светло-бурый, окраска неравномерная, заметны прерывистые охристые и сизые полосы, лёгкая глина, структура слабо развитая комковато-глыбистая, уплотнён, тонкопористый, охристые железисто-пропиточные новообразования, бурно вскипает от 10-% HCl, переход постепенный, граница ровная
[ACgk] / [AYC_{Ca}, g], 416–442	поверхность культурного горизонта; влажный, светло-бурый, окраска неравномерная, единичные сизые пятна и прерывистые слои, мелкие железистые пятна по всей толще, чёрные (тёмно-бурые) пятна, лёгкая глина, уплотнённый, структура слабо развитая, комковато-глыбистая, новообразования оксидов железа, бурно вскипает от 10-% HCl, единичные корни растений, переход ясный, граница волнистая

Генетический горизонт* и глубина его залегания, см	Описание горизонта
[C _{гк}] / [C _{Ca} , g], 442–463	влажный, светло-бурый с сизым оттенком, окраска равномерная, лёгкая глина, структура слабообразованная, комковато-глыбистая, уплотнён, тонкопористый, охристые железистые пропиточные новообразования в форме тонких вертикальных полос, тёмно-бурые/чёрные крапинки (точки), бурно вскипает от 10-% HCl, переход постепенный, граница волнистая
[CD _{гк}] / [CD _{Ca} , g], 463–484	влажный, светло-бурый с охристо-красноватым и сизым оттенком, окраска неравномерная, лёгкая глина, структура слабообразованная, комковато-глыбистая, уплотнён, тонкопористый, мелкие железистые пропиточные новообразования, чёрные/тёмно-бурые крапинки по всей толще, бурно вскипает от 10-% HCl, переход резкий, граница волнисто-затёчная, форма вихрей
[AC _{гк}] / [AYC _{Ca} , g, cr], 484–500	влажный, светло-бурый белёсый, окраска неравномерная, завихрения бурого и тёмно-бурого цвета, на границе с верхним горизонтом заметны белёсые полосы, прерывистые вертикальные полосы сизого беловатого материала, тяжёлый суглинок, структура слабообразованная глыбистая, уплотнён, тонкопористый, новообразования в виде белёсых разводов (карбонаты), тёмно-бурые/чёрные крапинки (точки), единичные охристые точки, бурно вскипает от 10-% HCl, переход резкий, граница волнисто-затёчная
[C _{гк} ~] / [C _{Ca} , g~], 500–517	влажный, светло-бурый с сизым оттенком, окраска полосчатая, тяжёлый суглинок, структура слабообразованная, комковато-глыбистая, уплотнён, тонкопористый, новообразования в виде чёрных точек и крапинок, единичные железистые новообразования, бурно вскипает от 10-% HCl, переход постепенный, граница волнисто-затёчная
[AC _{гк}] / [AYC _{Ca} , g], 517–546	влажный, более тёмный буро-сизый, окраска неравномерная, затёчные клинья светло-бурого с сизым материала, мелкопесчаный, структура слабообразованная комковатая, уплотнён, тонкопористый, новообразования в виде чёрных/тёмно-бурых точек/крапинок, бурно вскипает от 10-% HCl, переход резкий, граница ровная, местами затёчная
Д / D, 546–566	влажный, светло-красно-коричневый, окраска равномерная, средний суглинок, структура слабообразованная комковатая, уплотнён, тонкопористый, единичные вкрапления карбонатов в виде псевдомицелия, тёмно-бурые/чёрные крапинки/точки, бурно вскипает от 10-% HCl, включения гальки по верхней границе горизонта, в горизонте проходят мерзлотные клинья, содержащие материал вышележащего горизонта, переход постепенный, граница ровная
Д / D _{cm} , 566–569	влажный, красно-коричневый, окраска равномерная, средний суглинок, структура слабообразованная комковатая, уплотнён, тонкопористый, единичные вкрапления карбонатов в виде псевдомицелия, тёмно-бурые/чёрные крапинки/точки, бурно вскипает от 10-% HCl; в горизонте проходят мерзлотные клинья, содержащие материал вышележащего горизонта

Источник: Колесников С. И. Почвоведение с основами геологии. М.: РИОР, 2005. 150 с.; [18]

На рисунке 2 представлено полное строение отложений.



А. Верхняя часть разреза

Б. Нижняя часть разреза

Рис. 2 / Fig. 2. Строение отложений левобережной террасы Енисея на стоянке Афонтова гора V (Красноярская лесостепь) / Structure of the left-bank terrace of the Yenisei River sediment section at the Afontova Gora V site (Krasnoyarsk forest-steppe)

Источник: фото авторов

Согласно выявленным морфологическим признакам можно предположить, что современная почва относится к типу чернозёмов обыкновенных.

С поверхности до глубины 40 см развит гумусово-аккумулятивный техногенный горизонт, это объясняется

тем, что в настоящее время территория имеет плотную городскую застройку, и первозданный облик ландшафтов не сохранился.

В интервале глубин от 40 до 226 см представлены другие горизонты современной почвы. Цвет верхних горизон-

тов свидетельствует о недостаточно высоком содержании гумуса, что связано с перекрытием их техногенными отложениями. Прослеживаются признаки дёрнового и гумусово-аккумулятивного процессов. Почвообразование идёт по типу чернозёмов обыкновенных. С глубины 55 см (и до нижней границы разреза) отмечается бурное вскипание от 10% HCl, что свидетельствует о наличии карбонатов. Визуально карбонаты определяются в горизонтах по наличию псевдомицелия. Горизонт Ск (75–164 см) является поверхностью культурного горизонта. Ниже, до глубины 226 см, по сизому оттенку и наличию пропиточных охристых новообразований железа диагностируется слабый процесс оглеения. По гранулометрическому составу профиль современной почвы включает отложения лессовидных суглинков

(от среднего до тяжёлого гранулометрического состава).

Ниже по разрезу с глубины 226 до 416 см закономерно друг друга сменяют горизонты тяжёлосуглинистого и глинистого состава, светло-бурого с охристо-красноватым или сизым оттенком, границы между которыми ровные, субгоризонтальные. Во всех горизонтах отмечаются следы оглеения и ожелезнения, которые диагностируются по наличию железистых новообразований в виде пятен, точек или конкреций. Выделяются радиальные новообразования охристого или ярко-сизые с охристым центром, предположительно, данный тип новообразований сформировался в полостях ходов растений (рис. 3).

В горизонтах на глубинах 266–280 см и 398–416 см выявляется тонкая слоистость, что может быть связано с



Рис. 3 / Fig. 3. Железистые новообразования / Ferruginous units

Источник: фото авторов

деятельностью временных или слабых постоянных водотоков (рис. 4).

На глубине 416 см отмечается поверхность второго культурного горизонта стоянки Афонтова гора V, которая совпадает с началом погребённого слаборазвитого почвенного профиля (416–484 см), по гранулометрическому составу относящемуся к лёгкой глине. Верхний горизонт погребённого профиля диагностируется по наличию тёмно-бурых гумусированных пятен. По всему профилю прослеживается процесс оглеения и наличие железистых новообразований.

Ниже, на глубине 484–517 см, фиксируется ещё один слабо развитый тяжёлоуглинистый профиль погребённой почвы. В интервале глубин 484–500 см выделяется горизонт с завихрениями,

сохраняющий неявную субгоризонтальную слоистость и сформированный солифлюкционными процессами. В горизонте отмечаются признаки накопления гумусированного материала, что говорит о наличии погребённого слабо развитого почвенного профиля с чертами оглеения (до глубины 517 см), затронутого солифлюкционными процессами.

С глубины 517 см цвет мелкопесчаного горизонта меняется на более тёмный, что указывает на наличие гумусированного материала в форме небольших скоплений. Это свидетельствует о сформированном горизонте следующего погребённого почвенного профиля (со слабой степенью развития), мощность которого составляет 29 см. Ниже (до конца раз-

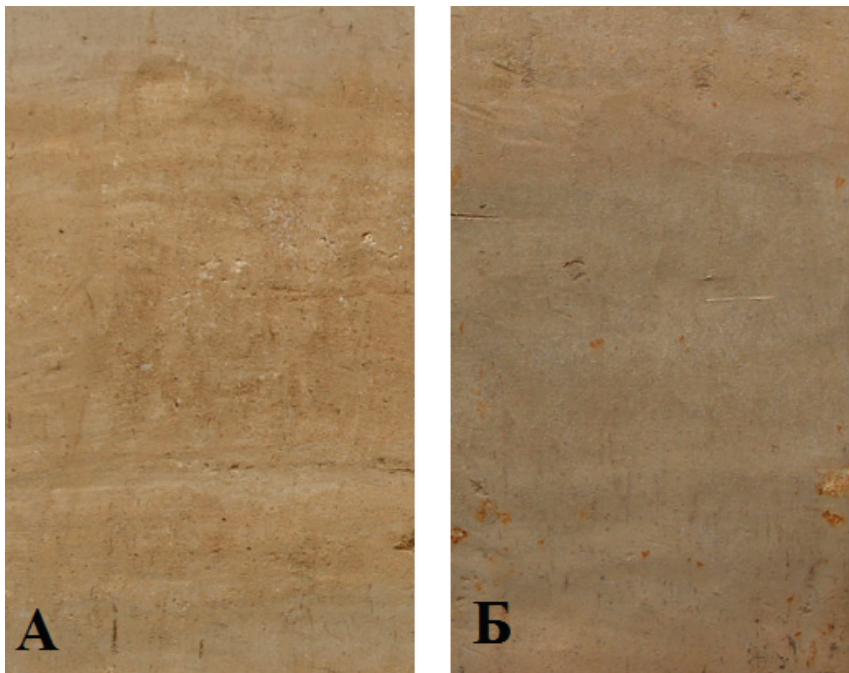


Рис. 4 / Fig. 4. Проявление тонкой слоистости на глубине 266–280 см (А) и 398–416 см (Б) / Features of thin layering at depth 266–280 cm (A) and 398–416 cm (B)

Источник: фото авторов

реза) представлены подстилающие среднесуглинистые отложения красно-коричневого цвета окраски разной интенсивности. На поверхности горизонта 546–566 см отмечается наличие гальки, что, вероятно, связано с деятельностью временных или слабых постоянных водотоков.

Вся толща красноцветных отложений пронизана мерзлотными клиньями, содержащими материал вышележащего тёмного буро-сизого горизонта, что свидетельствует о мерзлотных процессах, происходящих с глубины 517 см (рис. 5).



Рис. 5 / Fig. 5. Проявления мерзлотных процессов в нижней части разреза / Features of the permafrost processes in the lower part of the section.

Источник: фото авторов

На основании исследований археологических материалов [19] выделены культурные слои, представленные зонами хозяйственной активности с каменными артефактами и костными остатками, связанными несистематичными золисто-углистыми заполнениями, пятнами охры и гумусированными линзами.

Почвенные профили отложений левобережной террасы р. Енисей Красноярской лесостепи

С опорой на морфологические признаки отложений было выделено 4 по-

чвенных профиля, 3 из которых относятся к погребённым и слабо развитым.

Согласно почвенной классификации¹ с поверхности развит чернозём обыкновенный среднесуглинистый на карбонатных лессовидных суглинках. Анализ геоморфологических условий (разрез заложен на широкой плоской гриве местного водораздела), содержание карбонатов и чрезмерно слабое проявление глеевого процесса не дают оснований к выделению почв лугово-чернозёмного типа. Для данного по-

¹ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

членного профиля характерны ведущие почвообразовательные процессы: гумусообразование и гумусонакопление (верхний горизонт), окарбоначивание (начиная со второго горизонта почвы), глеевый процесс (в нижней части профиля). Формирования данного типа почв связано с современными лесостепными условиями.

Таким образом, с поверхности выделяется гумусово-аккумулятивный, антропогенно-преобразованный горизонт, который, по Почвенной классификации 1977 г., обозначен как Акт, поскольку данная классификация ещё не имеет подробной системы деления антропогенно-преобразованных почв¹, по Классификации 2004 г.² ему соответствует темногумусовый горизонт, содержащий значительное количество урбо-индустриальных включений АUur, также возможно использование индекса UR (урбиковый горизонт или урбик), предложенного в качестве дополнения к Классификации и диагностике почв России 2004 г. [7; 20]. Ниже представлены гумусовый горизонт А³ или темногумусовый АU⁴; иллювиально-карбонатный Вк⁵ или аккумулятивно-карбонатный горизонт ВСА⁶; материнская карбонатная порода Ск⁷ или материнская порода

с карбонатами в форме псевдомицелия C_{Ca} , mc⁸. По морфологическим признакам под антропогенно-преобразованным горизонтом выделен чернозём обыкновенный глубоковскипающий укороченный малогумусный⁹, по Классификации 2004 г. [7] почва также относится к типу чернозёмов, а наличие карбонатов в виде псевдомицелия позволяет отнести её к подтипу миграционно-мицелярного.

Первый погребённый почвенный профиль (416–484 см) является наиболее мощным (из всех обнаруженных), однако развит очень слабо, ярко-выраженных маркеров того или иного типа почвообразования не выявлено. В верхнем горизонте профиля прослеживаются признаки гумусообразования в виде тёмно-бурых пятен, по всей толще обмечаются следы переувлажнения (глеевый процесс) и окарбоначивания.

Второй погребённый профиль (484–546 см) является маломощным, слабо развитым, состоит из двух горизонтов, верхний из которых является турбированным с ярко выраженным проявлением солифлюкционных процессов. Профиль выделен по наличию завихрений бурого и тёмно-бурого цвета в верхнем горизонте профиля. Хорошо выражены процессы оглеения и окарбоначивания.

Третий погребённый профиль связан с мерзлотными процессами, является маломощным и слабо развитым (517–546 см). Выделен по проявлению более тёмной окраски, по сравнению с вышележащим горизонтом. Выражены глеевый процесс и процесс окарбона-

¹ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

² Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

³ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

⁴ Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

⁵ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

⁶ Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

⁷ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

⁸ Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

⁹ Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.

чивания. Профиль сформирован на подстилающих красноцветных отложениях.

Горизонты погребённых почв обладают гидроморфными признаками и высокой плотностью, что указывает на гидроморфные условия их формирования в позднем плейстоцене.

Заключение

Таким образом, на основании изучения морфологии отложений левобережной террасы р. Енисей Красноярской лесостепи выявлена полная стратиграфическая последовательность разреза, установлено формирование современной почвы – чернозёма обыкновенного. Выделены 3 слаборазвитых погребённых почвенных профиля. Проявление признаков солифлюкционных процессов на глубине 484–500 см, наличие мерзлотных клиньев с глубины 546 см говорят о переувлажнении территории и мерзлотных процессах в финале позднего плейстоцена. Присутствие мелкой субгоризонтальной слоистости на глубинах 266–280 и 398–416 см, мелкой гальки на глубине 546 см свидетельствует о деятельности временных

или слабых постоянных водотоков. С глубины 164 см проявляется сизый оттенок и железистые новообразования, что подтверждает наличие процесса оглеения. Гранулометрический состав изменяется от мелкопесчаного до глинистого, материнские породы современной почвы представлены лесовидным суглинком, подстилающие породы – красно-коричневым средним суглинком – переотложенным девонским материалом. Отложения являются карбонатными, бурное вскипание от HCl происходит с глубины 55 см и до подошвы разреза.

Результаты морфологических исследований показали, что условия образования первого культурного горизонта (поверхность горизонта Ск 75–164 см) и, соответственно, условия жизни древнего человека были приближены к современным лесостепным условиям. Второй культурный горизонт (поверхность горизонта АСгк 416–442 см) формировался в условиях переувлажнения и относительно пониженных температур, содержит остаточные проявления деятельности водотоков.

Статья поступила в редакцию 26.05.2022

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова З. А. Палеолит Енисея. Афонтовская культура. Новосибирск: Наука, 1979. 157 с.
2. Артемьев Е. В. Афонтова Гора II. Новые данные. Дополнение к контексту // Древности Приенисейской Сибири: сб. науч. трудов. Вып. 4. Красноярск, 2005. С. 32–44.
3. Археологические комплексы позднего палеолита стоянки Афонтова Гора II (по материалам раскопок 2014 года) / А. П. Деревянко, В. С. Славинский, А. А. Цыбанков, Д. Н. Лысенко, Н. И. Дроздов, С. А. Гладышев, Е. П. Рыбин и др. // *Stratum plus. Archaeology and Cultural Anthropology*. 2017. № 1. С. 175–199.
4. Археологический материал и палеогеография многослойной стоянки Шалунин бык / Н. П. Макаров, П. В. Мандрыка, А. Ф. Ямских, Г. Ю. Ямских // Палеогеография Средней Сибири: сб. научн. трудов. Вып. 2. Красноярск, 1995. С. 113–135.
5. Астахов С. Н. Палеолит Енисея. Палеолитические стоянки на Афонтовой горе в г. Красноярске. СПб.: Европейский дом, 1999, 207 с.

6. Геологическая обстановка среднелейстоценовой палеолитической стоянки Усть-Ижуй 1 (юг Средней Сибири) / С. А. Лаухин, Е. В. Акимов, Н. Д. Оводов, Н. И. Дроздов, И. В. Стасюк, Е. А. Томилова // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 1999. № 2. С. 105–114.
7. Герасимова М. И. Классификация почв России: путь к следующей версии // Почвоведение. 2019. № 1. С. 32–42.
8. Горшков С. П. Геологический возраст и палеогеографические особенности формирования террас среднего течения Енисея // Доклады Академии наук. 1961. Т. 137. № 5. С. 1181–1184.
9. Горшков С. П. Проблема сопоставления плейстоценовых отложений внеледниковой зоны Приенисейской Сибири с отложениями в ледниковой зоне // Четвертичные оледенения Средней Сибири. М.: Наука, 1986. С. 45–101.
10. Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. М.: АН СССР, 1948. 524 с.
11. Дергачева М. И. Археологическое почвоведение. Новосибирск: СО РАН, 1997. 228 с.
12. Почвы в биосфере и жизни человека / Г. В. Добровольский, Г. С. Куст, И. Ю. Чернов, Т. Г. Добровольская, Л. В. Лысак, О. В. Андреева, А. Л. Степанов и др. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. 584 с.
13. Дроздов Н. И., Артемьев Е. В. Палеолит Афонтовой Горы: последние данные – новые вопросы // Археология, этнография и антропология Евразии. 2007. № 1 (29). С. 39–45.
14. Геологическое строение и постседиментационные деформации археологического памятника Афонтова Гора II (г. Красноярск, Сибирь) / И. Д. Зольников, Е. В. Деев, В. С. Славинский, А. А. Цыбанков, Е. П. Рыбин, Д. Н. Лысенко, И. В. Стасюк // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 2. С. 231–242.
15. Лаухин С. А. Стратиграфия плейстоценовых отложений внеледниковой зоны бассейна Енисея // Четвертичные оледенения Средней Сибири. М.: Наука, 1986. С. 85–95.
16. Макаров Н. П., Мартынович Н. В., Оводов Н. Д. Пещера Еленева – многослойный голоценовый памятник на Среднем Енисее. Краткие итоги изучения // Пещеры: охрана, история исследований, культура, туризм, современное состояние и перспективы научных исследований в пещерах на территории бывшего СССР: мат-лы научн.-практ. конференции. Красноярск, 2009. С. 81–103.
17. Межстадиал сарганского криохрона (Мис-2) Иртыш-Ишимского междуречья по данным фауны моллюсков / С. А. Лаухин, А. Ф. Санько, С. И. Ларин, Ф. Е. Максимов // Актуальные вопросы инженерной геологии, гидрогеологии и рационального недропользования: мат-лы IX Университетских геологических чтений. Минск: Издательский центр БГУ, 2015. С. 83–85.
18. Методика палеопедологических исследований / М. Ф. Веклич, Ж. Н. Матвишина, В. В. Медведев, Н. А. Сиренко, К. Н. Федоров. Киев: Наукова думка, 1979. 272 с.
19. Мещерин М. Н., Барков А. В., Муратов Е. С. Спасательные работы на объекте археологического наследия Афонтова гора V в 2020 году // Путеводитель полевой экскурсии. Геология палеолита Северной Азии: к столетию со дня рождения С. М. Цейтлина. Красноярск: Ситалл, 2020. С. 31–44.
20. Морфологические свойства почв археологических памятников г. Уфы (Республика Башкортостан) / Р. Р. Сулейманов, А. Я. Кунгурцев, А. С. Проценко, И. А. Шутелева, Н. Б. Щербаков // Экобиотех. 2019. Т. 2. № 4. С. 462–467.
21. Нагорский М. П. Материалы по геологии четвертичных отложений Центральной части Красноярского района // Вестник Западно-Сибирского геологического управления. 1937. № 5. С. 17–31.

22. Новейшие геoarхеологические изыскания на Афонтовой Горе II / М. Н. Мещерин, М. Ю. Опекунова, В. А. Голубцов, Д. Н. Лысенко, А. М. Клементьев, Ф. Е. Максимов, Е. А. Филатов // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2018. № 7. С. 142–149.
23. Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропоcферных взаимодействий / отв. ред. В. О. Таргульян, С. В. Горячкин. М.: ЛКИ, 2008. 692 с.
24. Позднепалеолитическая стоянка Афонтова Гора 2 – новые результаты геoarхеологического исследования / Н. И. Дроздов, Е. В. Артемьев, В. П. Чеха, П. Хазартс // Проблемы археологии и палеоэкологии Северной, Восточной и Центральной Азии: мат-лы международной конференции «Из века в век». Новосибирск: Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук, 2013. С. 117–121.
25. Роль геоинформационных технологий в развитии экологического туризма Красноярской дестинации / И. А. Вайсброт, Г. Ю. Ямских, В. И. Чернов, О. С. Орлова // Географическая среда и живые системы. 2022. № 1. С. 93–109. DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-93-109
26. Савенков И. Т. Каменный век в Минусинском крае. М.: тип. М. Г. Волчанинова, 1896. 87 с.
27. Таргульян В. О., Бронникова М. А. Память почв: теоретические основы концепции, современное состояние и перспективы развития // Почвоведение. 2019. № 3. С. 259–275.
28. Цейтлин С. М. Верхнепалеолитическая стоянка Афонтова Гора II (результаты новых геологических исследований) // Четвертичная геология и геоморфология Сибири: сб. статей. Ч. 1. Новосибирск: Наука, 1969. С. 135–145.
29. Ямских А. А. Полевой почвенный генетический анализ (на примере почв юга Средней Сибири). Красноярск: Красноярский государственный университет, 2004. 110 с.
30. Ямских А. Ф. Осадконакопление и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. Красноярск, 1993. 226 с.
31. Ямских А. Ф. Полицикловое террасообразование и статиграфическое расчленение четвертичных отложений речных долин ледниковой зоны Приенисейской Сибири. Красноярск: КГПИ, 1992. 55 с.
32. Ямских Г. Ю. Плейстоцен-голоценовые климаты и растительность Красноярской котловины // Пути эволюционной географии: мат-лы Всероссийской научной конференции, посвященной памяти проф. А. А. Величко. М., 2016. С. 386–390.
33. Archeology of the Lu City: Place memory and urban foundation in Early China / M. Li, H. Fang, T. X. Zheng, A. Rosen, H. Wright, J. Wright, Y. Wang // Archaeological Research in Asia. 2018. Vol. 14. P. 151–160. DOI: 10.1016/j.ara.2017.02.006
34. Soil Formation, Subaerial Sedimentation Processes and Ancient Cultures during MIS 2 and the Deglaciation Phase MIS 1 in the Baikal–Yenisei Siberia (Russia) / G. Vorobieva, N. Vashukevich, N. Berdnikova, I. Berdnikov, D. Zolotarev, S. Kuklina, E. Lipnina // Geosciences. 2021. № 11 (8). DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences11080323>

REFERENCES

1. Abramova Z. A. *Paleolit Yeniseya. Afontovskaya kultura*. [Paleolithic of the Yenisei River. Afontovsk culture.]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979. 157 p.
2. Artemyev Ye. V. [Afontova Gora II. New data. Complementing the context]. In: *Drevnosti Prieniseiskoi Sibiri: sbornik nauchnykh trydov. Vyp. 4* [Antiquities of the Yenisei Siberia: Collection of scientific papers. Iss. 4.]. Krasoyarsk, 2005. P. 32–44.
3. Derevyanko A. P., Slavinskiy V. S., Tsybankov A. A., Lysenko D. N., Drozdov N. I., Gladyshev S. A., Rybin Ye. P. [Late Paleolithic archaeological complexes of the Afontova

- Gora II site (based on excavations in 2014)]. In: *Stratum plus. Archaeology and Cultural Anthropology*, 2017, no. 1, pp. 175–199.
4. Makarov N. P., Mandryka P. V., Yamskikh A. F., Yamskikh G. Yu. [Archaeological material and paleogeography of the multilayer Shalunin Byk site]. In: *Paleogeografija Srednei Sibiri. Vip. 2* [Paleogeography of Central Siberia. Iss. 2.]. Krasnojarsk, 1995. P. 113–135.
 5. Astakhov S. N. *Paleolit Yeniseya. Paleoliticheskie stoyanki na Afontovoy gore v g. Krasnoyarske* [Paleolithic of the Yenisei River. Paleolithic sites on Afontova gora in Krasnoyarsk]. St. Petersburg, Evropeisky dom Publ., 1999, 207 p.
 6. Laukhin S. A., Akimova Ye. V., Ovodov N. D., Drozdov N. I., Stasyuk I. V., Tomilova Ye. A. [Geological setting of the Middle Pleistocene Paleolithic site Ust-Izhul 1 (south of Central Siberia)]. In: *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archeology, Anthropology and Ethnography], 1999, no. 2, pp. 105–114.
 7. Gerasimova M. I. [Classification of soils in Russia: path to a next version]. In: *Pochvovedenie* [Eurasian soil science], 2019, no. 1, pp. 32–42.
 8. Gorshkov S. P. [Geological age and paleogeographic features of the formation of terraces of the middle course of the Yenisei River]. In: *Doklady Akademii nauk* [Reports of the Academy of Sciences], 1961, vol. 137, no. 5, pp. 1181–1184.
 9. Gorshkov S. P. [The problem of comparing the Pleistocene deposits of the extra-glacial zone of the Yenisei Siberia with deposits in the glacial zone]. In: *Chetvertichnye oledeneniya Srednei Sibiri* [Quaternary glaciations of Central Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1986. P. 45–101.
 10. Gromov V. I. *Paleontologicheskoe i arkheologicheskoe obosnovanie stratigrafii kontinental'nykh otlozhenii chetvertichnogo perioda na territorii SSSR* [Paleontological and archaeological substantiation of the stratigraphy of continental deposits of the Quaternary period on the territory of the USSR]. Moscow, AN SSSR Publ., 1948. 524 p.
 11. Dergacheva M. I. *Arkheologicheskoe pochvovedenie* [Archaeological soil science]. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN Publ., 1997. 228 p.
 12. Dobrovolskiy G. V., Kust G. S., Chernov I. Yu., et al. *Pochvy v biosfere i zhizni cheloveka* [Soils in the biosphere and human life]. Moscow, FGOY VPO MGYL Publ., 2012. 584 p.
 13. Drozdov N. I., Artemyev Ye. V. [Paleolithic of Afontova Gora: latest data – new questions]. In *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Yevrazii* [Archeology, ethnography and anthropology of Eurasia], 2007, no. 1 (29), pp. 39–45.
 14. Zolnikov I. D., Deyev Ye. V., Slavinskiy V. S., Tsybankov A. A., Rybin Ye. P., Lysenko D. N., Stasyuk I. V. [Geological structure and post-sedimentary deformations of an archaeological site Afontova Gora II (Krasnoyarsk, Siberia)]. In: *Geologiya i geofizika* [Geology and geophysics], 2017, vol. 58, no. 2, pp. 231–242.
 15. Laukhin S. A. *Stratigrafiya pleystotsenovykh otlozhenii vnednikovoi zony basseina Yeniseya* [Stratigraphy of the Pleistocene deposits of the extraglacial zone of the Yenisei basin]. In *Chetvertichnye oledeneniya Srednei Sibiri* [Quaternary glaciations of Central Siberia]. Moscow, Nauka Publ., 1986. P. 85–95.
 16. Makarov N. P., Martynovich N. V., Ovodov N. D. [Eleneva Cave as a multi-layered Holocene monument on the Middle Yenisei. Brief summary of the study]. In: *Peshchery: okhrana, istoriya issledovaniy, kultura, turizm, sovremennoe sostoyanie i perspektivy nauchnykh issledovaniy v peshcherakh na territorii byvshego SSSR: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Caves: protection, research history, culture, tourism, current state and prospects of scientific research in caves in the territory of the former USSR]. Krasnojarsk, 2009. P. 81–103.

17. Lauhin S. A., Sanko A. F., Larin S. I., Maksimov F. E. [Interstadial Sartan cryochron (Mis-2) of the Irtysh-Ishim interfluvium according to the data of the mollusk fauna]. In: *Aktualnye voprosy inzhenernoi geologii, gidrogeologii i ratsionalnogo nedropolzovaniya: materialy IX Universitetskikh geol. chtenii* [Topical issues of engineering geology, hydrogeology and rational subsoil use: materials of the 9th University Geological Readings]. Minsk, Izdatelskiy centr BGU Publ., 2015. P. 83–85.
18. Veklich M. F., Matviishina Zh. N., Medvedev V. V., Sirenko N. A., Fedorov K. N. *Metodika paleopedologicheskikh issledovaniy* [Methods of paleopedological research]. Kiev, Naykova dymka Publ., 1979. 272 p.
19. Meshcherin M. N., Barkov A. V., Muratov Ye. S. [Rescue work at the archaeological heritage site Afontova Gora V in 2020]. In: *Putevoditel polevoi ekskursii. Geologiya paleolita Severnoy Azii: k stoletiu so dnya rozhdeniya S. M. Tseitlina*. [Field trip guide. Geology of the Paleolithic of North Asia: on the centenary of the birth of S. M. Tseitlin.]. Krasnoyarsk, Sitall Publ., 2020. P. 31–44.
20. Suleymanov R. R., Kungurtsev A. Ya., Protsenko A. S., Shuteleva I. A., Shcherbakov N. B. [Morphological properties of archaeological site soils in Ufa (Republic of Bashkortostan)]. In: *Ecobiotech* [Ecobiotech], 2019, vol. 2, no. 4, pp. 462–467.
21. Nagorski M. P. *Materialy po geologii chetvertichnykh otlozhenii Centralnoi chasti Krasnoyarskogo raiona* [Materials on the geology of Quaternary deposits of the Central part of the Krasnoyarsk region]. In: *Vestnik Zapadno-Sibirskogo geologicheskogo upravleniya* [Bulletin of West Siberian Geological Administration], 1937, no. 5, pp. 17–31.
22. Meshcherin M. N., Opekunova M. Yu., Golubcov V. A., Lysenko D. N., Klementev A. M., Maksimov F. E., Filatov E. A. [Recent Geoarchaeological Research of Afontova Gora 2]. In: *Evraziya v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kultura* [Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, Paleoecology, Cultures]. 2018, vol. 7, pp. 142–149.
23. Targulian V. O., Goryachkin S. V., eds. *Pamyat pochv: Pochva kak pamyat' biosferno-geosferno-antroposfernykh vzaimodeystvii* [Soil memory: Soil as a memory of biosphere-geosphere-anthroposphere interactions]. Moscow, Izdatelstvo LKI Publ., 2008. 692 p.
24. Drozdov N. I., Artemyev Ye. V., Chekha V. P., Khazarts P. [Late Paleolithic site Afontova Gora 2: New results of geoarchaeological research]. In: *Problemy arkheologii i paleoekologii Severnoi, Vostochnoi i Tsentralnoi Azii: mat-ly mezhdunarodnoi konferentsii "Iz veka v vek"* [Problems of archeology and paleoecology of North, East and Central Asia. Proceedings of the international conference "From century to century"]. Novosibirsk: Institut arkheologii i etnografii Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk Publ., 2013. P. 117–121.
25. Vaisbrot I. A., Yamskikh G. Yu., Chernov V. I., Orlova O. S. [Role of geoinformation technologies in the development of ecological tourism of the Krasnoyarsk destination]. In: *Geograficheskaya sreda i zhivye sistemy* [Geographical Environment and Living Systems], 2022, no. 1, pp. 93–109. DOI: 10.18384/2712-7621-2022-1-93-109
26. Savenkov I. T. *Kamennyi vek v Minusinskom krae* [Stone Age in the Minusinsk Territory]. Moscow, tipografiya M. G. Volchaninova Publ., 1896. 87 p.
27. Targulyan V. O., Bronnikova M. A. [Soil memory: theoretical foundations of the concept, current state and development prospects]. In: *Pochvovedenie* [Eurasian soil science], 2019, no. 3, pp. 259–275.
28. Tseitlin S. M. [Upper Paleolithic site Afontova Gora II (results of new geological research)]. In: *Chetvertichnaya geologiya i geomorfologiya Sibiri: sb. statei. Ch. 1* [Quaternary geology and geomorphology of Siberia: collection of articles. Part 1]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1969. P. 135–145.

29. Yamskikh A. A. *Polevoi pochvennyi geneticheskii analiz (na primere pochv yuga Srednei Sibiri)* [Field soil genetic analysis (on the example of soils in the south of Central Siberia)]. Krasnoyarsk, Krasnoyarskiy gosudarstvennyy universitet Publ., 2004. 110 p.
30. Yamskikh A. F. *Osadkonakoplenie i terrasooobrazovanie v rechnykh dolinakh Yuzhnoi Sibiri* [Sedimentation and terrace formation in the river valleys of Southern Siberia]. Krasnojarsk, 1993. 226 p.
31. Yamskikh A. F. *Politsiklovoe terrasooobrazovanie i statigraficheskoe raschlenenie chetvertichnykh otlozhenii rechnykh dolin lednikovoi zony Prieniseiskoi Sibiri* [Polycycle terrace formation and stratigraphic subdivision of Quaternary deposits of river valleys in the glacial zone of Yenisei Siberia]. Krasnojarsk, KGPI Publ., 1992. 55 p.
32. Yamskikh G. Yu. [Late Pleistocene-Holocene Climate and Vegetation in the Krasnoyarsk Basin]. In: *Puti evolyutsionnoi geografii: materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi pamyati prof. A. A. Velichko* [Routes of Evolutionary Geography: proceedings of the Scientific Conference in memory of prof. A. A. Velichko]. Moscow, 2016. P. 386–390.
33. Li M., Fang H., Zheng T. X., Rosen A., Wright H., Wright J., Wang Y. Archeology of the Lu City: Place memory and urban foundation in Early China. In: *Archaeological Research in Asia*, 2018, vol. 14, pp. 151–160. DOI: 10.1016/j.ara.2017.02.006
34. Vorobieva G., Vashukevich N., Berdnikova N., Berdnikov I., Zolotarev D., Kuklina S., Lipnina E. Soil Formation, Subaerial Sedimentation Processes and Ancient Cultures during MIS 2 and the Deglaciation Phase MIS 1 in the Baikal–Yenisei Siberia (Russia). In *Geosciences*, 2021, no. 11 (8). DOI: <https://doi.org/10.3390/geosciences11080323>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Жаринова Наталья Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры географии Института экологии и географии Сибирского федерального университета;
e-mail: nata_1986@bk.ru

Ямских Галина Юрьевна – доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой географии Института экологии и географии Сибирского федерального университета;
e-mail: yamskikh@mail.ru

Макаrchук Дарья Евгеньевна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии Института экологии и географии Сибирского федерального университета;
e-mail: bolkunova91@mail.ru

Вайсброт Игорь Анатольевич – аспирант кафедры географии Института экологии и географии Сибирского федерального университета;
e-mail: igor.vat.7@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Natalya Yu. Zharinova – Cand. Sci. (Biology), Assoc. Prof., Department of Geography, Institute of Ecology and Geography, Siberian Federal University;
e-mail: nata_1986@bk.ru

Galina Yu. Yamskikh – Dr. Sci. (Geography), Prof., Departmentally Head, Department of Geography, Institute of Ecology and Geography, Siberian Federal University;
e-mail: yamskikh@mail.ru

Darya E. Makarchuk – Cand. Sci. (Geography), Assoc. Prof., Department of Geography, Institute of Ecology and Geography, Siberian Federal University;
e-mail: bolkunova91@mail.ru

Igor A. Vaisbrot – Postgraduate Student, Department of Geography, Institute of Ecology and Geography, Siberian Federal University;
e-mail: igor.vat.7@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Жаринова Н. Ю., Ямских Г. Ю., Макачук Д. Е., Вайсброт И. А. Морфологическая характеристика отложений левобережной террасы р. Енисей в пределах Красноярской лесостепи // Географическая среда и живые системы. 2022. № 3. С. 24–43.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-24-43

FOR CITATION

Zharinova N. Yu., Yamskikh G. Yu., Makarchuk D. E., Vaisbrot I. A. Morphological characteristics of the Yenisei river left-bank terrace deposits on the territory of the Krasnoyarsk forest-steppe. In: *Geographical Environment and Living Systems*, 2022, no. 3, pp. 24–43.

DOI: 10.18384/2712-7621-2022-3-24-43