

УДК 502.64

**ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЫХЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРОСПИХИНСКАЯ ШИВЕРА-IV***Александр Н. Братанов<sup>1. @1</sup>, Галина Ю. Ямских<sup>1. @2</sup>, Павел В. Мандрыка<sup>1. @3</sup>*<sup>1</sup> *Сибирский федеральный университет, 660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный, 79*<sup>@1</sup> *bratanov-an@mail.ru*<sup>@2</sup> *yamskikh@mail.ru*<sup>@3</sup> *ptandryka@yandex.ru**Поступила в редакцию 09.02.2018. Принята к печати 10.04.2018.*

**Ключевые слова:** палеогеография, палеопочвы, геоархеология, осадконакопление, голоценовые отложения.

**Аннотация:** В работе рассмотрены особенности строения и некоторые свойства отложений археологического памятника Проспихинская Шивера-IV. Целью работ было установление палеогеографических особенностей формирования голоценовых отложений геоархеологического объекта. Выявлено, что толщи памятника, содержащие артефакты, подвергались турбациям в результате ветровальных сукцессий и воздействию человека в различные исторические периоды. Установлены основные почвообразовательные процессы – гумусовый и подзолистый. Выявлено, что на поверхности первой надпойменной террасы происходило формирование дерново-подзолистых почв как переходный тип от дерновых пойменных почв к подзолам. В статье приведена характеристика некоторых физико-химических свойств отложений. Полученные результаты необходимы для интерпретации палеогеоэкологических условий жизни древних людей, обитавших в долине р. Ангара.

**Для цитирования:** Братанов А. Н., Ямских Г. Ю., Мандрыка П. В. Особенности строения рыхлых отложений археологического памятника Проспихинская Шивера-IV // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2018. № 1. С. 41–48.

Широкий круг исследований в настоящий период времени посвящен комплексным палеогеографическим исследованиям. Одно из ведущих направлений в этой области принадлежит изучению погребенных почв и перекрывающих их отложений [1–3]. Нередко эти работы приурочены к археологическим исследованиям [4–7], что обусловлено необходимостью дополнения археологического материала сведениями об окружающей среде прошлого, в которой происходило формирование человеческого общества. Вмещающие артефакты отложения при этом, как правило, повсеместно подвержены переработке почвообразовательными процессами.

Изучение толщ, вмещающих материальные предметы археологических культур, позволяет раскрыть проблемы взаимодействия древнего человека с окружающей средой [4–6]. Основанием для датирования в данном случае служит региональная корреляция археологических культур, подтверждаемая радиоуглеродным анализом для конкретного объекта исследования.

**Объект и методы исследования**

В связи со строительством БогЭС в долине р. Ангара в рамках спасательной археологической экспедиции проводились комплексные исследования на ансамбле археологических памятников Шивера Проспихино [8–10]. Частью данных работ было изучение вмещающих артефакты толщ рыхлых надпойменных отложений

на комплексе Проспихинская Шивера-IV. В настоящий момент ввиду создания водохранилища археологический памятник затоплен и исследуемые позднелепесточеновые и голоценовые отложения для изучения недоступны.

Район исследования расположен в пределах физико-географической страны Средняя Сибирь, в зоне резко-континентального климата.

Административно объект приурочен к поселению Проспихино Кежемского района Красноярского края, расположен непосредственно на расстоянии 8–10 км от Богучанской ГЭС выше по течению, на 8–12-метровой террасе правобережья р. Ангара (рис. 1).

В ходе геоархеологических исследований были изучены профили 39 разрезов, расположенных на всей площади памятника, сделано стратиграфическое описание разрезов по стандартной методике, также произведен отбор образцов. Важными источниками информации являются стратиграфическое описание и фотоснимки всего памятника. При выполнении полевых исследований использованы методы общей полевой диагностики почв, метод полевого почвенного генетического анализа [11], для определения типов почв в полевых условиях использован «Полевой определитель почв России» [12] и классификация [13]. Лабораторные исследования, результаты которых представлены ниже, включали в себя определение органического углерода

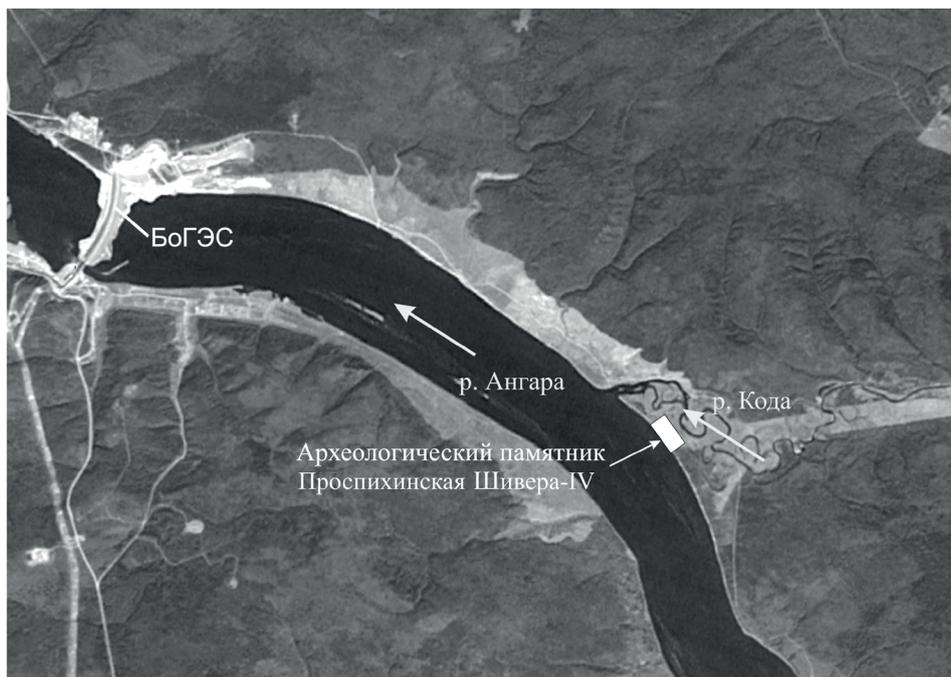


Рис. 1. Схема расположения археологического памятника Проспихинская Шивера-IV  
Fig. 1. The map of the archaeological site Prosikhinskaya Shivera-IV

мокрым сжиганием по Тюрину, гранулометрического состава почв по Качинскому, подвижных форм железа, рН водной вытяжки потенциометрически [14].

### Результаты и их обсуждение

Глубина исследуемых профилей определялась расположением артефактов и мощностью субаэральных отложений. Нижней границей служит слоистость на глубине около 1,0–1,2 м. Ниже этой отметки вскрывается переслаивание пачек песка различной размерности с гравийно-галечными включениями аллювиального генезиса.

Выше слоистости залегают песчано-супесчаные отложения эолово-аллювиального генезиса с незначительной долей пылеватой фракции. Для указанной толщи практически на всей ее мощности характерно наличие признаков почвообразования. К средней и верхней ее частям приурочены культурные слои комплекса Проспихинская Шивера-IV.

Гранулометрический состав преимущественно песчано-супесчаный, что обусловлено близостью русла реки и накоплением грубого аллювия прирусловой фации. Формирование толщи рыхлых отложений происходило за счет процессов аллювиального осадконакопления в период паводков и эолового переноса материала в период спада уровня реки. По гранулометрическому составу профиль слабо дифференцирован.

Для части памятника, находящегося на краю террасы (около 25–30 % площади), характерно наличие валунов различных размеров, слабой прочности, со значительной степенью выветрелости. Наличие валунов в толще супесчаных и песчаных отложений на краю террасы со стороны р. Ангары в отсутствии возможного источника гравитационного поступления позволяет предпо-

ложить, что их транспорт и аккумуляция обусловлены ледовыми процессами на р. Ангаре.

Расположение карбонатов в профиле, по всей видимости, свидетельствует об унаследованности их от прошлых геологических эпох. Приуроченность карбонатов горизонта «Сса» в районе исследования к Сартанскому оледенению неоднократно отмечала Г. А. Воробьева [15]. В пользу данной гипотезы свидетельствуют практически повсеместное распространение карбонатов на территории памятника, несогласное относительно поверхности и генетических горизонтов залегание, четкая граница в переходе с вышележащим материалом, местами оконтуренная тонким прослоем органического вещества, полное отсутствие артефактов.

Основная особенность профиля – турбированность (перемешанность) отложений различного возраста и генезиса. Для выяснения причин в первую очередь необходимо по литологическому положению в профиле установить возраст нарушения.

Для современного этапа характерно антропогенное нарушение почвенного покрова в ходе лесосводных и лесосплавных работ. Результатом нарушений являются разрушение и перемещение верхней части дернового горизонта. Нарушенные слои покрыты только современной дерновиной.

Антропогенные нарушения присущи для всей толщи памятника с момента установленного пребывания человека. Для 3-го культурного слоя (к. с.) (эпоха неолита) нарушения связаны с редкими погребениями и кострищами, для 2-го к. с. – с погребениями и развитием металлургии, для 1-го к. с. – с целым некрополем. Однородный литологический состав и наличие процессов почвообразования (в основном окрашивания почвенной массы) способствует маскировке отдельных турбаций.

Другим источником нарушения почвенного покрова и литологического строения являются ветровальные сукцессии. Положение памятника на сравнительно узкой террасе между поймами рек Ангара и Кода благоприятствует развитию данных процессов.

Фитотурбации отсутствуют на площади распространения валунных включений. Встречаемость турбаций на территории памятника – около 50–60 %, т. е. с учетом распространения валунов практически повсеместно. Соответственно в формировании почв ветровальные сукцессии играют важную роль.

Ветровал сопровождается значительным перемещением почвенной массы, гибелью растения и его корневой системы. Ведущими диагностическими признаками ветровала принято считать наличие соответствующего ветровального микрорельефа (бугры и западины) [16], несогласное относительно поверхности и генетических горизонтов залегание отложений и их турбированность (в случае древнего ветровала диагностируется по перемещению Сартанских карбонатных песков), включения одновозрастного органического вещества на разных глубинах профиля, в зоне интенсивного развития корневой системы (разложившиеся корни растений, угли) (рис. 2).

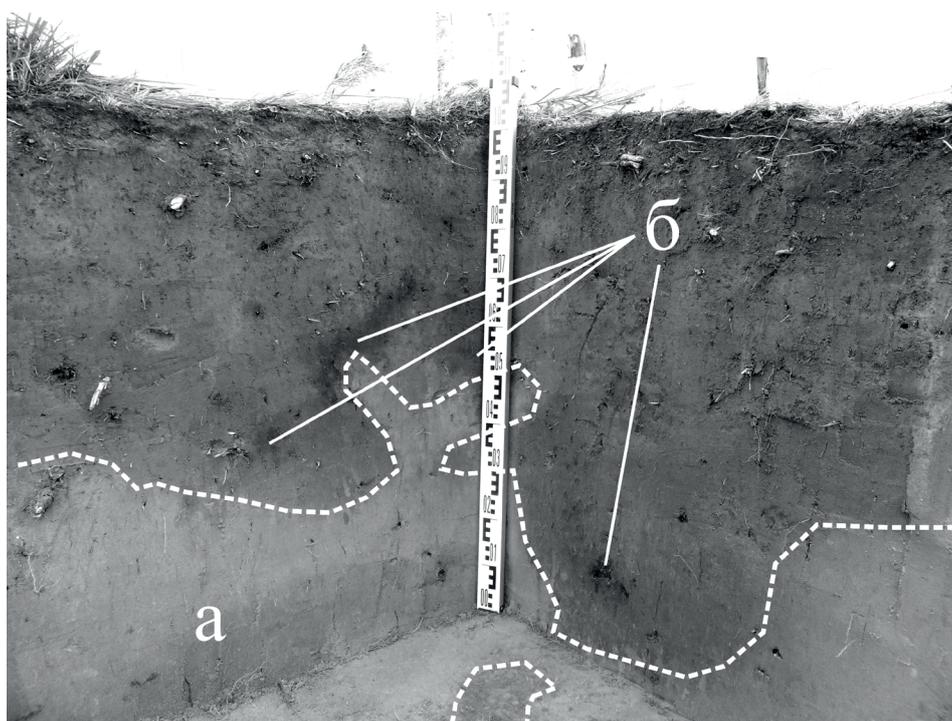


Рис. 2 Турбированность почвенного профиля: а) расположение карбонатов; б) включения органического вещества

Fig. 2 Turbidity of the soil profile: a) location of carbonates; b) inclusion of organic matter

К процессам сукцессионного восстановления можно отнести только дерновый процесс и оподзоливание. Особенности распределения карбонатов исследуемых дерново-подзолистых почв определены новообразованием в Сартанский период и активным выносом в течение голоцена. Турбации в AlFe-гумусовом горизонте стратиграфически приурочены к первому культурному слою, расположенному у дневной поверхности. Отсутствие в AlFe-гумусовом горизонте следов ветровала, приуроченных к более ранним периодам, соответствует существующим представлениям о характерном времени протекания полного цикла ветровальных сукцессий для подзолистых почв [17].

Дополнительно следует упомянуть, что в результате исследований встречены псевдоморфозы (следы морозобойного растрескивания), маломощные делювиальные слои на краю террасы и погребенные почвенные горизонты. Эти образования распространены достаточно локально, однако служат источником дополнитель-

ной информации о палеогеографических особенностях изучаемой террасы.

Вкрапления органического вещества над горизонтом С<sub>са</sub>, достаточно высокое содержание Сор<sub>г</sub> и подвижных форм Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в нижней части профиля возможно объяснить ветровальными сукцессиями.

Осадконакопление происходило в течение всего голоцена. Однако вследствие отсутствия по большому счету отложений достаточной мощности пребореального и бореального периодов, а также врезания Ангары в русло на современном этапе, целесообразно предположить преобладание процессов эрозии в первой половине голоцена для поверхности террасы. Последующее осадконакопление нивелировало рельеф террасы.

В результате обобщения информации геoarхеологических исследований Северного Приангарья [18–21] можно заключить, что для отложений голоцена одной из основных особенностей является наличие аллювиальных хронорядов легкого гранулометрического состава, для позднего плейстоцена – преимущественно

суглинистых лессовидных отложений с признаками солифлюкции и окарбоначенности, общей является гумусированность отложений. Геохронологические границы находятся в прямой зависимости от высотного и планового расположения георхеологических объектов в долине р. Ангары.

#### Почвообразование на территории памятника

Зональные почвы района исследования представлены различными разновидностями дерновых и подзолистых почв [18]. Диагностическими горизонтами почв являются серогумусовый, элювиальный и иллювиальный. Как следствие основными почвообразовательными процессами района исследования можно считать гумусово-аккумулятивный (дерновый) и элювиально-иллювиальный (подзолистый). Интразональные почвы, как правило, представлены различными модификациями аллювиальных дерновых почв, приуроченных к долине р. Ангары и ее притоков.

В результате изучения строения рыхлых толщ памятника, их физико-химических свойств [19] установлено, что преобладающими типами почв являются дерново-подзолистые. Геохимия отложений на современном этапе определена протеканием типовых почвообразовательных процессов (дерновым и подзолистым).

Дерновый процесс реализуется через ЭПП поступления органического вещества (с поверхности и внутри почвы), гумификации и минерализации. Цвет формируемого горизонта – серый или буровато-серый. Имеет непрочную комковатую структуру, иногда с элементами зернистости. Мощность горизонта – 5–30 см. Общее содержание органического вещества может достигать 15 %. Кислая или слабокислая реакция. Содержит в верхних 10 см от 0,5 до 4–6 % гумуса. Гумус преимущественно гуматно-фульватного состава. Характерен для широкого спектра почв лесных, лесостепных, реже пойменных и тундровых ландшафтов [13].

Особенности элювиально-иллювиального распределения определяются интенсивностью почвообразования, литологическими, климатическими, геоморфологическими и прочими условиями. Глубина выноса продуктов внутрпочвенного выщелачивания и выветривания зависит от гранулометрического состава и промывного режима почв. Качественный состав выносимых веществ определяется минералогическими и петрографическими характеристиками. Характерной чертой внутрпочвенной дифференциации является вынос алюмо-железо-гумусовых соединений из подзолистого горизонта и аккумуляция их ниже по профилю. Макроморфологически это находит отражение в коричневой или охристо-бурой окраске формируемого альфегумусового горизонта [13]. Диагностическим признаком является профильное элювиально-иллювиальное перераспределение полуторных оксидов, обогащение профиля полуторными оксидами по сравнению с материнской породой.

Для объекта исследования в зависимости от положения разреза на поверхности террасы (его геоморфологического уровня и экспозиции) дополнительно могут выделяться горизонты E и переходный BC. Так, наибольшее развитие горизонта E в большей степени соответствует высотной отметке около 10 м и юго-западной экспозиции склона, на более низких уровнях он, как правило, отсутствует. Иллювиальный горизонт не имеет четкого выраженного перехода и резких границ, что также указывает на неполную развитость профиля. Вместе с тем окраска его интенсивная охристо-бурая, данный факт может быть объяснен постоянным вертикальным ростом профиля в течение голоцена (что подтверждено археологическими датировками) и постепенным выходом профиля из зоны влияния пойменных процессов. Горизонт BC выделяется под иллювиальным горизонтом в случае низкого залегания или отсутствия карбонатов в профиле (таблица).

Таблица. Основные диагностические свойства исследуемых почв

Table. The main diagnostic properties of the soils under study

№ п/п	Параметр	8–10-метровый уровень террасы	10–12-метровый уровень террасы
1	Профиль	AY-BHF(Ca)-C(Ca)	AY-E-BHF-BC(Ca)-C(Ca)
2	pH	7,3 (5,5–9,0)	8,2 (6,4–9,3)
3	Сорг. (среднее)	3,35	3,22
	Сорг. AY	4,74	5,36
	Сорг. BHF	3,69	5,03
	Сорг. BHF/AY	0,79	0,94
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> % (BHF)	0,53	0,21
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> BHF/AY	1,31	1,67

Согласно полученным данным для 11-метрового уровня террасы наблюдается наибольшая развитость процессов иллювиирования органо-железистых соединений. Соответствие диагностируемых свойств дернового горизонта классификационным указывает на его развитость, в отличие от альфегумусового (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1 %).

#### Выводы

Структура толщи рыхлых отложений археологического памятника обусловлена протеканием процессов выветривания, осадконакопления и почвообразования, а также антропогенным воздействием в различные исторические периоды.

Основные особенности строения толщи рыхлых отложений памятника:

- отложения памятника залегают на поверхности карбонатизированных Сартанских отложений;
- отложения толщи памятника, содержащие артефакты, турбированы в результате ветровальных сукцессий и деятельности человека в различные исторические периоды;
- гранулометрический состав – песчано-супесчаный, генезис – эолово-аллювиальный;

– на поверхности первой надпойменной террасы происходило формирование дерново-подзолистых почв как переходный тип от дерновых пойменных почв к подзолам;

– площадной характер вскрытия, а также доступное археологическое датирование, способствовали достаточно детальному изучению пространственных литологических особенностей археологического памятника.

## Литература

1. Александровский А. Л., Александровская Е. И. Эволюция почв и географическая среда. М.: Наука, 2005. 223 с.
2. Дергачева М. И., Очур К. О. Реконструкция изменений природной среды в течение голоцена педогумусовым методом на территории Центрально-Тувинской котловины // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2012. № 1. С. 5–17.
3. Зыкина В. С., Зыкин В. С. Лессово-почвенная последовательность и эволюция природной среды и климата Западной Сибири в плейстоцене. Новосибирск: Гео, 2012. 477 с.
4. Воробьева Г. А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья: проблемы эволюции и классификации почв. Иркутск: Изд-во. Иркут. гос. ун-та, 2010. 205 с.
5. Демкин В. А., Скрипкин А. С., Ельцов М. В., Золотарева Б. Н., Демкина Т. С., Хомутова Т. Э., Кузнецова Т. В., Удальцов С. Н., Каширская Н. Н., Плеханова Л. Н. Природная среда волго-уральских степей в сармато-сарматскую эпоху (VI в. до н. э. – IV в. н. э.). Пушино: Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН, 2012. 216 с.
6. Ямских А. А., Ямских Г. Ю., Мандрыка П. В., Орлова Л. А., Макаров Н. П. Геохронология аллювиальных почвенных последовательностей и многослойных археологических стоянок в долине Среднего Енисея в голоцене // География и природные ресурсы. 2002. № 4. С. 85–92.
7. Гаврилов Д. А., Дергачева М. И., Хабдулина М. К. Палеопочвы и природные условия функционирования средневекового городища Бозок в VIII–XIV вв. // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2011. № 3. С. 7–15.
8. Мандрыка П. В., Сенотрусова П. О., Бирюлева К. В. Результаты работ на ансамбле археологических памятников Шивера Проспихино на Ангаре // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: материалы итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2011 года. Новосибирск, 2011. Т. 17. С. 432–436.
9. Мандрыка П. В., Сенотрусова П. О. Позднесредневековое погребение стоянки Проспихинская Шивера-II на Ангаре // Актуальные вопросы археологии и этнологии Центральной Азии: материалы Междунар. науч. конф. (Улан-Удэ, 7–8 апр. 2015 г.). Иркутск, 2015. С. 381–390.
10. Сенотрусова П. О., Мандрыка П. В., Пошехонова О. Е. Особенности погребальной обрядности средневекового населения Северного Приангарья (по материалам могильника Проспихинская Шивера IV) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2014. № 1. С. 103–114.
11. Ямских А. А. Полевой почвенный генетический анализ для палеоэкологических реконструкций // Палеогеография Средней Сибири. Красноярск, 2003. С. 3–14.
12. Полевой определитель почв. М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. 182 с.
13. Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. Классификация почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
14. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во Московского ун-та, 1970. 488 с.
15. Воробьева Г. А. Эволюция почв предгорий и низкогорий юга Средней Сибири в голоцене // Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв: коллективная монография / отв. ред. В. Н. Кудеяров, И. В. Иванов. М.: ГЕОС, 2015. С. 686–704.
16. Лойко С. В., Бобровский М. В., Новокрещенных Т. А. Признаки ветровального морфогенеза в фоновых почвах черневой тайги (на примере Томь-Яйского междуречья) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2013. № 4. С. 20–35.
17. Герасимова Л. И., Исаченкова Л. Б. «Короткая память» дерново-подзолистых почв в лесовосстановительных сукцессиях // Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропогенных взаимодействий: коллективная монография / отв. ред. В. О. Таргульян, С. В. Горячкин. М.: Издательство ЛКИ, 2008. С. 638–651.
18. Абдулов Т. А., Абдулов А. Т., Алтухов В. В. Результаты спасательных работ на многослойном георхеологическом объекте Отико II // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2013. № 2. С. 7–18.
19. Медведев Г. И., Липнина Е. А., Роговской Е. О., Ощепкова Е. Б. Усть-Кова – многослойное местонахождение Северного Приангарья. Георхеологический аспект (по результатам работ 2008 г.) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Георхеология. Этнология. Антропология. 2015. Т. 12. С. 3–36.

20. Новосельцева В. М., Соколова Н. Б. Геохронология голоценовых комплексов многослойного геoarхеологического местонахождения Усть-Кеуль-1 в Северном Приангарье // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2012. Т. XVIII. С. 459–464.

21. Роговской Е. О., Кузнецов А. М. Депозиты многослойного местонахождения Остров Лиственичный (Северное Приангарье) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Геoarхеология. Этнология. Антропология. 2014. Т. 9. С. 77–102.

22. Национальный атлас почв Российской Федерации. М.: Астрель, 2011. 632 с.

23. Братанов А. Н. Физические и физико-химические свойства рыхлых отложений археологического памятника «Проспихино-Шивера» // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: материалы международной научно-практической школы-конференции. Абакан, 2014. Вып. 18. С. 131–132.

## STRUCTURAL FEATURES OF THE FRIABLE DEPOSITS AT THE ARCHAEOLOGICAL SITE OF PROSPIKHINSKAYA SHIVERA-IV

Alexander N. Bratanov<sup>1, @1</sup>, Galina Yu. Yamskikh<sup>1, @2</sup>, Pavel V. Mandryka<sup>1, @3</sup>

<sup>1</sup> Siberian Federal University, 79, Svobodny av, Krasnoyarsk, Russia, 660041

@<sup>1</sup> bratanov-an@mail.ru

@<sup>2</sup> yamskikh@mail.ru

@<sup>3</sup> pmandryka@yandex.ru

Received 09.02.2018. Accepted 10.04.2018.

### Keywords:

paleogeography,  
paleosoil, geoarcheology,  
sedimentation, holocene  
deposits.

**Abstract:** The current study features structural characteristics and some other properties of the deposits at the archaeological site Prospikhinskaya Shivera-IV. The aim was to identify the paleontological-geographic peculiarities of formation the Holocene deposits of the geo-archaeological object. Paedogenesis factors and turbations have been revealed as a result of windfall successions and human activity in various historical periods. The basic paedogenic processes have been established, i.e. humus and podsolic formation. A formation of cespitose and podsolic soils have been detected on the surface of the first river-valley terrace as transitional type from cespitose inundated soils to podsolic ones. The article includes some physical and chemical properties of the deposits. The results obtained are necessary for interpretation the paleontological, geological and ecological life conditions of the ancient people in the valley of the Angara River.

**Forcitation:** Bratanov A. N., Yamskikh G. Yu., Mandryka P. V. Osobennosti stroeniia rykhlykh otlozhenii arkhеологического памятника Prospikhinskaya Shivera-IV [Structural Features of the Friable Deposits at the Archaeological Site of Prospikhinskaya Shivera-IV]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Biological, Engineering and Earth Sciences*, no. 1 (2018): 41–48.

### References

1. Aleksandrovskii A. L., Aleksandrovskaia E. I. *Evolutsiia pochv i geograficheskaya sreda* [Evolution of soils and geographical environment]. Moscow: Nauka, 2005, 223.

2. Dergacheva M. I., Ochur K. O. Rekonstruktsiia izmenenii prirodnoi sredy v techenie golotsena pedogumusovym metodom na territorii Tsentral'no-Tuvinskoi kotloviny [Reconstruction of changes of the environment during the Holocene by a pedogumusovy method in the territory of Central Tuva Depression]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiia = The Bulletin of the Tomsk state university. Biology*, no. 1 (2012): 5–17.

3. Zykina V. S., Zykin V. S. *Lessovo-pochvennaia posledovatel'nost' i evoliutsiia prirodnoi sredy i klimata Zapadnoi Sibiri v pleistotsene* [The loessial and soil sequence and evolution of the environment and climate of Western Siberia in a pleistocene]. Novosibirsk: Geo, 2012, 477.

4. Vorob'eva G. A. *Pochva kak letopis' prirodnykh sobytii Pribaikal'ia: problemy evoliutsii i klassifikatsii pochv* [Soil as chronicle of natural events of Baikal region: problems of evolution and classification of soils]. Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta, 2010, 205.

5. Demkin V. A., Skripkin A. S., El'tsov M. V., Zolotareva B. N., Demkina T. S., Khomutova T. E., Kuznetsova T. V., Udaltsov S. N., Kashirskaya N. N., Plekhanova L. N. *Prirodnaia sreda volgo-ural'skikh stepei v savromato-sarmatskuiu epokhu (VI v. do n. e. – IV v. n. e.)* [The environment of the Volga-Ural steppes during a Savromat-Sarmatian era (VI century BC – IV century AD)]. Pushchino: In-t fiz.-him. i biol. problem pochvovedeniia RAN, 2012, 216.

6. Yamskikh A. A., Yamskikh G. Yu. Mandryka P. V., Orlova L. A., Makarov N. P. Geokhronologiya alluvial'nykh pochvennykh posledovatel'nostei i mnogosloinykh arkheologicheskikh stoianok v doline Srednego Eniseia v golotsene [Geochronology of the alluvial soil sequences and multilayer archaeological parking in the valley of Central Yenisei in the Holocene]. *Geografiya i prirodnye resursy = Geography and natural resources*, no. 4 (2002): 85–92.

7. Gavrilov D. A., Dergacheva M. I., Khabdulina M. K. Paleopochvy i prirodnye usloviya funktsionirovaniya srednevekovogo gorodishcha Bozok v VIII–XIV vv. [Paleosoil and an environment of functioning of the medieval settlement Bozok In the 8–14th centuries]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = The Bulletin of the Tomsk state university. Biology*, no. 3 (2011): 7–15.

8. Mandryka P. V., Senotrusova P. O., Biriuleva K. V. Rezul'taty rabot na ansamble arkheologicheskikh pamiatnikov Shivera Prospikhino na Angare [Results of works on ensemble of archaeological monuments Shiver Prospikhino on Angara]. *Problemy arheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii: materialy itogovoi sessii Instituta arkheologii i etnografii SO RAN* [Problems of archeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories: materials of a total session of Institute of Archeology and Ethnography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science of 2011]. Novosibirsk, vol. 17 (2011): 432–436.

9. Mandryka P. V., Senotrusova P. O. Pozdnesrednevekovoe pogrebenie stoianki Prospikhinskaya Shivera-II na Angare [Late medieval burial of the site Prospikhinsky Shivera-II on Angara]. *Aktual'nye voprosy arkheologii i etnologii Tsentral'noi Azii: materialy Mezhdunar. nauch. konf. (Ulan-Ude, 7–8 apr. 2015 g.)* [Topical issues of archeology and ethnology of Central Asia: Proc. Intern. Sc. Conf. (Ulan-Ude, 7–8 April 2015)]. Irkutsk, 2015, 381–390.

10. Senotrusova P. O., Mandryka P. V., Poshekhonova O. E. Osobennosti pogrebal'noi obriadnosti srednevekovogo naseleniya Severnogo Priangar'ia (po materialam mogil'nika Prospikhinskaya Shivera IV) [Features of funeral ceremonialism of the medieval population of the Northern Angara region (on burial ground materials Prospikhinskaya Shivera IV)]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii = The Bulletin of archeology, anthropology and ethnography*, no. 1 (2014): 103–114.

11. Yamskikh A. A. Polevoi pochvennyi geneticheskii analiz dlia paleoekologicheskikh rekonstruktsii [The field soil genetic analysis for paleo-ecological reconstruction]. *Paleogeografiya Srednei Sibiri* [Paleogeography of Middle Siberia]. Krasnoyarsk, 2003, 3–14.

12. *Polevoi opredelitel' pochv* [Field continuant of soils]. Moscow: Pochvennyi in-t im. V. V. Dokuchaeva, 2008, 182.

13. Shishov L. L., Tonkonogov V. D., Lebedeva I. I., Gerasimova M. I. *Klassifikatsiya pochv Rossii* [Russian soil classification]. Smolensk: Oikumena, 2004, 342.

14. Arinushkina E. V. *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv* [Guide to a chemical analysis of soils]. Moscow: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1970, 488.

15. Vorob'eva G. A. Evoliutsiya pochv predgorii i nizkogorii iuga Srednei Sibiri v golotsene [Evolution of soils of the foothills and low mountains of the South of Middle Siberia in the Holocene]. *Evoliutsiya pochv i pochvennogo pokrova. Teoriya, raznoobrazie prirodnoi evoliutsii i antropogennykh transformatsii pochv* [Evolution of soils and a soil cover. Theory, variety of natural evolution and anthropogenic transformations of soils]. Ed. Kudeiarov V. N., Ivanov I. V. Moscow: GEOS, 2015, 686–704.

16. Loiko S. V., Bobrovskii M. V., Novokreshchennykh T. A. Priznaki vetroval'nogo morfogeneza v fonovykh pochvakh chernovoi taigi (na primere Tom'-Iaiskogo mezhdurech'ia) [Signs of a windfall morphogenesis in background soils of black taiga (on the example of Tom-Yaysky Entre Rios)]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = The Bulletin of the Tomsk state university. Biology*, no. 4 (2013): 20–35.

17. Gerasimova L. I., Isachenkova L. B. «Korotkaya pamiat'» dernovo-podzolistykh pochv v lesvosstanovitel'nykh suksessiyakh [«Short memory» of cespitose and podsolic soils in reforestation successions]. *Pamiat' pochv: Pochva kak pamiat' biosferno-geosferno-antroposfernykh vzaimodeistvii* [Memory of soils: Soil as memory biospheric geosphere-anthropospheric interactions]. Ed. Targul'ian V. O., Goriachkin S. V. Moscow: Izdatel'stvo LKI, 2008, 638–651.

18. Abdulov T. A., Abdulov A. T., Altukhov V. V. Rezul'taty spasatel'nykh rabot na mnogosloinnoy geoarkheologicheskoy ob'ekte Otiko II [Results of rescue efforts on a multilayer geo-archaeological object of Otiko II]. *Evrasiya v kainozoe. Stratigrafiya, paleoekologiya, kul'tury = Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, paleoecology, culture*, no. 2 (2013): 7–18.

19. Medvedev G. I., Lipnina E. A., Rogovskoi E. O., Oshchepkova E. B. Ust'-Kova – mnogosloinnoye mestonakhozhdenie Severnogo Priangar'ia. Geoarkheologicheskii aspekt (po rezul'tatam rabot 2008 g.) [Ust-Kova – multilayer location of the Northern Angara region. Geo-archaeological aspect (by results of works of 2008)]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geoarkheologiya. Etnologiya. Antropologiya = News of Irkutsk State University. Series: Geoarchaeology. Ethnology. Anthropology*, vol. 12 (2015): 3–36.

20. Novosel'tseva V. M., Sokolova N. B. Geokhronologiya golotsenovykh kompleksov mnogosloinnoy geoarkheologicheskoy mestonakhozhdeniya Ust'-Keul'-1 v Severnom Priangar'e [Geo-chronology the Holocene of complexes of multilayer geo-archaeological location of Ust-Keul-1 in the Northern Angara region]. *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territorii* [Problems of archeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories]. Novosibirsk: Izd-vo IAET SO RAN, vol. XVIII (2012): 459–464.

21. Rogovskoi E. O., Kuznetsov A. M. Depozity mnogosloinogo mestonakhozhdeniia Ostrov Listvenichnyi (Severnoe Priangar'e) [Deposits of multilayer location Listvenichny Island (the Northern Angara region)]. *Izvestiia Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geoarkheologiya. Etnologiya. Antropologiya = News of Irkutsk State University. Series: Geoarchaeology. Ethnology. Anthropology*, vol. 9 (2014): 77–102.

22. *Natsional'nyi atlas pochv Rossiiskoi Federatsii* [National atlas of Russian Federation soils]. Moscow: Astrel', 2011, 632.

23. Bratanov A. N. Fizicheskie i fiziko-khimicheskie svoistva rykhlykh otlozhenii arkheologicheskogo pamiatnika «Prospikhino-Shivera» [Physical and chemical properties of friable deposits of the archaeological site of Prospikhino-Shiver]. *Ekologiya Iuzhnoi Sibiri i sopredel'nykh territorii: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi shkoly-konferentsii* [Ecology of Southern Siberia and adjacent territories: Proc. Intern. Sc.-Prac. school-Conf.]. Abakan, no. 18 (2014): 131–132.