Исследование

DOI: 10.31862/2500-2961-2019-9-2-228-239

И.Н. Спиридонова, С.П. Ломов

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 440028 г. Пенза, Российская Федерация

Погребенные почвы средней части Маклашеевского II городища (Среднее Поволжье)

Маклашеевское II городище – это сложный археологический объект, который включает в себя поселения раннего железного века и раннего средневековья, разделенных более чем шестисотлетним периодом природно-естественного развития и преобразования антропогенных сооружений. Маклашеевское II городище представляет собой останец террасы высотой 10 м над уровнем водохранилища и сохранившимися на нем оборонительными сооружениями (3,0 м высотой) раннего железного века и раннего средневековья. По происхождению данный объект является природно-антропогенной геосистемой. В период естественно-природного развития средней части Маклашеевского II городища преобладало почвообразование на относительно-выровненных поверхностях и формирование слаборазвитых почв – дерново-карбонатных, впоследствии погребенных делювием. В погребенных почвах заметно улучшение структурности и водоустойчивости до хорошей оценки по сравнению с перекрывающим ее делювием. Кроме того, произошло увеличение содержания углерода гумуса почти в 1,5 раза, понизилась актуальная кислотность до нейтральной, повысилась гидролитическая кислотность, по сравнению с перекрывающим делювием.

Ключевые слова: погребенные почвы, городище, индекс химического выветривания, дерново-карбонатные почвы, естественно-природное развитие.

Благодарности: Авторы выражают благодарность за участие в полевых работах студенту географического факультета Московского педагогического государственного университета В.С. Ломову.

Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Спиридонова И.Н., Ломов С.П. Погребенные почвы средней части Маклашеевского II городища (Среднее Поволжье) // Социально-экологические технологии. 2019. Т. 9. № 2. С. 228–239. DOI: 10.31862/2500-2961-2019-9-2-228-239.

Original research

DOI: 10.31862/2500-2961-2019-9-2-228-239

I.N. Spiridonova, S.P. Lomov

Penza State University of Architecture and Construction,
Penza, 440028, Russian Federation

Buried soils of the middle part Miklashevsky II settlement (Middle Volga region)

Maklasheevsky II settlement is a complex archaeological site, which includes settlements of the early Iron Age and the early Middle Ages, separated by more than six hundred years of natural development and transformation of anthropogenic structures. Maklasheevsky II ancient settlement is a remnant of a terrace 10 m high above the reservoir level and the defensive structures (3.0 m high) of the Early Iron Age and the early Middle Ages preserved on it. By origin, this object is a natural and anthropogenic geosystem. During the period of natural development of the middle part of the Maklasheevsky II settlement, soil formation prevailed on relatively flat surfaces and the formation of underdeveloped soils – sod-carbonate, subsequently buried by deluvium. In buried soils, an improvement in structure and water resistance is noticeable, up to a good estimate, in comparison with overlapping deluvium. In addition, there was an increase in the carbon content of humus by almost 1.5 times, the actual acidity decreased to neutral, the hydrolytic acidity increased, compared with overlapping deluvium.

Key words: buried soils, settlement, chemical weathering index, sod-carbonate soils, natural development.

Acknowledgments: The authors are grateful to V.S. Lomov, the student of the Faculty of Geography of Moscow Pedagogical State University, for participating in the field work.

CITATION: Spiridonova I.N., Lomov S.P. Buried soils of the middle part Miklashevsky II settlement (Middle Volga region). *Environment and Human: Ecological Studies*. 2019. Vol. 9. № 2. Pp. 228–239. DOI: 10.31862/2500-2961-2019-9-2-228-239.

Введение

Палеопочвенные исследования стали неотъемлемой частью комплексного изучения археологических памятников. Почвенно-археологический метод позволяет комплексно изучить археологические памятники, в первую очередь – курганные сооружения и поселения. Применение почвенно-археологического метода связано с изучением почв археологических памятников, стоянок древнего человека. Актуальность изучения палеопочвенных профилей заключается в изучении почв насыпей, выемок и погребенных почв. Почвы современной поверхности служат фоном для сопоставления с вышеперечисленными. Археологическим методом устанавливаем время погребения почвы, начало почвообразования на насыпях и выемках. Путем сопоставления погребенных почв друг с другом и с современной фоновой почвой выявляются этапы и прослеживаются изменения скорости почвообразования. В результате изучения погребенных почв возможна реконструкция природных условий различных временных срезов. Актуальность исследований Маклашеевского II городища заключается в сохранении археологических памятников, которые разрушаются абразионными процессами Куйбышевского водохранилища, и в пополнении научной информации по эволюции почв и природной среды лесостепной зоны Среднего Поволжья, полученных в результате почвенно-археологических исследований.

Маклашеевское II городище представляет собой пример ранней «оседлости» кочевых племен. Культурные слои Маклашеевского II городища – ананьинская и именьковская культурно-исторические общности, разделенные восьмисотлетним перерывом природного развития степного ландшафта, – представляют собой сложный и многослойный археологический памятник. Городище находится на границе Республики Татарстан и Ульяновской области на расстоянии 3,6 км к юго-востоку от церкви д. Полянки и в 16 км к югу от г. Булгары (Спасский район Республики Татарстан) (рис. 1). Большая часть останца террасы, вместе с городищем, расположенном на ней, была уничтожена за время существования водохранилища с 1957 г., в результате абразионной переработки берегов [Ломов, Чижевский, Спиридонова, 2018; Комплексные исследования…, 2018].

Рис. 1. Местоположение Маклашеевского II городища

Fig. 1. Location of Maklasheevsky II settlement

Методы и материалы исследования

Время завершения хозяйственной деятельности в пределах Маклашеевского II городища ананьинской культурно-исторической общности, согласно результатам радиоуглеродного датирования, можно отнести к середине V в. до н.э. В дальнейшем носители постмаклашеевской культуры ананьинской культурно-исторической общности покинули городище и наступил этап развития Маклашеевского II городища, характеризующийся прерывистым разрушением вершинной части первичного шишковидного вала под воздействием процессов выветривания, склоновой денудации в восточной части раскопа. На западной стороне части городища, в понижении между ананьинскими валами, скапливались талые и дождевые воды, которые размывали вал ананьинского времени. Продукты разрушения вала покрывали склон и скапливались у его подножия, вследствие чего произошло природное укрепление вала и отчасти территории поселения. Оплывший вал был перекрыт маломощной почвой, которая впоследствии оказалась погребенной [Исследование оборонительных сооружений…, 2016].

Методами исследований являются почвенно-археологические, сравнительно-географические, привлекался дополнительный метод сравнительного геохимического анализа фоновых, погребенных почв, позволяющий проведение реконструкции палеосреды различных временных срезов голоцена. Были рассчитаны отношения индексов химического выветривания – CIA (The Chemical Index of Alteration). Датирование археологических памятников проводилось специальными археологическими методами.

Результаты работ и их обсуждение

Примером морфологического строения погребенной почвы средней части Маклашеевского II городища постананьинского развития служит полевое описание разреза.

Делювий[1] – 102–110 см – осветленный с белыми пятнами карбонатов. Очень плотный. Тонкопористый опесчаненный лессовидный суглинок.

Делювий[2] – 110–120 см – более темный из-за пятен серого гумуса уплотненный. Красные обломки (переотложенного) прокала перемежаются с белесыми точками карбонатов. Встречаются линзовидные формы осветленного суглинка, толщиной от 2 до 4 см.

[A_1] – 120–131 см – серый гумусированный плотный погребенный горизонт. Насыщен обломками обугленной древесины и прокала. Горизонт плитчатой структуры. Переход заметный особенно в правой части разреза.

Cca – 131–136 см – светло-серого цвета с пятнами буровато-желтого оттенка. Фрагменты светлого суглинка и пятен гумусированной массы.

Анализ морфологического строения средней части городища свидетельствует о сложности верхней части делювиальных отложений и неоднородности мелкоземистого материала. В нижней части сформировалась молодая слаборазвитая, впоследствии погребенная делювием, почва. По структуре почвенных горизонтов ее можно диагностировать как дерново-карбонатную почву (рис. 2).

Гранулометрический состав средней части Маклашеевского II городища природного развития характеризуется преобладанием фракций крупного и мелкого песка, в сумме составляющих более 50,0%. В пределах фракции пыли заметно преобладает крупная – 19,9–20,8%. Илистая фракция достигает величин 16,7%, а фракция физической глины составляет 26,6%, по которой определяется гранулометрический состав – легкий суглинок [Почвенно-археологические исследования…, 2018].

Химические показатели делювия и погребенной почвы средней части Маклашеевского II городища свидетельствуют о невысоком содержании углерода гумуса в делювиальных отложениях – 0,9%. В погребенных почвах содержание углерода гумуса увеличилось до 1,4%. Актуальная кислотность слабощелочная – pH 7,4, в пределах делювиальной толщи. В погребенной почве [A] величина pH понизилась до 6,9, т.е. слабощелочная среда стала почти нейтральной. Валовые формы фосфора характеризуются повышенными величинами в погребенной почве – 0,53%, по сравнению с делювием – 0,33%. Своеобразно распределение подвижных форм калия и фосфора. В погребенных почвах обменного калия гораздо больше – 130 мг/кг, по сравнению с перекрывающим

их делювием – 80 мг/кг. Содержание подвижного фосфора необычно много – 1000 мг/кг в делювии и вдвое меньше – 410 мг/кг в погребенных почвах (табл. 1).

Рис. 2. Фрагмент профиля:

An2 – насыпные слои, относящиеся к строительству и ремонту шишковидного вала; An3 – насыпные слои, связанные со строительством дуговидного вала; NS – погребенная почва средней части Маклашеевского II городища естественно-природного развития (natural sediments)

Fig. 2. Profile fragment:

An2 – bulk layers related to the construction and repair of the pineal shaft; An3 – bulk layers associated with the construction of an arcuate shaft; NS – buried soil in the middle part of Maklasheevsky II ancient settlement of natural sediment

В целом необходимо отметить природное развитие средней части Маклашеевского II городища образованием молодых почв, впоследствии погребенных делювием, с различными морфологическими признаками и физико-химическими параметрами.

Валовой химический состав характеризуется следующими параметрами. Содержание SiO_2 находится в пределах 68,13% как в делювии, так и в погребенной почве. Для объектов природного развития характерно

ISSN 2500-2961

Таблица 1

Физико-химические и химические показатели делювия и погребенных почв средней части Маклашеевского II городища [Physical-chemical and chemical indicators of deluvium and buried soils of the middle part of Maklasheevsky II settlement]

Индексы горизонтов [Soil horizon indices]	Глубина, см [Depth, cm]	$C_{орг.}$, % [Humus]	pH H_2O	$H_г$ [Hydrolytic acidity]	Сумма поглощенных оснований [The amount of absorbed bases]	Емкость поглощения [Absorption capacity]	Валовые формы, % [Gross forms, %]		Подвижные формы, мг/кг [Fluid forms, mg/kg]		$CaCO_3$, %
				смоль (экв.)/кг [cmol (equivalent)/kg]			K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	
Делювий и погребенная почва [А] природного развития [Deluvium and buried soil [A] of natural development]											
Делювий [Deluvium]	110–120	0,9	7,4	0,23	32,6	32,83	1,90	0,31	80	1000	6,45
[A]ca	120–131	1,4	6,9	0,33	33,0	33,33	1,79	0,53	130	410	5,12

невысокое содержание оксидов кальция – 1,97% и магния – 2,28%. Характерно невысокое значение оксида натрия – 0,71%. В целом для делювия и погребенной почвы характерно почти одинаковое значение представленных оксидов и отсутствие их динамики между геолого-почвенными объектами в условиях природного развития.

Для детализации и уточнения геохимических особенностей был использован метод расчета геохимических коэффициентов на основе валового химического состава по G. Retallack, Nesbitt и др., Алексееву О.А. и др. [Nesbitt, Young, 1982; Retallack, 2004; Калинин, Алексеев, 2008; Алексеев, Алексеева, 2012]. Отношение оксида титана к оксиду алюминия (0,05) отражает однотипность геохимических условий природного развития центральной части Маклашеевского II городища как во время развития почв, так и отложений делювия.

Индекс химического выветривания CIA (The Chemical Index of Alteration) показывает условия преобразования первичных минералов. Для геолого-почвенных образований центральной части Маклашеевского II городища природного развития коэффициент CIA достаточно высокий – 66,70%. При этом во время развития почв и последующего отложения делювия климатические условия были одинаковые, судя по близким показателям коэффициентов CIA. Об этом свидетельствуют коэффициенты выветривания Al_2O_3 к растворимым основаниям $CaO + Na_2O + K_2O + MgO$, которые имеют одинаковые значения как в погребенной почве, так и в отложениях делювия – 1,08, отражая однотипность природно-ландшафтных условий (табл. 2).

Заключение

Весь период освоения Маклашеевского II городища подразделяется на четыре этапа. Первый связан с существованием догородищенского неукрепленного поселения, с VII в. до н.э. Сформированная голоценовая почва на поверхности второй надпойменной террасы, до раннего железного века, послужила основой преобразования ее в результате хозяйственной деятельности носителей ананьинской культуры. Второй этап существования городища связан со стадиями строительства на месте догородищенского поселения и ремонтом вала. Третий этап развития Маклашеевского II городища характеризуется прерывистым разрушением вершинной части первичного шишковидного вала под воздействием процессов выветривания, склоновой денудации в восточной части раскопа. Последний (четвертый) этап строительства городища связан с носителями именьковской культуры. В течение более чем восьмисотлетнего естественно-природного развития средней части

ISSN 2500-2961

Таблица 2

Геохимические коэффициенты делювия и погребенной почвы центральной части Маклашеевского II городища [Geochemical coefficients of deluvium and buried soil in the central part of Maklasheevsky II settlement]

Горизонт [Soil horizon indice]	$\frac{TiO_2}{Al_2O_3}$	CIA	$\frac{Al_2O_3}{CaO + Na_2O + K_2O + MgO}$	$\frac{Na_2O}{K_2O}$	$\frac{K_2O + Na_2O}{Al_2O_3}$	$\frac{Na_2O}{Al_2O_3}$	$\frac{CaO + MgO}{Al_2O_3}$	$\frac{MnO}{Al_2O_3}$	$\frac{MnO}{F_2O_3}$
Делювий и погребенная почва природного развития [Deluvium and buried soil [A] of natural development]									
Делювий [Deluvium]	0,05	66,70	1,08	0,59	0,23	0,09	0,70	0,01	0,05
[A]ca	0,05	66,74	1,08	0,59	0,23	0,09	0,70	0,01	0,05

Маклашеевского II городища нельзя отрицать слабой или средней степени антропогенного воздействия: в первую очередь – на почвы поселений, и частично – на остатки строительных сооружений. Об этом свидетельствуют данные повышенного содержания фосфора, индикатора антропогенного воздействия на природные геосистемы, в делювиальных отложениях природного развития городища.

В период 800-летнего естественно-природного развития Маклашеевского II городища происходило разрушение оборонительных сооружений, преобладало почвообразование на относительно выровненных поверхностях и локальное восстановление степных дерново-карбонатных почв, впоследствии погребенных делювием:

– в погребенных почвах заметно улучшилась структурность и водоустойчивость по сравнению с перекрывающим ее делювием;
– увеличилось содержание углерода гумуса в 1,5 раза, понизилась актуальная кислотность, повысилась гидролитическая кислотность, по сравнению с перекрывающим делювием;
– максимум содержания подвижного фосфора приурочено к делювиальным отложениям, а максимум обменного калия приходится на погребенные почвы;
– распределение оксидов валового химического состава отличаются равномерностью как в погребенных почвах, так и перекрывающих их делювиальных наносах;
– индекс химического выветривания CIA характеризуется высоким показателем, отражающим субгумидные условия выветривания и почвообразования, благоприятные для преобразования первичных минералов.

Библиографический список / References

Алексеев А.О., Алексеева Т.В. Оксидогенез железа в почвах степной зоны. М., 2012. [Alekseev A.O., Alekseeva T.V. Oksidogenez zheleza v pochvah stepnoy zony [Iron oxidogenesis in the soils of the steppe zone]. Moscow, 2012.]

Исследование оборонительных сооружений Маклашеевского II городища в 2014 г. / Чижевский А.А., Хисяметдинова А.А., Вязов Л.А. и др. // XV Бадеровские чтения по археологии Урала и Поволжья. Материалы всероссийской научно-практической конференции, г. Пермь, 9–12 февраля. Пермь, 2016. С. 119–125. [Chizhevskiy A.A., Hisyametdinova A.A., Vyazov L.A., Lyganov A.V., Husnutdinov E.A. A study of the defenses of the Maklasheevsky II site in 2014. *XV Baderovskie chteniya po arheologii Urala i Povolzhya*. *Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, *g. Perm*, *9–12 fevralya*. Perm, 2016. Pp. 119–125.]

Калинин П.И., Алексеев А.О. Геохимические характеристики погребенных голоценовых почв степей Приволжской возвышенности // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География, Геоэкология. 2008. № 1.

С. 9–15. [Kalinin P.I., Alekseev A.O. Geochemical Characteristics of the Holocene Layer Soils of the Privolzhskaya Hills Steppes. *Proceedings of Voronezh State University*. *Series: Geography*. *Geoecology*. 2008. № 1. Pp. 9–15.]

Комплексные исследования почв и отложений Маклашеевского II городища (культурный слой раннего средневековья) / Ломов С.П., Чижевский А.А., Вязов Л.А. и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42. № 3. С. 332–345. [Lomov S.P., Chizhevskiy A.A., Vyazov L.A., Hisyametdinova A.A., Spiridonova I.N. Integrated research of soils and sediments of Maklasheevsky II City (cultural layer of early medieval). *Scientific bulletins of the Belgorod State University*. *Series: Natural Sciences*. Vol. 42. № 3. Pp. 332–345.]

Ломов С.П., Чижевский А.А., Спиридонова И.Н. Почвы поселений в окрестностях городища Маклашеевка II лесостепной зоны Среднего Поволжья // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2018. № 18 (2). С. 88–96. [Lomov S.P., Chizhevskiy A.A., Spiridonova I.N. The soils of settlements in the limits of the Maklashcheevka City II of the forest-steppe zone of the Middle Volga Region. *Izvestiya of Saratov University*. *New Series*. *Series: Earth Sciences*. 2018. № 18 (2). Pp. 88–96.]

Почвенно-археологические исследования Маклашеевского II городища (культурный слой раннего железного века) / Ломов С.П., Чижевский А.А., Хисяметдинова А.А., Спиридонова И.Н. // Археология Евразийских степей. 2018. № 2. С. 290–310. [Lomov S.P., Chizhevskiy A.A., Hisyametdinova A.A., Spiridonova I.N. Soil-archaeological studies of Maklasheevka II settlement (cultural layer of the early iron age). *Archaeology of the Eurasian Steppe*. 2018. № 2. Pp. 290–310.]

Nesbitt H.W., Young G.M. Early Proterozoic climate of sand stone and munstone suites using SiO_2 content and K_2O/Na_2 Oratio. *Nature*. 1982. Vol. 299. Pp. 715–717.

Retallack G. Soils and Global Change in the Carbon Cycle over Geological Time. *Treatise On Geochemistry*. 2004. Vol. 5. Pp. 581–605.

Статья поступила в редакцию 10.04.2019, принята к публикации 28.04.2019
The article was received on 10.04.2019, accepted for publication 28.04.2019

Сведения об авторах / About the authors

Спиридонова Ирина Николаевна – аспирант кафедры землеустройства и геодезии факультета управления территориями, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Irina N. Spiridonova – graduate student at the Department of Land Management and Geodesy of the Faculty of Territory Management, Penza State University of Architecture and Construction

ORCID: 0000-0001-6167-7320

E-mail: irunekspir@yandex.ru

Ломов Станислав Петрович – доктор географических наук, профессор; профессор кафедры недвижимости и права факультета управления территориями, Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Stanislav P. Lomov – Dr. Biol. Hab.; professor at the Department of Real Estate and Law of the Faculty of Territory Management, Penza State University of Architecture and Construction

ORCID: 0000-0002-8001-8803

E-mail: stas_lomov@mail.ru

Заявленный вклад авторов

И.Н. Спиридонова – участие в проведении полевых и лабораторных исследований, анализ первичных данных, подготовка текста статьи

С.П. Ломов – общее руководство направлением исследования, организация и проведение полевых исследований

Contribution of the authors

I.N. Spiridonova – participation in field and laboratory research, analysis of primary data, participation in the preparation of the text of the article

S.P. Lomov – general direction of research, organization and conduct of field research

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи
All authors have read and approved the final manuscript