АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОВОЛЖСКАЯ
АРХЕОЛОГИЯ

№ 1 (11)

2015

Главный редактор

Член-корреспондент АН РТ Ф.Ш. Хузин

Заместители главного редактора:

доктор исторических наук А.Г. Ситдилов

доктор исторических наук Ю.А. Зеленев

Ответственный секретарь — кандидат ветеринарных наук Г.Ш. Асылгараева

Редакционный совет:

Р.С. Хакимов — вице-президент АН РТ (Казань, Россия) (председатель)

Х.А. Амирханов — член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Махачкала, Россия)

И. Бальдауф — доктор наук, профессор (Берлин, Германия)

П. Георгиев — доктор наук, доцент (Шумен, Болгария)

Е.П. Казаков — доктор исторических наук (Казань, Россия)

Н.Н. Крадин — член-корреспондент РАН, доктор исторических наук, профессор (Владивосток, Россия)

А. Тюрк — PhD (Будапешт, Венгрия)

И. Фодор — доктор исторических наук, профессор (Будапешт, Венгрия)

В.Л. Янин — академик РАН, доктор исторических наук профессор (Москва, Россия)

Редакционная коллегия:

А.А. Выборнов — доктор исторических наук, профессор (Самара, Россия)

М.Ш. Галимова — кандидат исторических наук (Казань, Россия)

Р.Д. Голдина — доктор исторических наук, профессор (Ижевск, Россия)

И.Л. Измайлов — кандидат исторических наук (Казань, Россия)

С.В. Кузьминых — кандидат исторических наук (Москва, Россия)

А.Е. Леонтьев — доктор исторических наук (Москва, Россия)

Т.Б. Никитина — доктор исторических наук (Йошкар-Ола, Россия)

Ответственный за выпуск:

Б.Л. Хамидуллин — кандидат исторических наук (Казань, Россия)

Адрес редакции:

420012 г. Казань, ул. Бутлерова, 30

Телефон: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru

<http://archaeologie.pro>

Индекс 31965, каталог «ПОЧТА РОССИИ»

Выходит 4 раза в год

© Академия наук Республики Татарстан», 2015

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2015

© Журнал «Поволжская археология», 2015

Издательство «Фэн»

Казань, Татарстан

Editor-in-Chief:

Corresponding Member of the Tatarstan Academy of Sciences **F.Sh. Khuzin**

Deputy Chief Editors:

Doctor of Historical Sciences **A.G. Sitdikov**

Doctor of Historical Sciences **Yu.A. Zeleneev**

Executive Secretary — Candidate of Veterinary Sciences **G.Sh. Asylgaraeva**

Executive Editors:

R.S. Khakimov — Vice-Chairman of the Tatarstan Academy of Sciences (Institute of History named after Shigabuddin Mardzhani, Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russian Federation) (chairman)

Kh.A. Amirkhanov — Doctor of Historical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Dagestan Regional Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, Russian Federation)

I. Baldauf — Doctor Habilitat, Professor (Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany)

P. Georgiev — Doctor of Historical Sciences (National Archeological Institute with Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Shumen Branch, Shumen, Bulgaria)

E.P. Kazakov — Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

N.N. Kradin — Doctor of Historical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (Institute of History, Archaeology and Ethnology, Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russian Federation)

A. Türk — PhD (Institute of History, Research Centre for the Humanities, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary)

I. Fodor — Doctor (Hungarian National Museum, Budapest, Hungary)

V.L. Yanin — Doctor of Historical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Editorial Board:

A.A. Vybornov — Doctor of Historical Sciences, Professor (Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara, Russian Federation)

M.Sh. Galimova — Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

R.D. Goldina — Doctor of Historical Sciences, Professor (Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation)

I.L. Izmaylov — Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Kazan, Russian Federation)

S.V. Kuz'minykh — Candidate of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)

A.E. Leont'ev — Doctor of Historical Sciences (Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation)

T.B. Nikitina — Doctor of Historical Sciences (V.M. Vasilyev Mari Research Institute of Language, Literature and History, Yoshkar-Ola, Russian Federation)

Responsible for Issue — Candidate of Historical Sciences **B.L. Khamidullin**

Editorial Office Address:

Butlerov St., 30, Kazan, 420012, Republic of Tatarstan, Russian Federation

Telephone: (843) 236-55-42

E-mail: arch.pov@mail.ru

<http://archaeologie.pro>

© Tatarstan Academy of Sciences (TAS), 2015

© Mari State University, 2015

© "Povolzhskaya Arkheologiya" Journal, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

<i>Флёров В.С.</i> Цимлянский комплекс хазарского времени на Нижнем Дону.....	4
<i>Токаренко С.Ф., Ребров А.Ю.</i> Технология изготовления строительной керамики в Хазарском каганате.....	40
<i>Расторопов А.В.</i> Вопросы ранней этнической истории венгров-мадьяр.....	70
<i>Христова М.</i> Керамика из биритуальных могильников Нижнего Дуная и вопросы ее хронологии.	91
<i>Пономаренко Е.В., Пономаренко Д.С., Сташенков Д.А., Кочкина А.Ф.</i> Подходы к реконструкции динамики заселения территории по почвенным признакам.	126
<i>Семькин Ю.А.</i> Сырьевые источники металлургии железа древности и средневековья в Волго-Свияжском междуречье.	161
<i>Винничек В.А., Киреева К.М.</i> Итоги археологических исследований Зареченского 1 селища в 2013 – 2014 гг.....	179
<i>Массалитина Г.А., Болдин И.В.</i> Летописный Козельск. Проблемы и этапы археологического исследования.	198
<i>Кузьминых С.В., [Смирнов А.С.]</i> Археология в Северо-Восточном археологическом и этнографическом институте.	214

Хроника

<i>Ситдииков А.Г., Шакиров З.Г., Каримов И.Р.</i> Об основных итогах научной деятельности Института археологии им. А.Х. Халикова Академии наук Татарстана в 2014 году	241
<i>Соловьев Б.С.</i> Валерию Валентиновичу Никитину – 75 лет	260
<i>Каримов И.Р.</i> К юбилею А.М. Губайдуллина	265
<i>Измайлов И.Л.</i> Памяти Михаила Викторовича Горелика (1946–2015).....	271
Список сокращений	281
Правила для авторов	284

CONTENTS

ARTICLES

<i>Flyorov V. S.</i> The Tsymlyansk complex of Khazar time on the Lower Don	4
<i>Tokarenko S.F., Rebrov A. Yu.</i> Manufacturing technology of building ceramics in Khazar khaganate. Reconstruction experience.	40
<i>Rastoropov A. V.</i> Issues of early ethnic history of the Hungarians-Magyars.	70
<i>Khristova M.</i> Ceramics from bi-ritual burials grounds on the Lower Danube and issues of its chronology.	91
<i>Ponomarenko E.V., Ponomarenko D.S. Stashenkov D.A., Kochkina A.F.</i> Approaches to the reconstruction of dynamic of the territory occupation according to the soil signs.	126
<i>Semykin Yu.A.</i> Raw material sources for iron metallurgy in Prehistory and Middle Ages in the Volga-Sviyaga interfluve area.	161
<i>Vinnichuk V.A., Kireeva K.M.</i> Results of the archeological investigations of settlement Zarechenskoe 1 in 2013–2014.	179
<i>Massalitina G.A., Boldin I.V.</i> Chronicle Kozelsk. Issues and stages of archaeological investigation	198
<i>Kuz'minykh S.V., Smirnov A.S.</i> Archaeology in the North-Eastern Archaeological and Ethnographic Institute.	214

CRONICLE

<i>Sitdikov A.G., Shakirov Z.G., Karimov I.R.</i> On the main results of scientific activities in 2014 by the Institute of Archaeology named after A.Kh. Khalikov of Tatarstan Academy of Sciences.	241
<i>Soloviev B.S.</i> To Valery Valentinovich Nikitin's 75th anniversary	260
<i>Karimov I.R.</i> To A.M. Gubaydullin's jubilee.	265
<i>Izmailov I.L.</i> To the memory of Mikhail Viktorovich Gorelik (1946-2015).	271
List of abbreviations	281
Submissions	284

УДК 551.8:631.42

ПОДХОДЫ К РЕКОНСТРУКЦИИ ДИНАМИКИ ЗАСЕЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО ПОЧВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ¹

© 2015 г. Е.В. Пономаренко, Д.С. Пономаренко,
Д.А. Сташенков, А.Ф. Кочкина

Исследована динамика заселения участка Самарской Луки, примыкающего к Жигулевскому селищу и могильнику, на основании сопряженного анализа культурного слоя археологического памятника и стратозема в примыкающей к нему балке. Выявлено семь эрозионно-аккумулятивных циклов развития балки в голоцене, скоррелированных с периодами освоения водосборной территории. Каждый цикл начинался с пожаров, приводивших к увеличению стока и к врезанию балки, и завершался стабилизацией поверхности – ее залесением или залужением. Длительность периодов однотипного использования варьировала от нескольких десятков лет в земледельческом цикле раннего средневековья до нескольких столетий в скотоводческих циклах энеолита-бронзы, раннего железного века и позднего средневековья. В течение каждого цикла освоения происходили изменения растительного покрова, выражавшиеся в уничтожении листового подлеска, обеднении видового состава древостоя, увеличении доли хвойных пород или обезлесении участков территории за счет выпаса и палов. Продолжительное остепнение исходно лесной территории отмечено в среднем голоцене (эпоха энеолита и ранней бронзы). Затем в середине I тыс. н.э. началось прогрессирующее увеличение площади открытых пространств. Максимальные перерывы в использовании участка (несколько сотен лет) отмечены в среднем голоцене, непродолжительные перерывы (менее столетия) – между городецким и именьковско-хазарским временем, хазарским и болгарским периодом и в период, предшествовавший русскому заселению Самарской Луки.

Ключевые слова: археология, Самарская Лука, Жигулевское селище, геоархеология, стратиграфия, хронология, динамика экосистем, почвенный состав, антропогенные сукцессии, периоды заселения.

Введение. Начиная с рубежа эпох и до конца I тыс. н.э. Самарская Лука была местом частой смены населения (Кочкина, Сташенков, 1999). Археологические памятники этого периода характеризуются, как правило, незначительной продолжительностью существования: от нескольких десятилетий до пары столетий.

Близкий возраст затрудняет синхронизацию расположенных поблизости памятников методами радиоуглеродного датирования. Во многих случаях в культурном слое присутствует материал, относящийся к нескольким хронологически близким культурам, и динамика взаимодействия этих культур неясна. Так, неяс-

¹ Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих научно-образовательных центров.

но, существовали ли перерывы в природопользовании в периоды смены культур и происходил ли заброс угодий. Неизвестно и то, как выбирались и осваивались участки будущих поселений – проводилась ли расчистка леса или выбирался уже обезлесенный участок (запасенный лес, гари, заброшенные пашни и т.п.).

Ответить на эти вопросы, анализируя культурный слой открытых стоянок, достаточно сложно. Задачей данного исследования была разработка подходов к выявлению перерывов в заселении территории с помощью сопряженного анализа культурного слоя археологического памятника и делювиально-пролювиальных наносов в примыкающих к этому памятнику аккумулятивных элементах рельефа – балках и бессточных западинах. В основу анализа было положено предположение, что в таких элементах рельефа антропогенное воздействие на растительность в водосборном бассейне (сведение леса, выжигание леса или луга, использование примыкающего участка под выпас или самой балки под дорогу или скотопрогон) будет приводить к резкому увеличению стока и интенсификации осадконакопления, приводящей к формированию наносов и погребению под ними исходной поверхности. Такое воздействие может быть периодическим (например, сбивание поверхности почвы при выпасе или при использовании днища балки под дорогу) или однократным, например, расчистка участка из-под леса для устройства поселения. Депопуляция ближней округи должна, напротив, приводить к стабилизации поверхности балки – ее задерновыванию или зарастанию древесной рас-

тительностью. Эти процессы хорошо заметны в лесостепной зоне России и, в частности, на Самарской Луке. За последние два десятилетия в связи с реформами в сельском хозяйстве произошло задерновывание крутых склонов оврагов и речных обрывов и зарастание залежей древесной растительностью. Многолетние исследования заповедников также указывают на прогрессирующее залесение и закустаривание балок в охраняемых степных участках лесостепной зоны в отсутствие выпаса, сенокосения и палов (Рыжков, Рыжкова, 2000; Данилов и др., 2005).

Многочисленные работы, анализирующие динамику стока под влиянием рубок и пожаров, указывают на многократное (в 3–10 раз) увеличение поверхностного стока в течение 1–3-х лет после данных воздействий в связи с уменьшением эвапотранспирации (после рубок) или эвапотранспирации и инфильтрации (после пожаров) (Brady, Weil, 2008). Максимальное увеличение поверхностного стока происходит после пожаров в связи с гидрофобностью углистых поверхностей (Scott et al., 2014). При несомненной важности климатически обусловленных колебаний стока в лесостепной зоне динамика климатических параметров в этом контексте влияет, скорее, не на наличие или отсутствие эпизодов осадконакопления, а на их выраженность – мощность наносов и максимальный размер переносимых частиц.

Методы. Динамика заселенности участка Самарской Луки изучалась с помощью анализа трех основных массивов данных: 1) мощности и текстуры наносов, 2) таксономического

состава угля и 3) следов жизнедеятельности в почвах и наносах.

Эти данные сопоставлялись с археологическими данными по динамике заселенности территории.

1. Динамика формирования овражно-балочных наносов. Формирование пролювиальных наносов в бессточных понижениях (в частности, в конусах выноса плоскодонных балок) происходит в результате мобилизации материала в пределах водосборного бассейна, его переноса и переотложения. Количество переоткладываемого материала зависит от состояния водосбора (процента его проективного покрытия растительностью, в умеренном поясе являющегося показателем освоенности) и количества и формы выпадающих осадков (Голосов, 2001; 2006). Накопление овражно-балочных наносов приводит к более или менее поступательному росту толщи вверх. При резком увеличении стока происходит врезание днища и залегание слоев нарушается эрозией, но обычно сохраняются останцы нарушенных слоев, маркирующие акт осадконакопления.

Наносы часто состоят из пачки слоев, слегка отличающихся по гранулометрическому составу, сложению и цвету, но не разделенных дневными поверхностями. Состав и последовательность слоев в пачке отражают цикличность (многолетнюю или сезонную) их накопления (Мейен, 1989).

На протяжении периодов однотипного осадконакопления, характеризующегося определенным типом растительного покрова и уровнем стока, характер переносимого материала сходен. Это сходство выражается, в первую очередь, в степени сортированности переносимого материала,

его гумусированности и содержания в нем крупных фракций.

Переотложенный материал со временем преобразовывается процессами почвообразования. При близости скоростей биотурбации и осадконакопления наносы вскоре после отложения теряют исходную слоистость. При стабилизации поверхности (уменьшении скорости осадконакопления или временном прекращении наносов) обособляется приповерхностный перемешанный слой. Кроме собственно перемешивания происходит и изменение текстуры наноса. Обычно изменения направлены на увеличение сортированности наносов за счет биогенной сортировки – выноса мелкозема на поверхность почвенными беспозвоночными (Дарвин, 1936; Atkinson, 1957). Этот процесс приводит к относительному уменьшению содержания гравия и накоплению пылеватой и глинистой фракций в приповерхностном слое. Наконец, при продолжительной стабилизации поверхности на наносе формируется гумусовый горизонт.

2) Углистость наносов. Методы отбора и таксономического определения угля из почвы, впервые разработанные более тридцати лет назад, позволяют реконструировать эпизоды сведения леса (Thinon, 1978; 1988; 1992; 1994; Dutoit et al., 2009). Использование огня является непременной всеобщей особенностью антропогенного освоения местности (Родин, 1964; 1981; Лавренко, 1950; Комаров, 1951). Даже на кратковременных стоянках использовался огонь, оставляющий на поверхности почвы скопление угля. Расчистка участка леса под поселение обычно сопровождается сжиганием порубочных остатков и выжи-

ганием пней (Семенова-Тян-Шанская, 1966). Но и после начального периода освоения продолжается накопление угля в культурном слое поселения и в его ближайшей округе за счет использования топлива (например, выгребов из очагов и печей). Для всей истории степной и лесостепной зон характерны пожары и палы, сопряженные с периодическим выжиганием пастбищ и выжигом леса под пашню (Комаров, 1951). Кроме «плановых», обычны были и непреднамеренные пожары, случайно (например, в засуху или ветреную погоду) выжигавшие лес, примыкающий к подсеке, пастбищу или просто месту стоянки с незатушенным кострищем. Наконец, пожары могли быть связаны с набегами на поселения, осадой городов и другими видами военных действий (Кириков, 1983).

Образовавшийся в результате пирогенного воздействия уголь сохраняется в почве неограниченно долго, постепенно истираясь в более мелкие фрагменты в слоях почвы, подверженных педотурбации. Фрагменты угля размером более 2 мм позволяют определить ботаническую принадлежность обугленного материала до рода или вида. Определение до вида возможно в тех случаях, когда род представлен только одним видом в пределах изучаемого района (например, пихта, лиственница, бук) или двумя видами с различающейся анатомией (морфологические подтипы сосен и дубов). Определение осуществляется путем микроскопического изучения сколов угля в отраженном свете и сопоставления диагностических структур с ключами определения древесных видов (Vernet et al., 2001; Barefoot and Hankins, 1982). Радиоуглеродная

датировка обугленных остатков тех или иных древесных пород позволяет определить время их произрастания на данном участке. В том случае, если отбор проводился по пространственно-упорядоченной матрице, возможны анализ сопряженности реконструированного видового состава с определенными геоморфологическими и эдафическими параметрами и создание карт палеоареалов древесных пород (Ponomarenko, Crossland, and Loo, 2013; Ponomarenko, Anderson, 2013).

Данный метод позволяет реконструировать динамику растительности для произвольного участка почвенного покрова. В отличие от палинологического анализа, который дает представление о региональном спектре пород, этот метод локален: он отражает состав пород непосредственно на данном участке. Главным фактором, потенциально лимитирующим применение этого метода для реконструкций динамики растительности, является отсутствие в прошлом периодических пожаров и палов, что маловероятно для областей распространения черноземных почв, в которых более 40% органического вещества представлено обугленными растительными остатками (Ponomarenko, Anderson, 2000). Факторами, осложняющими интерпретацию результатов анализа, являются неодинаковая озоляемость и устойчивость угля разных древесных пород к истиранию (Thiébaud, 2002).

3) Биогенные нарушения слоистости и прочие следы жизнедеятельности. Морфологическая характеристика и таксономическая диагностика биогенных структур, нарушающих или стирающих сло-

стость наносов в процессе почвообразования, позволяют установить присутствие тех или иных животных и растений и реконструировать экологические условия на момент их образования.

Любые дискретные (негоризонтные) структуры на стенке разреза в почвоведении принято называть морфонами (Корнблум, 1975). Мы трактуем морфоны как плоские сечения, или проекции объемных биогенных структур на стенку разреза (Пономаренко, 1999). На все дискретные биогенные структуры в почве уместно распространить термин «следы жизнедеятельности», включая не только следы животных, которые этим термином обозначаются в палеоихнологии (Вялов, 1966), но и следы растений. *Следы животных* в почве – это следы зоотурбации (заполненные ходы крупной и мелкой почвенной фауны) и следы утаптывания поверхности (отпечатки копыт и связанные с ними нарушения субстрата). Типы, морфология и генезис *следов растений* в почвах были описаны на материале лесных почв (Пономаренко, 1999). К ним относятся заполненные корневые полости и ветровальные комплексы. Морфоны, образуемые опорными древесными корнями, имеют облик округлых или линзовидных (уплощенных за счет усадки) пятен разного размера с четкими границами. Вывалы деревьев оставляют в почве котлообразные морфоны линейной протяженностью более полуметра с характерной текстурой и пятнистостью заполнения.

Поскольку различным типам хозяйствования и перерывам в хозяйственном использовании соответствует разный набор пород деревьев

и таксонов животных, оставляющих следы жизнедеятельности в почве, то на разных этапах существования почвы образовывались различные комплексы следов жизнедеятельности. Эти комплексы, разнесенные по нарастающей кверху пачке наносов, позволяют установить чередование лесных и луговых (или остепненных) экосистем в прошлом. К таким антропогенным сукцессиям относится, например, смена леса на подсеку или пашню, ее заброс в залежь и использование под пастбище (Пономаренко, 1990; 1999; Офман и др., 1998).

Морфология следов жизнедеятельности не всегда позволяет определить их таксономическую принадлежность. Но и тогда их характер может послужить палеоэкологической реконструкции. К примеру, заброс пашни в залежь может приводить к ее залесению. По мере старения леса часть деревьев выпадает, оборачивая почву (формируются ветровальные комплексы), а часть обламывается, оставляя в почве следы опорных корней. Размеры обоих типов следов в почве указывают на возраст деревьев на момент их гибели и дают, таким образом, представление о времени, прошедшем с момента заброса пашни.

Противоположная сукцессия происходит при переводе пашни в пастбище (залужение пашни) и остепнении леса (лесные пастбища). При этом появляются роющие грызуны, оставляющие в почве следы нор. Исследования, проводимые одним из авторов (Д.С. Пономаренко), показывают, что часто удается определить таксономическую принадлежность ископаемых нор, в особенности там, где круг возможных землероев узок, а их размеры значительно различают-

ся между собой. Характерными признаками являются диаметр, глубина, наличие архитектурных элементов и характер заполнения. Наилучшие результаты получаются при последовательной срезке стенки со следами нор (Ponomarenko D.S., 2007). На отдельном сечении возможно определить вид землероя по характерному элементу норы, такому как сторчевой ход или особой формы камера.

Самарская Лука в настоящее время населена краевыми популяциями нескольких роющих грызунов: слепыша обыкновенного (*Spalax microphthalmus*), трех видов суслика: крапчатого (*Citellus suslicus*), малого (*Citellus pygmaeus*) и рыжевато (*Citellus major*) и слепушонки (*Ellobius talpinus*). Кроме того, до XVIII в. здесь встречалась степная пищуха (*Ochotona pusilla*) (Рыбакова, 2007). Кормовая база и экологическая приуроченность этих видов существенно различаются. Из этих видов суслик приурочен к участкам с низким травяным покровом, в том числе, к пастбищам. Слепыш, будучи полностью подземным животным, наоборот привязан к разнотравным лугам – заброшенным пашням и сенокосам. Слепушонка встречается как на пастбищах, так и на лугах. Пищуха – в зарослях кустарников. Наличие суходольных лугов на потенциально лесной территории обычно связано либо с залужением пашни, либо с залужением (запасенностью) леса (Работнов, 1973; Дылис, 1978). Таким образом, наличие следов тех или иных землероев в погребенных слоях и их обилие могут служить индикатором сценария обезлесения. В табл. 1 приводится сводка диагностических признаков конструкций землероев Самарской Луки, состав-

ленная на основании литературных данных и результатов полевых исследований.

Наконец, для периодов освоения и антропогенного использования территории характерно использование балок в качестве дорог и скотопрогонов (Косов, 1978; 1984). В качестве индикаторов прохода животных и людей и проезда транспорта мы рассматриваем следы деформации поверхности (Allen, 1997). В случае движения по сухой поверхности верхние сантиметры почвы сбиваются, стираются. При пластической деформации под влиянием утаптывания влажного субстрата на поверхности образуется ячеистость с размером ячеек, соответствующим размеру копыт, или система колеи, а иногда и валики, перпендикулярные направлению движения стада (Болысов, 2006). На стенке разреза эти следы выглядят, как волнистость верхней границы наноса, сопровождаемая его уплотненностью и отсутствием пор при нагрузке на переувлажненную поверхность, а в случае нагрузки на сухую поверхность – формированием плитчатой структуры. В отсутствие стад диких копытных наличие следов поверхностной деформации можно рассматривать как антропогенный признак.

Объекты. Полевые работы проводились на Самарской Луке в 2013–2014 гг. Кроме того, для анализа дополнительно привлекались результаты полевых работ 1994–1995 гг. на памятниках эпохи раннего средневековья: селищах Ош-Пандо-Нерь II (авторы раскопок Г.И. Матвеева, В.А. Скарбовенко), Новинковское I и Новинковское V (автор раскопок Д.А. Сташенков), а также на Муром-

ском городке эпохи Волжской Булгарии (автор раскопок А.Ф. Кочкина).

В качестве основных объектов исследования были выбраны Жигулевское селище, примыкающий к нему Жигулевский могильник и небольшая плоскодонная балка, в водосборном бассейне которой находятся эти памятники. Оба памятника составляют единый археологический комплекс, функционировавший в хазарский период. Хронологические реперы (металлические украшения и стеклянные бусы) позволяют уточнить датировку комплекса в пределах конца VII–IX в. Оба памятника находятся на мысу, с двух сторон ограниченном активными оврагами-притоками Жигулевского оврага. В отличие от оврагов, верховья которых расположены на пахотных землях и активно растут за счет стока с пашни, балка целиком находится в лесном массиве. В настоящее время склоны и днище балки задернованы и не размываются во время снеготаяния и ливней.

В пределах водосборного участка Жигулевского оврага были отмечены следующие древесные виды: клен остролистный (*Acer platanoides*), вяз шершавый (*Ulmus glabra*) (травматическая поросль), липа сердцелистная (*Tilia cordata*), осина обыкновенная (*Populus tremula*), в подлеске орешник (*Corylus avellana*). На поверхности почвы много старого валежа берез и осин, отмечены гнилые пни дуба диаметром более 40 см. В настоящее время береза и дуб на участке полностью отсутствуют. Травянистый покров представлен комплексом неморальных видов, типичных для широколиственных лесов.

На суженном участке балки в месте предполагаемой разгрузки наносов

с водосбора был заложен почвенный разрез глубиной 2 м. Стратиграфический анализ разреза включал в себя описание мощностей слоев, их структуры и текстуры, а также наличия в них следов жизнедеятельности. Из 15 выделенных в разрезе стратиграфических единиц (почв и наносов) были отобраны образцы весом от 4 до 15 кг для промывки на макроостатки. Промывка почв осуществлялась на сите диаметром 1 мм. Оставшиеся на ситах фракции взвешивались и анализировались на макроостатки. Для каждого слоя определялся максимальный размер угля, который рассчитывался, как средний размер десяти самых крупных фрагментов в образце. Ботаническое определение угля проводилось для 20–30 фрагментов из каждого слоя. По результатам определения было подсчитано соотношение между количеством фрагментов угля разных видов.

Анализ крупных фракций гранулометрического состава, ботаническое определение угля проводились также в образцах из культурного слоя Жигулевского селища и из погребений Жигулевского могильника. Для того чтобы сравнить породный состав древесной растительности на этапах, предшествовавших хазарскому времени и последующих эпох, дополнительно анализировался уголь из памятников Самарской Луки – городища Лбище IV–V вв. (автор разведочных работ 2013 г. Д.В. Серых) и Муромского городка XI – начало XIII в. (автор раскопок А.Ф. Кочкина).

Хронология заселения ближайшей округи исследуемого участка по археологическим данным. Можно ожидать, что при традиционной структуре земле-

пользования радиус максимального влияния на окружающие экосистемы составлял несколько километров. В нашем случае в ближайшей округе – в пределах 2 км от селища – были найдены следы населения целого ряда культур, обитавших здесь в период с эпохи бронзы до Золотой Орды (табл. 2). Судя по археологическим данным, в ближайшей округе постоянное население могло отсутствовать со второй половины II тыс. до н.э. до середины I тыс. до н.э., с IX по XI в. н.э., а также с середины XIII до XVII в.

Стратиграфия разреза. Разрез в днище балки вскрывает толщу наносов, залегающих на поверхности погребенной черноземовидной оглиненной почвы (рис. 1). На современной дневной поверхности развита серая лесная почва. Гумусовые горизонты обеих почв имеют мощность около 20 см. Между этими почвами залегают шесть пачек слоев. Каждая пачка включает в себя нанос и образовавшееся на нем темноокрашенное поверхностное образование – маломощную почву. Таким образом, за весь период осадконакопления в балке наблюдалось семь этапов эрозии, чередовавшихся с перерывами в осадконакоплении. Последний, седьмой цикл, еще не закончен: развитие современной почвы продолжается.

Механический состав слоев в изучаемом разрезе варьирует от легкого опесчаненного до тяжелого суглинка. Краткое описание пачек слоев (снизу вверх) приводится ниже (рис. 1):

VII. 120–140 (150) см. Эродированную верхнюю часть погребенной черноземовидной почвы перекрывает среднесуглинистый нанос с многочисленными угловатыми фрагмен-

тами угля и линзами отбеленного песка $[BA_2]_6$. Верхняя граница слоя выпуклая, с падением около 40° по направлению к центру балки, нижняя – эрозионная. Верхняя часть наноса разбита тонкими трещинами, заполненными отбеленным песком $[A_2B]_6$. Описанные выше признаки были проинтерпретированы, как результат оползня, последовавшего за лесным пожаром. Верхние 10–12 см наноса представляют собой фрагментированный погребенный гумусовый горизонт $[A_1]_6$ с буровато-темно-серой окраской. Нижняя граница гумусированного слоя ровная, диффузная.

VI. 95–120 см $[A_1]_6$ перекрыт опесчаненным легким суглинком плитчатой структуры с большим количеством мелкого гравия. В пределах толщи наноса выделяются три уровня буроватых оглиненных пятен – фрагменты бывших поверхностей, перемежающиеся более светлыми и опесчаненными прослоями. Верхняя часть наноса также маркируется фрагментами оглиненного тяжелого суглинистого, темноокрашенного (буровато-средне-серого) материала мощностью от 3 до 10 см – $[A_1]_5$.

V. 80–95 (125) см $[A_1]_5$ перекрыт слоем белесо-средне-серого опесчаненного среднего суглинка с ореховатой текстурой и белой кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельностей $[A_1A_2]_5$. Нижняя граница осветленного слоя волнообразная, с котловидными подтреугольными углублениями диаметром более 50 см и глубиной до 20 см – следами вывалов деревьев. Между углублениями отмечены округлые, слегка уплощенные пятна диаметром 1,5–3 см с однотипным осветленным заполнением – остатки опорных дре-

Рис. 1. Строение разреза и распределение в нем угля и гравия.

Fig. 1. Section structure with coal and gravel distribution.

весных корней. Верхние 5 см имеют темно-серую углистую окраску за счет многочисленных древесных углей – $[A_1]_4$. Нижняя граница слоя ровная, диффузная; верхняя граница слегка волнистая, с амплитудой 2–3 см и длиной ритма до 10 см.

IV. 58–80 см. Поверхность $[A_1]_4$ перекрыта тонким слоем пепельно-серого опесчаненного наноса $[A_1A_2]_3$, над которым залегает толща несоортированного, темноокрашенного (буровато-средне-серого) уплотненного суглинистого наноса с плитчатой структурой и белесой кремнеземистой присыпкой по граням педов. Граница между ними четкая по цвету и сортированности; неровная, с

волнообразными углублениями. В толще верхнего наноса выделяются фрагменты нескольких погребенных поверхностей, разбитых трещинной сетью с осветленным заполнением. Верхние границы всех погребенных поверхностей волнистые, с амплитудой изменений до 5 см и длиной ритма до 7 см. В слое 60–70 см отмечены ходы землероев диаметром около 5 см с темно-серым гумусированным заполнением.

III. 38–58 см. Серия гумусированных, несоортированных, уплотненных наносов. Выделяется несколько погребенных поверхностей – оглиненных слоев мощностью 1–2 см с более темной, чем общая масса, окраской.

Рис. 2. Продукты металлообработки, найденные в культурном слое Жигулевского селища (а) и в слое балочных наносов 80–95 см (б-г): а) ковочные брызги, б) железный шлак, в) обломок восстановленной руды, г) полые дутыши.

Fig. 2. Products of metal processings found in the cultural layer of the Zhigul settlement site (a) and the layer of ravine silt 80–95 cm deep (b-d): a) sprays of forging, b) iron slag, c) chip of restored ore, d) hollow bulges.

Эти поверхности фрагментированы и разбиты трещинами шириной до 3 см с темно-бурым глинистым заполнением. Верхние границы наносов волнистые, с достаточно регулярной амплитудой (4–5 см) и длиной ритма (8–10 см). Этот мотив наиболее четко выражен на поверхностях нижнего ($[A_1]_3$) и верхнего ($[A_1]_2$) наносов.

II. 20–38 см $[A_1]_2$ перекрыт и частично нарушен слоем, существенно преобразованным почвообразованием. Это белесо-средне-серый тяжелый суглинок с ореховой текстурой и белой кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельных ($[A_1A_2]_1$). Нижняя граница осветленного слоя имеет форму котловидных подтреугольных углублений

диаметром более 60 см и глубиной до 20 см, в заполнении многочисленны крупные угли. Между углублениями отмечены округлые, слегка уплощенные пятна диаметром 1,5–3 см с однотипным осветленным заполнением – остатки опорных древесных корней. Верхние 5 см представляют собой фрагментированный уплотненный и оглиненный темноокрашенный слой $[A_1]_1$. Верхняя граница наноса волнистая: амплитуда 3 см, длина ритма около 10 см. Из этого слоя опущены ходы землероев – пятна диаметром 6–7 см.

I. 0–14 (20) см. На наносах, перекрывающих $[A_1]_1$, развита современная серая лесная почва: палево-средне-серый среднесуглинистый

Рис. 3. Недревесные обугленные остатки: а) обугленные яйца насекомых, найденные в заполнениях погребений Жигулевского могильника и в балочных наносах на глубине 85–90 см, б, в) нераскрытые листовые почки, свидетельствующие о выжиге леса ранней весной (слой 85–95 см), г) обугленные семена лебеды (*Atriplex* sp.) из слоя 100–120 см,

Fig. 3. Non-wood charred remains: a) charred eggs of insects found in the fill of burials from the Zhiguli burial mound and in the ravine sediments at the depth of 85–90 cm; b, c) unopened leaf buds showing forest burn-out in early spring (85–95 cm); d) charred seeds of goosefoot (*Atriplex* sp.) from the layer 100–120 cm deep.

муллевый гумусовый горизонт (A_1) мощностью 0–14 (20) см, с зернисто-комковатой (копрогенной) структурой, постепенно переходящий в осветленный горизонт A_1A_2 (15–20 см) с более темными языками гумусированного материала вдоль выгнивших корней. В некоторых участках балки гумусовый горизонт современной почвы начал оборачиваться мелкими (глубина менее 40 см) и небольшими по размеру (менее метра в диаметре) вывалами деревьев.

Судя по степени сортированности наносов, слой 70–95 см (IV и нижняя половина V пачки) соответствует наиболее влажной климатической фазе за весь период накопления наносов; в последующий период происходит

резкое уменьшение водности – наносы становятся несортированными, гумусированными.

Характерные волнистые границы между наносами соответствуют описанным выше признакам пластической деформации. Наличие признаков поверхностной деформации, уплотненности и плитчатости, растрескивания и оглиненности погребенных поверхностей в слоях 38–80 см (III, IV, V пачки) и 20–25 см (I пачка) свидетельствует о том, что поверхность дна балки на большей части описываемого периода оставалась незалесенной и незадернованной и подвергалась механической нагрузке. Такие условия возможны, если по дну балки проходила дорога. Наибольшая нагрузка на

дорогу, судя по амплитуде и степени деформации поверхности, отмечается в III пачке.

Состав наносов. При промывке материала культурного слоя Жигулевского селища были обнаружены фрагменты керамики, обугленные кости и ковочные брызги – металлические шарики диаметром 1–2 мм (Табл. 3, рис. 2).

В заполнении погребений на Жигулевском могильнике продукты металлообработки отсутствовали, но были найдены многочисленные обугленные яйца мух (рис. 3).

В изучаемом разрезе артефакты были обнаружены в нескольких слоях (табл. 3). Единичные фрагменты крицы были найдены в слоях 20–25 см (II пачка), 38–43 см (III пачка), 60–67 см (III пачка), и в слое 80–95 см (IV пачка); во всех слоях, кроме первого, были раскопаны также единичные фрагменты окатанной керамики. В промывках из слоя 80–90 см обнаружены фрагменты керамики, обугленных губчатых костей и многочисленные продукты металлообработки – куски крицы, шлак и ковочные брызги, аналогичные найденным на селище (рис. 3: 4). Обугленные яйца насекомых, подобные оказавшимся в заполнении погребений могильника, найдены в нижней части слоя (85–90 см). Поскольку ковочные брызги присутствовали только в одном слое балочных отложений, это позволяет синхронизировать время формирования данного слоя со временем существования селища.

Кроме того, в трех слоях были откопаны семена сорных растений (лебеда, мокрицы, коровяка, подорожника), служащие косвенным свидетельством антропогенного осво-

ения ландшафта. Нужно отметить, что лебеда и, в меньшей степени, мокрица, в середине первого тысячелетия н.э. использовались как пищевые культуры (Behre, 2008). Обугленные сорные семена найдены в слоях 120–130 см (VII пачка), 105–120 см (VI пачка), а необугленные – в слое 0–20 см (I пачка) (табл. 3, рис.3).

Механический состав культурных слоев Жигулевского селища отличается более высоким содержанием гравия по сравнению с голоценовыми слоями балочных отложений (рис. 1). В изучаемом разрезе собственнo гумусовые горизонты ($[A_1]_1$ и $[A_1]_6$) содержали низкий процент гравия (0,4%), что соответствует представлению о биогенной сортировке приповерхностного слоя в процессе почвообразования. Современный лесной гумусовый горизонт (A_1) при низком уровне гравия содержал многочисленные крупные обломки древесного угля.

В остальных пачках пик содержания как фракции гравия, так и угля во фракции гравия приходился на осветленные углистые слои, лежащие в основании каждой пачки наносов (рис. 1). После начального этапа интенсивной эрозии несколько уменьшалось содержание и размер переносимого гравия и заметно уменьшался размер угля. Таким образом, пачки откладывались в следующей последовательности: переотложение угля и гравия после пожара – истирание угля, уменьшение размера переносимого потоком гравия – заглубление угля и гравия за счет затапывания и растрескивания уплотненных приповерхностных слоев.

Самый крупный уголь был получен из заполнений погребений, в то

Рис. 4. Результат повторного обжига: а) повторно обожженный уголь (кора) из слоя 130–140 см, б) уголь (справа) и повторно обожженный уголь (в центре), в, г) кости с сажистым покрытием из слоев 80–85 (в) и 105–120 (г).

Fig. 4. The result of re-firing: a) re-burnt charcoal (bark) layer 130–140 cm deep; b) coal (right) and re-burnt coal (in the center); c-d) bones with black coating layers 80–85 (c), and 105–120 (d).

время как в культурном слое селища он был измельчен до того же размера, что и уголь в коррелируемом наносе изучаемого разреза.

В описанных семи пачках наносов отмечено пять пиков древесного угля во фракции свыше 2 мм. Лишь на этапе освоения, следовавшем за забросом селища и могильника, эрозионная врезка не сопровождалась укрупнением древесного угля. По-видимому, участок оставался безлесным, и изменялась лишь степень задерживаемости бортов балки.

Характер сложения и состав наносов позволяет реконструировать следующую последовательность событий внутри каждого цикла: выжиг леса, приводящий к увеличению поверхностного стока, эродированию водосборного участка и локальному врезанию днища балки, и последующая стабилизация осадконакопления на некотором уровне, характерном для данного этапа. В пределах каждой пачки осветленные пирогенные горизонты маркируют начало нового цикла природопользования на прилегающем водосборном участке.

Циклы и скорость осадконакопления. В отсутствие продолжительных перерывов в накоплении осадков возраст овражных наносов в разрезе возможно приблизительно определить, приняв скорость осадконакопления за постоянную величину и опираясь на известный возраст одного из слоев. Находка продуктов металлообработки в слое 85–90 см позволила связать накопление данного слоя со временем существования Жигулевского селища, откуда известны многочисленные аналогичные находки. По археологическим данным (Сташенков, 2014), селище датируется VII–IX вв. н.э. Возраст керамики из могильника, примыкающего к селищу, по данным радиоуглеродной датировки составляет 1250 ± 40 лет (SPb-1031), или 762 ± 61 г. н.э. (калибровка с помощью программы CalPal). Возраст угля дуба из захоронений составляет 1310 ± 30 лет (Ki-18766), или 707 ± 40 г. н.э. Близкая дата получена для керамики из культурного слоя селища – 1279 ± 40 лет (SPb-1029).

Применяя эти датировки к слою с находками кованых брызг, мы рассчитали время накопления одного сантиметра наноса, как возраст слоя, поделенный на глубину залегания его нижней границы. Оценка минимальной скорости осадконакопления составляет, таким образом, 0,06 см/год (при подстановке возраста 1400 лет – максимального возраста селища), максимальной – 0,08 см/год (1200 лет – минимальный возраст селища), расчет на основании возраста могильника (1250 лет) дает оценку 0,07 см/год. Время накопления одного сантиметра наноса по данным оценкам составляет около 15 лет (13–16).

Расчетный возраст слоев приведен в таблице 4.

Согласно расчетам, этапы эрозии приходятся как на влажные холодные (VI–VII вв. н.э.), так и на засушливые периоды (средневековое потепление IX–X вв.) (Dergachev, van Geel, 2005). Таким образом, усиление эрозии, вероятно, было вызвано не климатическими причинами.

Периоды формирования пачек наносов хорошо согласуются со временем существования археологических культур, отмеченных в ближней округе: II – золотоордынского времени, III – болгарского, IV–V – именьковской культуры и культур хазарского времени, VI – городецкой культуры. К наиболее древней VII пачке расчетная оценка возраста неприменима из-за длительного периода стабилизации.

Если периоды эрозии, отраженные в разрезе, связаны с хозяйственной деятельностью, то по расчетному возрасту можно приблизительно оценить длительность периодов непрерывного использования участка.

Для расчета бралась суммарная мощность слоя между темноокрашенными поверхностями. Каждый нанос мог быть результатом нескольких эпизодов осадконакопления, однако отсутствие гумусированных поверхностей между ними расценивалось как свидетельство более или менее непрерывного осадконакопления.

Наиболее длительный период однотипного использования связан с формированием V пачки наносов (гл. 95–120 см), приходящийся по расчетам на время существования городецкой культуры. В этот период многократно (как минимум, три раза) повторялся один и тот же цикл,

в ходе которого происходила врезка и накапливался нанос, затем наступал кратковременный перерыв в осадконакоплении, во время которого формировался оглиненный гумусированный слой мощностью несколько сантиметров. В начале следующего цикла этот слой фрагментировался (вероятно, вследствие сбоя и размыва). В соответствии с расчетной скоростью осадконакопления, этот период продолжался более 300 лет, а вложенные циклы повторялись не реже чем раз в столетие.

Формирование пачек гумусированных наносов с утоптанymi поверхностями, связанных с использованием днища балки под дорогу (III пачка, XI–XIII вв.), по расчетам происходило на протяжении около 300 лет.

Перерывы в осадконакоплении.

Перерывы в осадконакоплении определялись по следующим признакам:

- по формированию гумусовых горизонтов (A_1) на наносах;

- по облесению балки;

- по наличию следов землероев (A_1B), опущенных с уровня погребенной поверхности. Наличие популяции землероев соответствует этапу луговой или степной экосистемы.

1) Мощность погребенных гумусированных слоев минимальна в средней части профиля (2–5 см), увеличиваясь к его нижней части (10–14 см) и к приповерхностному слою. Максимальную мощность имеет современный гумусовый горизонт (14–20 см). Таким образом, центральная часть профиля соответствует периоду наиболее частой смены условий осадконакопления – фаз эродирования и стабилизации поверхности, фаз использования и заброса участка. Лишь в начальный и заключительный пери-

оды формирования толщи отмечены продолжительные (многовековые) перерывы в осадконакоплении, во время которых приповерхностный слой освобождался от крупных фракций и формировался гумусовый горизонт мощностью более 10 см (модер-гумусовый в основании разреза и современный мулль-гумусовый). Остальные темноокрашенные горизонты сформированы под влиянием механического заглубления, затапывания углистых частиц и гумусированного материала с поверхности на глубину погружения при проходе людей, стад или транспорта, обычно не превышающую 10 см (Болысов, 2006).

2) В период, предшествующий формированию Жигулевского селища, период, последовавший за прекращением функционирования дороги эпохи Волжской Болгарии, и в современный период развития балки (последние 200–300 лет) деревья успевали не только вырасти, но отмереть — почва оборачивалась вывалами. Продолжительность периода спокойного развития в этом случае может быть оценена как максимальная продолжительность жизни деревьев, которая не превышает 200 лет для описанных видов. Образование валежника в период между городецким и хазарским этапами освоения подтверждается и находками раковин наземного моллюска *Discus ruderratus* – вида, обитающего среди валежника под корой старых пней в лесных почвах. В современном гумусовом горизонте найдены раковины *Perpolita petronella* и *Carychium tridentatum*, обитающих среди валежника и в подстилке лиственных и смешанных лесов (определение А.А. Сычева) (рис. 5).

Рис. 5. Лесные влаголюбивые виды моллюсков, найденные в современном гумусовом горизонте (а, б) и слое, синхронном расчистке водосбора балки под селище (б, в): а) *Perpolita petronella*, б) *Carychium tridentatum*, в) *Discus ruders*.
Fig. 5. Forest hygrophilous species of mollusks found in the modern humus horizon (a, b) and the layer of simultaneous clearing of the ravine catchment for the settlement (b, c): а) *Perpolita petronella*, б) *Carychium tridentatum*, в) *Discus ruders*.

3) Несмотря на то что большая часть профиля была сформирована в период, когда борта и водосбор балки были обезлесены, следы землероев в разрезе весьма немногочисленны.

В слое 60–70 см встречаются темные пятна землероин диаметром 5 см. Из слоя золотоордынского времени (25–38 см) опущены ходы диаметром 7–8 см с разноокрашенным заполнением – как гумусированным несогнетированным, так и светлым опесчаненным. Однородное гумусированное заполнение норы образуется за счет сыпания материала в отверстие норы с поверхности (пассивное заполнение). Пестроцветный заполнитель (сочетание пятен с гумусированным и негумусированным заполнением) образуется, когда материал переносится самим землероем в процессе движения в почве. При восходящем направлении движения образуются гумусированные пятна, а при нисходящем – негумусированные (Пономаренко, 1999; Ponomarenko D.S., 2007).

Из видов, описанных в таблице 1, две землероины из изучаемого разреза по размерам соответствуют ходам суслика (крапчатого или малого) (1) и

слепыша (2). Оба вида сусликов предпочитают низкотравные, преимущественно злаковые травяные сообщества. Слепыши, напротив, являются обитателями разнотравных луговых степей. В лесостепной зоне первый тип остепненных сообществ связан, в первую очередь, с выпасом; второй – с забросом пашни в залежь.

Следы землероев в данном разрезе были сравнены со следами жизнедеятельности в нескольких памятниках, по времени предшествующих, последующих и синхронных Жигулевскому селищу.

Под насыпью вала городища Лбище древние ходы землероев в погребенной почве отсутствуют. Мелкоязычковатая нижняя граница маломощного (12–15 см) темно-серого гумусового горизонта представляет собой заполненные гумусированным материалом полости древесных корней.

Горизонт насыщен измельченным углем широколиственных пород (табл. 5), что указывает на его расчистку из-под леса (с выжигом) незадолго до сооружения городища.

Все заполненные норы на валу – современные. По размеру и за-

Рис. 6. Строение разреза и таксономический состав угля.

Fig. 6. Section structure and coal taxonomic composition.

полнению различаются следы двух размерных классов, соответствующие постройкам слепушонки (пятна диаметром 4–5 см) и слепыша (диаметр 7–9 см). Заполнитель обоих типов ходов пестроцветный. Большинство следов принадлежат слепушонке, немногочисленные следы слепыша наложены на них и перекрываются более поздними проходами слепушонки. В шурфе, заложенном в 40 м к северу от внешнего вала городища Лбища, на залежи также встречаются эти два типа следов, но следы слепыша перекрывают следы слепушонки. Наблюдаемая здесь картина отражает смену угодий от лесной экосистемы к пастбищной низкотравной и далее к высокотравному лугу, образовавшемуся на месте заброшенной пашни. В этой последовательности следы слепышей появляются относительно недавно.

На селище Ош-Пандо-Нерь в почвах, погребенных под выбросами из котлованов построек, ходы землероев также отсутствуют. Погребенный золистый гумусовый горизонт мощностью около 30 см имеет однородную средне-серую окраску и ровную нижнюю границу, характерные для смыто-намытых пахотных почв. Селище несколько раз горело и отстраивалось заново. В развалах печины на глубине 60–70 см были отмечены немногочисленные следы землероев с однородным темным гумусированным заполнителем. Ходы имеют диаметр 5–7 см, расширения 10–15 см. Угол косого хода – 40°, присутствуют сечения в форме сапожка (разворот косого хода). Заполнение пассивное с поверхности. Предположительно принадлежит одному из мелких видов

суслика (крапчато́му, *Citellus suslicus* или малому *C. pygmaeus*).

На окраине Жигулевского селища была описана почва, погребенная под выбросами из ямы, предположительно современной селищу. В настоящее время участок залесен (находится на окраине поляны, сохранившейся на месте селища). Погребенный модер-гумусовый горизонт мощностью около 15 см имеет темно-серую окраску и языковатую нижнюю границу с немногочисленными заходами гумусированного материала вниз по корневым полостям. На эти признаки наложены многочисленные ходы землероев, опущенные из гумусового горизонта, образовавшегося на отвалах из котлована. Пятна диаметром 7–9 см с пестроцветным заполнением соответствуют постройкам слепыша.

На территории Жигулевского могильника погребения располагались на глубине более 20 см под современным лесным мулловым гумусовым горизонтом средне-серого цвета. Погребения нарушены многочисленными пестроцветными ходами землероев диаметром 7–8 см, опущенными с более поздней, чем погребения, поверхности. В темноцветных землерои́нах (ходы, заполненные с поверхности) гумусированный материал имеет темно-серую окраску и тип модер. Размер и тип заполнения пятен соответствуют постройкам слепыша.

На Новинковском I селище под заполненным котлованом сооружения («кузница») на глубине 60–90 см встречены ходы с гумусированным заполнением, наклонные и сторчевые, диаметром 5–6 см. Ориентация и поперечный размер ходов соответствуют мелкому виду суслика.

В плакорных почвах, погребенных под культурным слоем в южной части Муромского городка на раскопе XXX (Кочкина, 2014) отмечены многочисленные разновозрастные следы грызунов. Ходы преимущественно вертикальные и субвертикальные диаметром 5–7 см с темным заполнением. Субгоризонтальные ходы в плане представлены J-образными сечениями (развороты). Преобладание вертикальных ходов указывает на принадлежность этих нор грызунам-норникам, а не подземным формам вроде слепыша и слепушонки. Эти норы могут принадлежать крапчатому или малому суслику. Аналогичные следы описаны в почве, погребенной под насыпью внутреннего вала города. В то же время с поверхности самого вала опущены многочисленные постройки слепышей. Таким образом, до возникновения города участок, на котором он закладывался, был безлесным – на нем уже длительное время существовала популяция степных землероев, характерная для низкотравной экосистемы. После разрушения города обширные заброшенные угодья были освоены популяцией слепышей.

Во всех изученных разрезах ископаемые сусликовины принадлежали мелким видам суслика. Норы рыжеватого суслика не встречались.

Можно было бы ожидать, что популяции степных землероев формировались в наиболее теплые и засушливые климатические фазы, такие как атлантический период, начало суббореального или период средневекового потепления. Однако следы землероев отсутствуют в наиболее древних погребенных слоях, несмотря на черномозмовидный «степной» облик почв и

теплые засушливые условия среднего голоцена. По-видимому, для заселения обезлесенного участка степным землероям необходимы были дополнительные условия. В то время как позвоночные землерои, предпочитающие низкотравные экосистемы (слепушонка, суслик), могли с успехом заселять пастбища уже в эпоху бронзы, слепыш – обитатель богатых высокотравных разнотравных лугов – должен был получать преимущества в расселении в периоды массового заброса пахотных и сенокосных угодий. Этот процесс в настоящее время наблюдается повсеместно на залежах в лесостепной зоне, например, в Пензенской области. На юге Томской области происходит заселение пашни, переведенной под сенокос, цокорами – подземными грызунами схожей со слепышом экологии.

Неизвестно, каков был потенциал заселения заброшенных в залежь подсек хазарского времени, – возможно, они были слишком истощены для формирования продуктивного луга, как это наблюдалось при забросе выпашанных низкоплодородных почв в конце 80-х – начале 90-х годов XX в. Благодаря разреженному травянистому покрову такие залежи легко заселялись деревьями. Массовый заброс постоянной пашни на Самарской Луке мог быть связан с концом болгарского времени.

Динамика растительности на водосборе по угольным спектрам. На рис. 6 представлены результаты определения угля из выделенных стратиграфических единиц и процентное соотношение отдельных пород.

VII. Оползневой нанос, лежащий в основании толщи овражно-балочных отложений, содержит уголь березы,

ольхи и дуба. Береза и ольха являются индикаторами достаточно высокой увлажненности. Таким образом, леса, уничтоженные пожаром, формировались во влажный период голоцена. Возраст этого события предстоит уточнить радиоуглеродной датировкой угля; по данным споропыльцевого анализа (Благовещенская, 2011), березовые леса со значительным участием ольхи по влажным низинам для этой территории были характерны в начале Атлантического периода (АТ-1, VII–VI тыс. до н.э.). Судя по высокому содержанию угля и большому количеству обугленной коры (более половины обугленных фрагментов) (рис. 2: а), пожар уничтожил сухостой, а значит, скорее всего, был природным.

В верхней перемытой части оползня и в гумусовом горизонте молодой почвы, сформировавшейся на его поверхности, угля меньше, он измельчен и имеет признаки повторного обжига: яркий блеск, потеря анатомических признаков, образование системы газовых пор с блестящими стенками (Ропомаренко, 2000) (рис. 4: а, б). Наличие повторно обожженного угля свидетельствует о том, что в этот период также происходили пожары (или, по крайней мере, один пожар), но они не оставляли древесного угля. Это позволяет предположить, что уголь образовался в результате низовых пожаров или палов в травяной экосистеме. После пожаров поверхность подвергалась механическому воздействию (вытаптыванию), приведшему к измельчению угля в приповерхностном слое. Пожары или палы, проведенные в засушливую климатическую фазу после отложения оползневых наносов, уничтожили лесную раститель-

Рис. 7. Уголь из пирогенных наносов: а) дуб (*Quercus* sp.), б) липа (*Tilia cordata*), в) сосна (*Pinus* sp), г) орешник (*Corylus avellana*).

Fig. 7. The coal from pyrogenic sediments: a) oak (*Quercus* sp.), b) Linden (*Tilia cordata*), c) pine (*Pinus* sp), d) hazel (*Corylus avellana*).

ность — исходно лесной участок был длительное время залужен.

VI. После перерыва в пожарах склоны балки зарастают дубом, березой и кленом с подлеском из липы и орешника (рис. 7). Судя по высокой доле повторно обожженных углей и их небольшому размеру, этот лес подвергался многократным палам, сочетавшихся с механическим разрушением угля за счет вытаптывания. Участок поддерживался в форме саванноидно-

го редколесья (лесного пастбища или подсеки).

V. В слое 80–95 см, связанном с возникновением и существованием Жигулевского селища и могильника (VII–VIII вв.), присутствует уголь дуба, липы, клена, березы, осины и орешника. Эти же виды были найдены в культурном слое Жигулевского селища (табл. 5). Находки нераскрывшихся древесных почек (рис. 3) свидетельствуют о пожаре, имевшем место

ранней весной. Доля коры в составе угля невелика: вероятно, стволовая древесина была убрана с выжигаемого участка. В вышележащих наносах разнообразие угля и его размеры падают: в наносе, перекрывающем пирогенный прослой ($[A_1]_4$), отмечены дуб, липа, клен и береза, а в вышележащем наносе – только дуб и клен.

IV. В слое 38–60 см (IX–X вв.) отмечен уголь дуба, липы и клена, однако этот уголь заметно мельче, чем в выше- и нижележащих слоях, что позволяет предположить, что он перетолжен из более старых слоев. Таким образом, начало осадконакопления не было связано с пожарами: перенос материала был вызван механическим нарушением поверхности. Во всех слоях присутствует только повторно обожженный уголь, связанный с периодическими палами: в этот период водосбор поддерживался в безлесном состоянии.

III. Слой 25–38 см (XV–XVII вв.) содержал фрагменты угля сосны, дуба и клена. Среди угольных макроостатков встречаются фрагменты повторно-обоженного угля, значительно уступающие размерами углю, образованному последним пожаром. Таким образом, перерыву в использовании территории предшествовал этап существования разреженного дубово-соснового леса, периодически выжигавшегося палами.

II. Слой 20–25 см содержит такой же набор угля, как и слой V, современный селищу, и окалину, однако угли заметно мельче, чем в подстилающих и перекрывающих наносах. Скорее всего, и уголь, и окалина переотложены из того же слоя. Врезание балки в этот период было, по-видимому, связано не с пожарами, а с хозяйствен-

ной деятельностью на месте бывшего селища (распашкой или строительством).

I. Из всех описанных слоев уголь в слое 0–20 см имеет наибольшие размеры. При этом уголь незаметен на стенке разреза, т.к. он включен в состав почвенных агрегатов. Доминирует уголь сосны. Кроме нее, в небольших количествах отмечены дуб и клен; обугленная кора составляет более трети находок. Таким образом, современному широколиственному лесу предшествовал сосновый лес с небольшой примесью дуба и клена. Этот лес был уничтожен пожаром, следовавшим, судя по крупному размеру углей, за усыханием деревьев.

Если рассматривать каждый пик размера угля как свидетельство выжига древесной растительности, то за период формирования толщи наносов произошло пять актов сведения леса. Кроме того, в течение формирования большинства пачек происходили также низовые пожары или палы.

Косвенным доказательством антропогенной природы этих пожаров может являться низкая доля обугленной коры в выборке. В нашем случае, высокая доля обугленной коры коррелирует с наибольшим размером угля. Они максимальны в двух слоях – в слое $[BA_2]_6$, лежащем в основании толщи наносов, и в современном гумусовом горизонте, где они сохранились от предыдущей стадии развития экосистемы. При сходном размере углей в слоях, современных селищу и могильнику, доля коры в них невелика – либо деревья перед пожаром были сняты или окорены, либо кору намеренно пережигали. И окоривание деревьев, и направленное пережигание (прокатывание) углей

являются технологическими компонентами подсечного земледелия (Петров, 1968).

Выборочное использование древесных пород и его влияние на динамику экосистем. Можно предположить, что изменения, происходившие в экосистемах, отчасти отражали структуру использования древесины населением Самарской Луки. В свою очередь, состав древесных пород на момент освоения и их вырубка во время существования поселений должны были отражаться на составе угля, включенного в культурный слой. На памятниках IV–XIII вв. н.э. были отмечены следующие породы (табл. 5): дуб, липа, орешник (IV вв. н.э., Лбище) – липа, дуб, клен, ольха, береза, орешник, терн (VII–VIII вв. н.э., Жигулевское селище) – сосна, дуб, клен, осина, орешник, терн, (XI– начало XIII в. н.э., Муромский городок).

По крайней мере, часть этих пород была принесена на поселения в виде дров, судя по существенным различиям в температуре сжигания - наличию в выборке углей, однократно и непродолжительно обожженных при низкой температуре и повторно обожженных при высокой температуре (рис. 4: б). В культурном слое Жигулевского селища среди «высокотемпературных» углей, предположительно дров, преобладает уголь березы. Этот же вид представлен на селище в большем количестве, чем в балочном наносе, синхронном расчистке под селище. В болгарское время, приходящееся на засушливую климатическую фазу, уголь березы в культурном слое не отмечен, что может говорить о низкой доле березы в древостоях того периода.

Во всех памятниках основным строительным материалом был дуб: он шел и на бытовые постройки (Муромский городок, селище Ош-Пандо-Нерь II, Новинковское I селище), и на оборонительные сооружения (городище Лбище), он же использовался в качестве топлива для кремации (Жигулевский могильник).

Наконец, было отмечено использование хвойных пород (сосны на Муромском городке и, возможно, ели в Ош-Пандо-Нерь II) в производственных печах, предназначенных для смолокурения и, возможно, для металлообработки. Прекрасная сохранность ковочных брызг в культурном слое Жигулевского селища и синхронном ему балочном наносе свидетельствует о высокой чистоте железа, его глубокой восстановленности из рудных окислов. Вероятно, что для такой качественной обработки использовали уголь, который должен был бы производиться в окрестностях селища.

По этнографическим данным, в традиционных обществах умеренного пояса расход древесины на ежедневные хозяйственные нужды – готовку и обогрев жилищ – составляет около 3 кг на жилище в день (Heizer, 1963). Минимально необходимый запас годовой древесины, таким образом, составлял около 1 тонны на жилище. Учитывая, что запасы древесины в широколиственных лесах составляют около 300 т/га при годовой продуктивности около 3 тонн (Мильков, 1977), для устойчивого (неистощающего) использования леса каждой семье был необходим примерно гектар леса. Сделав поправку на континентальность климата Самарской Луки, мы приходим к заключению, что необходимый объем дровяной древесины был еще

выше. Согласно современным методам расчетов расхода на отопление, для отопления срубового дома размером 20 кв. м на год требовалось от 4 до 6 кубометров березовых или дубовых дров в зависимости от их влажности. Соответственно сведение леса на дрова в ближайшей округе неминуемо должно было произойти уже при плотности населения, превышающей одно хозяйство на 3–4 гектара леса. Отметим, что эти расчеты не учитывают потребностей в древесине на постройку жилищ и оборонительных сооружений, обработку металла (выжиг древесного угля) и обжиг керамики.

Вероятно, в ходе использования участка оседлым населением из окружающих лесов сначала выбирались наиболее ценные, предпочтительные для того или иного вида использования породы (например, береза на дрова, сосна на металлообработку, липа на поделки), а по мере исчерпания этих ресурсов использование древесных пород шло по остаточному принципу. Так, в период, последовавший за устройством Жигулевского селища, липа исчезает из древостоя, что может быть объяснено ее хозяйственным использованием. В целом масштабы потребления древесины должны были приводить к формированию порослевых лиственных лесов и их прогрессирующему разрежению.

Использование участка территории под пастбище или территории в целом в качестве сезонных пастбищ приводят к иным результатам. В результате преимущественного стравливания лиственных пород в первую очередь исчезает лиственный подлесок, а при долговременном использовании территории увеличивается доля хвойных. При этом формируются

смешанные (например, сосново-дубовые) или хвойные саванноидные редколесья, часто с подлеском из колючих кустарников (Vera, 2000). При регулярном выжиге постоянных пастбищ сезонными палами по мере выпадения взрослых деревьев территория залужается. Описанная динамика растительности не связана с климатическими факторами, так, интродукция копытных в XX в. привела к формированию еловой саванны во влажном атлантическом климате Ньюфаундленда и восточного Квебека (Potvin et al., 2003; Gosse et al., 2011).

В нашем случае динамика древесных пород, запечатленная в угольных спектрах, отражает чередование двух тенденций. В среднем голоцене (предположительно эпоха энеолита – бронзы) первоначально лесная территория остепняется в результате выпаса в сочетании с периодическими палами; в период существования именьковской культуры и в хазарское время происходит прогрессирующее обеднение видового состава лесной территории в ходе ее использования оседлым земледельческим населением; в болгарское время происходит масштабное обезлесение территории, а в конце болгарского и в золотоордынское время образуются сосново-дубовые редколесья.

Заключение. Полученные результаты позволяют реконструировать следующие этапы развития изучаемой территории:

1) исходно лесной участок был залужен в среднем голоцене на фоне комбинации выпаса и периодических палов во время засушливой климатической фазы.

2) лесной покров восстановился в период, предшествовавший засе-

лению территории населением городецкого времени (в I тыс. до н.э.), маркируя длительный перерыв в использовании участка. В начале I тыс. н.э. дубово-липовые леса с подлеском из орешника выжигаются в новом цикле пастбищного использования.

3) перерыв в использовании отмечен и между городецким и именьевско-хазарским временем: к середине I тыс. н.э. на водосборном участке восстанавливается многокомпонентный лес из дуба, липы, клена, березы с подлеском из орешника. Сортированность наносов этого периода намного выше, чем в остальных слоях, что свидетельствует о высоком уровне увлажненности.

Не наблюдается свидетельств перерыва между устройством поселения и могильника или отдельного акта выжига участка под могильник. Поэтому вероятнее, что он был устроен на уже открытом безлесном месте – на участке, выжженном под пашню (подсеку) и выпаханном, смытом на момент устройства могильника. В пределах этого влажного периода отмечается еще один период аккумуляции наносов, который не сопровождался врезкой балки и отложением углистых наносов. Формирование незначительного по мощности и хорошо сортированного опесчаненного слоя связано с каким-то видом механической обработки почвы. Слой содержит единичные фрагменты керамики и окалины, но их количество незначительно по сравнению с предыдущим периодом. Вероятно, что именно этот этап отражает устройство Жигулевского могильника.

Во время существования Жигулевского селища и могильника днище балки служит дорогой – по ее

уплотненной поверхности в балку переносятся керамическая крошка, фрагменты костей и продукты металлообработки из селища, расположенного в 100 м от описанного разреза. Однако степень деформации наносов, связанная с уровнем нагрузки на поверхность, весьма невелика по сравнению с последующим периодом.

Запустение Жигулевского селища совпадает с резким уменьшением стока: тонко сортированные наносы в нижней части пачки сменяются несортированными в верхней. В отличие от предыдущих “облесенных” перерывов в заселении, этот перерыв маркируется формированием луговой экосистемы с участием степных землероев.

В болгарское время балка используется под скотопрогон: степень пластической деформации наносов в этот период отражает высокий уровень нагрузки на поверхность, максимальный в пределах описываемой толщи наносов. В этот засушливый период в балке откладываются несортированные наносы гумусированного материала темноцветных – черноземовидных почв. Водосборный участок безлесен (или покрыт саванноидной растительностью с отдельно стоящими дубами), отмечаются следы периодических палов. Повсеместное распространение роющих грызунов относится к этому периоду.

После гибели Муромского городка балка зарастает сосной, дубом и кленом. Судя по обилию повторно обожженного угля, периодические палы продолжались (или возобновились после запустения города) и в этот период, а судя по отсутствию видов подлеска, по-видимому, существовал и выпас, то есть территория была оби-

таема, но пастбищная нагрузка была неравномерной и периодической, позволяя восстанавливаться древесной растительности.

Начало нового этапа освоения маркируется лесным пожаром, вызвавшим гибель и выпадение взрослых деревьев. Днище балки снова начинают использовать в качестве дороги – увеличивается сток, верховья и борта балки эродированы, в наносах появляется окалина, указывающая

на какую-то хозяйственную деятельность на водосборе. Склоны балки и водосбор покрыты сосново-дубовым редколесьем с примесью клена.

Непродолжительное использование участка завершается масштабным пожаром, после которого исследованная территория зарастает (а возможно, и засаживается) широколиственным лесом, который и формирует современный облик участка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанов В.С., Ерофеев П.В. Рыжеватый суслик и меры борьбы с ним. – М.–Самара: Средне-Волжское краевое гос. изд-во, 1932. – 48 с.
2. Бируля Н. В., Литвинов И. В. Устройство нор малого суслика и эффективность цианплова и хлорпикрина // Грызуны и борьба с ними. – Вып. 1. – Саратов, 1941. – С. 69–94.
3. Благовещенская Н.В., Чернышев А.В. О лесообразующей роли древесных пород Приволжской возвышенности // АгроXXI. – 2011. – № 4–6. – С. 41–43.
4. Болысов С.И. Биогенное рельефообразование на суше. Том 1. Эволюция биогенного рельефообразования – М.: ГЕОС, 2006. – 270 с.
5. Вялов О.С. Следы жизнедеятельности организмов и их палеонтологическое значение. – Киев: Наукова думка, 1966. – 220 с.
6. Голосов В. Н. Перераспределение наносов в верхних звеньях флювиальной сети земледельческих районов: теория вопроса и опыт регионального анализа (на примере равнин умеренного пояса) // Эрозия почв и русловые процессы. – 2001. – Вып. 13. – С. 94–119.
7. Голосов В. Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин – М.: ГЕОС, 2006. – 296 с.
8. Гуляевская Н.С. Роющая деятельность (*Spalax microphthalmus* Güld) и ее ландшафтное и сельскохозяйственное значение. Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – М., 1954. – 17 с.
9. Дарвин Ч. Образование растительного слоя земли деятельностью дождевых червей и наблюдения над их образом жизни // Сочинения. Том 2. Зоологические работы. Дождевые черви. Геологические работы. – М.–Л.: Биомедгиз, 1936. – 684 с.
10. Данилов В.И., Недосекина Т.В., Сарычева Л.А., Цуриков М.Н., Архарова О.В., Недосекин В.Ю. Влияние различных регуляционных режимов на степные сообщества заповедника «Галичья гора» // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника (пос. Заповедный, Курская область, 22–26 мая 2005 г.). – Курск, 2005. – С. 68–70.

11. Дубровский Ю.А. Распространение степной пищухи и некоторые черты её экологии на западе Казахстана // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1963. – Т. 68. – Вып. 4. – С. 44–49.
12. Дукельская Н.М. Биология слепыша и испытание различных способов борьбы с ним // Тр. по защите растений. Сер. IV. – 1932. – Вып. 2. – С. 34–45.
13. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии. — М: Изд-во Моск. ун-та, 1978. – 152 с.
14. Карасева Е.В., Шиляева Л.М. Строение нор обыкновенного хомяка в зависимости от его возраста и времени года // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 1962. – Т. 70. – Вып. 6. – С. 30–39.
15. Кириков С.В. Человек и природа степной зоны (конец X – середина XIX в.: Европейская часть СССР. – М.: Наука, 1983. – 128 с.
16. Комаров Н.Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей. – М.: Географгиз, 1951. – 328 с.
17. Корнблум Э.А. Основные уровни морфологической организации почвенной массы // Почвоведение. 1975. – № 9. – С. 36–48.
18. Косов Б.Ф. Антропогенные и естественные овраги // Эрозионные процессы (географическая наука практике). – М.: 1984. – С. 117–123.
19. Косов Б.Ф. Рельефообразующая роль антропогенной овражной эрозии // Вест. МГУ. – Сер. 5. География. 1978. – № 5. – С. 19–26.
20. Кочкина А.Ф. Новые материалы о производственной деятельности на Муромском городке // Роль общества археологии истории и этнографии в исследовании и сохранении культурного наследия Волго-Уралья. Сборник тезисов конференции, посвященной 135-летию Общества археологии, истории и этнографии при Императорском Казанском Университете. г. Казань, 4–5 февраля 2014 г. Казань: Изд-во «ЯЗ», 2014. – С. 38–43.
21. Кочкина А.Ф., Сташенков Д.А. Археологическое наследие Самарской Луки // Самарская Лука на пороге третьего тысячелетия (Материалы к докладу «Состояние природного и культурного наследия Самарской Луки»). – Тольятти: ИЭВБ РАН; ОСНП «Парквей», 1999. – С. 261–268.
22. Лавренко Е.М. Некоторые наблюдения над влиянием пожара на растительность северной степи (Попереченская степь Пензенской области) // Ботанический журнал. – 1950. – Т. 35. – № 1. – С. 77–78.
23. Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 216 с.
24. Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. – М.: Мысль, 1977. – 293 с.
25. Овчинникова С. Л. Некоторые особенности экологии обыкновенного слепыша *Spalax microphthalmus* в Черноземной полосе // Зоологический журнал, 1969. – Т. 48. – Вып. 10. – С. 1564–1570.
26. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. – М. –Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – Т. 5. – 809 с.
27. Офман Г.Ю., Пономаренко Е.В., Пономаренко С.В. Сравнительный анализ истории хозяйственного освоения территории и изменения структуры почвенного покрова // Структура почвенного покрова. Сборник докл. к международному симпозиуму. – М., 1993. – С. 281–284.
28. Офман Г.Ю., Пономаренко Е.В., Пономаренко С.В. Естественные-географические зоны и сельскохозяйственное районирование России // Традиционный опыт природопользования в России. – М.: Наука, 1998. – С. 18–55.

29. *Петров В.П.* Подсечное земледелие. – Киев: Наукова думка, 1968. – 228 с.
30. *Пономаренко Е.В.* Почвенно-морфологические признаки антропогенных изменений лесных ценозов // Популяционная организация растительного покрова лесных территорий (на примере широколиственных лесов Европейской части СССР). – Пушкино, ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990. – С. 66–81.
31. *Пономаренко Е.В.* Методические подходы к анализу сукцессионных процессов в почвенном покрове // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. – СПб.: Русское ботан. общество, 1999. – С. 34–57.
32. *Попов В.А.* Млекопитающие Волжско-Камского края (насекомоядные, рукокрылые, грызуны). – Казань: Изд. АН СССР, Казанский филиал, 1960. – 468 с.
33. *Работнов Т.А.* Луга как биогеоценозы // Проблемы биогеоценологии. – М.: МГУ, 1973. – С. 189–197.
34. *Работнов Т.А.* О значении пирогенного фактора для формирования растительного покрова // Ботанический журнал. – 1978. – Т. 63. – № 11. – С. 1605–1611.
35. *Раков Н.В.* Материалы по экологии слепушонки в Юго-восточном Казахстане и способы борьбы с ней. // Труды республиканской станции защиты растений. Каз. фил. ВАСХНИИЛ, 1954. – Т. 2. – С. 103–130.
36. *Ралль Ю. М., Демяшев М. П.* Зимовочные норы *C. rugmaeus* Pall, и их использование для вторичной спячки // Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – 1934. – Т. 13. – Вып. 2. – С. 119–128.
37. *Родин Л.Е.* Выжигание растительности как прием улучшения злаково-покрытых пастбищ // Советская ботаника. – 1964. – Т. 14. – № 13. – С. 147–162.
38. *Родин Л.Е.* Пирогенный фактор и растительность аридной зоны // Ботанический журнал. – 1981. – Т. 66. – № 12. – С. 1673–1684.
39. *Рыбакова Н.* Кадастр и кадастрово-справочная карта распространения малой пищухи (*Ochotona pusilla* Pallas, 1768) с 1759 по 2002 гг. // Поволжский экологический журнал. – 2007. – № 2. – С. 140–177.
40. *Рыжков О.В., Рыжкова Г.А.* Изменение численности и проективного покрытия древесно-кустарниковых видов на некосимой залежи Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника по материалам картирования 1970, 1980 и 1999 годов // Степи Северной Евразии. Материалы междунар. симпозиума. – Оренбург, Институт степи УрО РАН, 2000. – С. 339–341.
41. *Семенова-Тян-Шанская А.М.* Динамика степной растительности. – М.: Наука, 1966. – 172 с.
42. *Старков А.И.* Экология даурской пищухи *Ochotona daurica* Pallas, 1776 в Юго-Западном Забайкалье. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Улан-Удэ, 2014. – 22 с.
43. *Сташенков Д.А.* Раскопки на Жигулевском селище и Жигулевском II грунтовом могильнике // Итоги археологических исследований в Самарской области в 2013 году. Материалы научных экспедиций. – Самара: АНО «Издательство СНЦ РАН», 2014. – С. 82–124.
44. *Тихвинский В.И.* Биология рыжеватого суслика (*C. rufescens*) // Уч. зап. Казанского гос. ун-та. Т. 92. Работы Волжско-Камской зональной охотничье-промысловой биологической станции. – Казань, 1932. – №3. – С. 46–81.
45. *Угрюмый В.Ф.* Биология бурого землероя (слепушонки, *Ellobius talpinus*) и его роль в изменении почвы // Вопросы экологии и биоценологии. – М.–Л., 1934. – С. 115–137.

46. Allen J. R. L. Subfossil mammalian tracks (Flandrian) in the Severn Estuary, SW Britain: mechanics of formation, preservation and distribution // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences.* – 1997. – Vol. 352 (1352). – P. 481–518.
47. Atkinson R. J. C. Worms and Weathering // *Antiquity.* – 1957. – Vol. 31. – P. 219–233.
48. Barefoot A.C., Hankins F.W. Identification of modern and tertiary woods. – Oxford University Press, 1982. – 189 p.
49. Behre, K.-E. Collected seeds and fruits from herbs as prehistoric food // *Veget. Hist. Archeobot.* – 2008. – Vol. 17. – P.65–73.
50. Brady N.C., Weil R.R. An introduction to the nature and properties of soils. – Pearson, Upper Saddle River, New Jersey. – 2008.
51. Dergachev V.A., B. van Geel. Large-scale periodicity of climate change in the Holocene. In: *Impacts of the environmental changes on human migration in Eurasia.* – NATO Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences. – 2005. – Volume 42. – P. 159–183.
52. Dutoit T., Thion M., Talon B., Buisson B., and D. Alard. Sampling soil wood charcoals at a high spatial resolution: a new methodology to investigate the origin of grassland plant communities. – *Journal of Vegetation Science* – 2009. – Vol. 20. – No. 2. – P. 349–358.
53. Gosse J., Hermanutz L., McLaren B., Deering P., Knight T. Degradation of Boreal Forests by Nonnative Herbivores in Newfoundland's National Parks: Recommendations for Ecosystem Restoration // *Natural Areas Journal.* – 2011. – Vol.31. – №4. – P. 331–339.
54. Heizer R. Domestic Fuel in Primitive Society. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland.* – 1963. – Vol. 93. – No. 2. – P. 186–194.
55. Ponomarenko D.S. Burrow morphology, burrow preservation, and evidence of digging behaviour in ground-dwelling squirrels (Sciuridae). – Carleton University, MSc. Dissertation. – Ottawa, 2007.
56. Ponomarenko E. Fire residues in Soils and Anthropogenic Deposits: Sampling Strategies and Interpretation. *Proceedings of Canadian Archaeological Association Conference.* – Ottawa, Ontario, Canada. – 2000.
57. Ponomarenko E.V., Anderson D.W. The importance of charred organic matter in Black Chernozemic soils. – *The Canadian Journal of Soil Science* – 2000. no. 81. P. 285–297.
58. Ponomarenko E. and D. W. Anderson. Signature of forest fires in prairie soils // “Charcoal and microcharcoal. Continental records. F.Damblon, ed. *Proceedings of the 4th International Meeting of Anthracology. BAR International Series 2486*, Oxford, Archaeopress, 2013. – P.195–202.
59. Ponomarenko E.V., D. Crossland and J.Loo. Reconstructing tree species composition at the time of land clearance: two approaches compared // “Charcoal and microcharcoal. Continental records. F.Damblon, ed., *Acts of the 4th International Meeting of Anthracology. Proceedings of the 4th International Meeting of Anthracology. BAR International Series 2486.* – Oxford, Archaeopress, 2013. – P. 203–214.
60. Potvin F., Beaupre P., Laprise G. The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti Island, Quebec: a 150-year process // *Ecoscience.* – 2003. – Vol.1. – №10. – P.487–495.

61. Scott A.C., Bowman D.M.J.S., Bond W.J., Pyne S.J., Alexander M.E. Fire on Earth: an introduction. – Wiley Blackwell, 2014. – 434 p.
62. Thiébaud S. (ed.) Charcoal analysis: methodological approaches, palaeoecological results and wood uses. – BAR (IS), (2002) 1063.
63. Thinon M. La pédoanthracologie: une nouvelle méthode d'analyse phytochronologique depuis le néolithique. // Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, série D. – 1978. – Vol. 287. – P. 1203–1206.
64. Thinon M. Utilisation de la microscopie épiscopique interférentielle pour l'identification botanique des charbons de bois // *Wood and archaeology. Bois et archéologie*. – 1988. – Louvain-la-Neuve, Belgium: Université Catholique de Louvain. – P. 179–188.
65. Thinon M. L'Analyse pédoanthracologique: Aspects méthodologiques et applications. – 1992. – Université d'Aix-Marseille 3, Thèse de doctorat de biologie des organismes et des populations. – 317 p.
66. Thinon M. Un système rationnel d'identification des charbons de bois pour la pédoanthracologie et l'archéo-anthracologie // Bull. Soc. linn. Provence. – 1994. – Vol. 45. – P. 105–117.
67. Vera F.W.M. Grazing Ecology and Forest History. – 2000. – CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. – 497 p.
68. Vernet J.L., Ogereau P., Figuerat J., Machado Yanes C., Uzquiano P. Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques du sud-ouest de l'Europe. – CNRS, Paris, 2001.

Информация об авторах:

Пономаренко Елена Викторовна, кандидат биологических наук, адъюнкт-профессор, факультет географии, Оттавский университет (г. Оттава, Канада); eronomarenko@yahoo.com

Пономаренко Дмитрий Сергеевич, младший научный сотрудник, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН (г. Москва, Российская Федерация); zemleroi@gmail.com

Кочкина Анна Федоровна, зав. отделом археологии, Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина (г. Самара, Российская Федерация); archeo@list.ru

Сташенков Дмитрий Алексеевич, кандидат исторических наук, ученый секретарь, Самарский областной историко-краеведческий музей им. П.В. Алабина (г. Самара, Российская Федерация); archeo@list.ru

APPROACHES TO THE RECONSTRUCTION OF DYNAMIC OF THE TERRITORY OCCUPATION ACCORDING TO THE SOIL SIGNS

E.V. Ponomarenko, D.S. Ponomarenko, D.A. Stashenkov, A.F. Kochkina

The dynamics of human settling Samarskaya Luka (Volga bend) area adjacent to the Zhiguli archaeological site and burial ground has been studied by analyzing both the cultural layer of the monument and the soil strata in the adjacent ravine. Seven erosion and accumulation cycles have been distinguished in the ravine development during the Holocene,

The work is carried out at the expense of the grant awarded in the framework of the state support of Kazan (Volga) Federal University to improve its competitiveness among leading research and educational centers.

correlated with periods of the water catchment area development. Each cycle used to start with forest fires, leading to an increase in runoff and ravine cutting-in, and to complete with surface stabilization as grassland or forest was reestablished. The length of periods between changes of land use varied from a few decades in the agricultural cycles of the early Middle Ages, up to several hundred years in the nomadic-pastoral cycles of the Eneolithic – the Bronze Age, the Iron Age and the late Middle Ages. Vegetation changed within each cycle, as human utilization of the watershed resulted in elimination of the understory, reduction of tree species variety, an increase in the proportion of conifers, and, due to combination of fire and grazing, led to deforestation. A lengthy deforestation period occurred in the mid-Holocene (Eneolithic – early Bronze Age). A new period of progressive deforestation and open space growth started in the middle of the 1st millennium AD. Discontinuities in human occupation lasting a few hundred years observed in the mid-Holocene. Shorter breaks (less than a century) took place between the Scythian-Gorodets period and the Imenkovo-Khazar period, later between the Khazar period and the Bulgarian period, and in that preceding Russian colonization of the Samara Luka area in the 16th century.

Keywords: archaeology, Samarskaya Luka, Zhiguli settlement, geoarchaeology, stratigraphy, chronology, dynamics of ecosystems, soil composition, anthropogenic successions, periods of settlement.

REFERENCES

1. Bazhanov, B. C., Erofeev, P. V. 1932. *Ryzhevatyi suslik i mery bor'by s nim (The Russet Ground Squirrel and Counter Measures)*. Moscow; Samara: "Sredne-Volzhskoe kraevoe gosudarstvennoe izdatel'stvo" Publ. (in Russian).
2. Birulia, N. V., Litvinov, I. V. 1941. In *Gryzuny i bor'ba s nimi (Rodents and Their Control)* 1. Saratov, 69–94 (in Russian).
3. Blagoveshchenskaia, N. V., Chernyshev, A. V. 2011. In *AgroXXI (AgroXXI)* 4–6, 41–43 (in Russian).
4. Bolysov, S. I. 2006. *Biogennoe rel'efoobrazovanie na sushe (Biogenous Relief Formation on Land)*. Vol. 1. *Evolutsiia biennogo rel'efoobrazovaniia (Evolution of Biogenous Relief Formation)*. Moscow: "GEOS" Publ. (in Russian).
5. Vyalov, O. S. 1966. *Sledy zhiznedeiatel'nosti organizmov i ikh paleontologicheskoe znachenie (Signs of Vital Functions of Organisms and Its Paleontological Significance)*. Kiev: "Naukova dumka" Publ. (in Russian).
6. Golosov V. N. 2001. In *Eroziia pochv i ruslovyie protsessy (Soils Erosion and Channel Processes)* 13, 94–119 (in Russian).
7. Golosov V. N. 2006. *Eroziionno-akkumulativnye protsessy v rechnykh basseynakh osvoennykh ravnin (Erosion and Accumulation Processes in River Basins of Explored Plains)*. Moscow: "GEOS" Publ. (in Russian).
8. Guliaevskaia, N. S. 1954. *Roiushchaia deiatel'nost' Spalax microphthalmus Güld i ee landshaftnoe i sel'skokhoziaistvennoe znachenie (Fossorial Activity of Spalax microphthalmus Güld and Its Importance for Landscape and Agriculture)*. PhD Thesis. Moscow (in Russian).

9. Darwin, Ch. 1936. In *Sochineniia (Works) 2. Zoologicheskie raboty. Dozhdevye chervi. Geologicheskie raboty (Zoological Work. Earthworms. Geological Works)*. Moscow; Leningrad: "Biomedgiz" Publ. (in Russian).
10. Danilov, V. I., Nedosekina, T. V., Sarycheva, L. A., Tsurikov, M. N., Arkharova, O. V., Nedosekin, V. Yu. 2005. In *Izuchenie i sokhranenie prirodnnykh ekosistem zapovednikov lesostepnoi zony (The Study and Conservation of Natural Ecosystems of Forest-Steppe Zone Reserves)*. Kursk, 68–70 (in Russian).
11. Dubrovskii, Yu. A. 1963. In *Biulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdelenie Biologii (Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology)* 68 (4), 44–49 (in Russian).
12. Dukelskaia, N. M. 1932. In *Trudy po zashchite rastenii. Serii IV (Papers on Plant Protection. Series IV)* 2, 34–45 (in Russian).
13. Dylis, N. V. 1978. *Osnovy biogeotsenologii (Basics of the Biogeocenology)*. Moscow: Moscow State University (in Russian).
14. Karaseva, E. V., Shiliaeva, L. M. 1962. In *Biulleten' Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdelenie Biologii (Bulletin of the Moscow Society of Naturalists. Department of Biology)* 70 (6), 30–39 (in Russian).
15. Kirikov, S. V. 1983. *Chelovek i priroda stepnoi zony (konets X – seredina XIX v.): Evropeiskaia chast' SSSR (Man and Nature of the Steppe Zone (End of 10th — the Middle of 19th Cent.): European Part of the USSR)*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).
16. Komarov, N. F. 1951. *Etapy i faktory evoliutsii rastitel'nogo pokrova chernozemnykh stepei (Stages and Factors of Evolution of Chernozem Steppe Vegetation)*. Moscow: "Geografiz" Publ. (in Russian).
17. Kornblum, E. A. 1975. In *Pochvovedenie (Eurasian Soil Science)* (9), 36–48 (in Russian).
18. Kosov, B. F. 1984. In *Eroziionnye protsessy (geograficheskaya nauka praktike) (Erosion Processes (Contribution of Geographical Science to Practice))*. Moscow, 117–123 (in Russian).
19. Kosov, B. F. 1978. In *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5. Geografiia (Bulletin of the Moscow State University, Series 5: Geography)* 5, 19–26 (in Russian).
20. Kochkina, A. F. 2014. In *Rol' obshchestva arkhologii, istorii i etnografii v issledovanii i sokhranении kul'turnogo naslediya Volgo-Ural'ia (The Role of the Society of Archaeology, History and Ethnography in Study and Preservation of Cultural Heritage of the Volga-Ural Region)*. Kazan: "YaZ" Publ., 38–43 (in Russian).
21. Kochkina, A. F., Stashenkov, D. A. 1999. In *Samarskaya Luka na poroge tret'ego tysyacheletia (Samarskaya Luka at the Turn of the Third Millennium)*. Tolyatti: Institute of Ecology of Volga Basin, Russian Academy of Sciences; "OSNP «Parkvei»" Publ., 261–268 (in Russian).

22. Lavrenko, E. M. 1950. In *Botanicheskii zhurnal (Botanical Journal)* 35 (1), 77–78 (in Russian).
23. Meien, S. V. 1989. *Vvedenie v teoriuu stratigrafii (Introduction to Stratigraphy Theory)*. Moscow: “Nauka” Publ. (in Russian).
24. Mil’kov, F. N. 1977. *Prirodnye zony SSSR (Natural Zones of the USSR)*. Moscow: “Mysl” Publ. (in Russian).
25. Ovchinnikova S. L. 1969. In *Zoologicheskii zhurnal (Journal of Zoology)* 48 (10), 1564–1570 (in Russian).
26. Ognev, S. I. 1947. *Zveri SSSR i prilezhashchikh stran (Animals of the USSR and Neighboring Countries) V. Gryzuny (Rodents)*. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the USSR (in Russian).
27. Ofman, G. Yu., Ponomarenko, E. V., Ponomarenko, S. V. 1993. In *Struktura pochvennogo pokrova (The Structure of the Soil Cover)*. Moscow, 281–284 (in Russian).
28. Ofman, G. Yu., Ponomarenko, E. V., Ponomarenko, S. V. 1998. In Danilova, L. V., Sokolov, A. K. (eds.). *Traditsionnyi opyt prirodopol’zovaniia v Rossii (Traditional Experience of Environmental Management in Russia)*. Moscow: “Nauka” Publ., 18–55 (in Russian).
29. Petrov, V. P. 1968. *Podsechnoe zemledelie (Slash Agriculture)*. Kiev: “Naukova dumka” Publ. (in Russian).
30. Ponomarenko, E. V. 1990. In Smirnova, O. V., Chistyakova, A. A., Popadyuk, R. V., Evstigneev, O. I., Korotkov, V. N., Mitrofanova, M. V., Ponomarenko, E. V. *Populiatsionnaia organizatsiia rastitel’nogo pokrova lesnykh territorii (na primere shirokolistvennykh lesov Evropeiskoi chasti SSSR) (Population Organization of Vegetation in Forest Areas (the Example of Deciduous Forests of the European Part of the USSR))*. Pushchino: Russian Academy of Sciences, Pushchino Scientific Center, Scientific and technical information division, 66–81 (in Russian).
31. Ponomarenko, E. V. 1999. In Smirnova, O. V., Shaposhnikova, E. S. (eds.). *Suktsessionnye protsessy v zapovednikakh Rossii i problemy sokhraneniia biologicheskogo raznoobraziia (Successional Processes in Reserves in Russia and Issues of Biodiversity Conservation)*. Saint Petersburg: Russian Botanical Society, 34–57 (in Russian).
32. Popov, V. A. 1960. *Mlekopitaiushchie Volzhsko-Kamskogo kraia (nasekomoiadnye, rukokrylye, gryzuny) (Mammals of the Volga-Kama Region (Insectivores, Bats, Rodents))*. Kazan: Academy of Sciences of the USSR, Kazan Branch (in Russian).
33. Rabotnov, T. A. 1973. In *Problemy biogeotsenologii (Problems of the Biogeocenology)*. Moscow: Moscow State University, 189–197 (in Russian).
34. Rabotnov, T. A. 1978. In *Botanicheskii zhurnal (Botanical Journal)* 63 (11), 1605–1611 (in Russian).
35. Rakov, N. V. 1954. In Belyaev, A. M. (ed.). *Trudy respublikanskoi stantsii zashchity rastenii (Works of the Republican Plant Protection Station) 2*. Alma-Ata:

Kazakh Branch of All-Union Academy of Agricultural Sciences Named after V. I. Lenin, 103–130 (in Russian).

36. Rall' Yu. M., Demiashev M. P. 1934. In *Vestnik mikrobiologii, epidemiologii i parazitologii (Bulletin of Epidemiology, Microbiology, and Parasitology)* 13 (2), 119–128 (in Russian).

37. Rodin, L. E. 1964. In *Sovetskaia botanika (Soviet Botany)* 14 (13), 147–162 (in Russian).

38. Rodin, L. E. 1981. In *Botanicheskii zhurnal (Botanical Journal)* 66 (12), 1673–1684 (in Russian).

39. Rybakova N. 2007. In *Povolzhskii ekologicheskii zhurnal (Volga River Region Ecological Journal)* (2), 140–177 (in Russian).

40. Ryzhkov, O. V., Ryzhkova, G. A. 2000. In *Stepi Severnoi Evrazii (Steppes of Northern Eurasia)*. Orenburg: Steppe Institute, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, 339–341 (in Russian).

41. Semenova-Tian-Shanskaia, A. M. 1966. *Dinamika stepnoi rastitel'nosti (Dynamics of Steppe Vegetation)*. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).

42. Starkov, A. I. 2014. *Ekologiia daurskoi pishchukhi Ochotona daurica Pallas, 1776 v Iugo-Zapadnom Zabaikal'e (Ecology of Ochotona Daurica Pallas, 1776 Southwest Baikal)*. PhD Thesis. Ulan-Ude (in Russian).

43. Stashenkov, D. A. 2014. In *Itogi arkhelogicheskikh issledovaniy v Samarskoi oblasti v 2013 godu. Materialy nauchnykh ekspeditsii (Results of Archaeological Research in the Samara Region in 2013. Materials of Scientific Expeditions)*. Samara: Samara Scientific Center, Russian Academy of Sciences, 82–124 (in Russian).

44. Tikhvinskii, V. I. 1932. In *Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta (Scientific Bulletin of Kazan State University)* 92. *Raboty Volzhsko-Kamskoi zonal'noi okhotnich'e-promyslovoi biologicheskoi stantsii (Works of Volga-Kama Zonal Hunting Biological Station)* 3. Kazan, 46–81 (in Russian).

45. Ugriumyi, V. F. 1934. In *Voprosy ekologii i biotsenologii (Issues of Ecology and Biocenology)*. Moscow; Leningrad, 115–137 (in Russian).

46. Allen J. R. L. 1997. Subfossil mammalian tracks (Flandrian) in the Severn Estuary, SW Britain: mechanics of formation, preservation and distribution. In *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. Vol. 352 (1352), 481–518 (in Russian).

47. Atkinson R. J. C. 1957. Worms and Weathering. In *Antiquity*. Vol. 31, 219–233.

48. Barefoot, A. C., Hankins, F. W. 1982. *Identification of modern and tertiary woods*. Oxford: Oxford University Press.

49. Behre, K.-E. 2008. Collected seeds and fruits from herbs as prehistoric food. In *Veget. Hist. Archeobot.* Vol. 17, 65–73.

50. Brady, N. C., Weil, R. R. 2008. *An introduction to the nature and properties of soils*. Pearson, Upper Saddle River, New Jersey.
51. Dergachev, V. A., van Geel, B. 2005. Large-scale periodicity of climate change in the Holocene. In *Impacts of the environmental changes on human migration in Eurasia*. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences. Volume 42, 159–183.
52. Dutoit, T., Thinin, M., Talon, B., Buisson, B., Alard, D. 2009. Sampling soil wood charcoals at a high spatial resolution: a new methodology to investigate the origin of grassland plant communities. *Journal of Vegetation Science*. Vol. 20, no. 2, 349–358.
53. Gosse, J., Hermanutz, L., McLaren, B., Deering, P., Knight, T. 2011. Degradation of Boreal Forests by Nonnative Herbivores in Newfoundland's National Parks: Recommendations for Ecosystem Restoration. In *Natural Areas Journal*. Vol. 31, no. 4, 331–339.
54. Heizer, R. 1963. Domestic Fuel in Primitive Society. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*. Vol. 93, no. 2, 186–194.
55. Ponomarenko, D. S. 2007. *Burrow morphology, burrow preservation, and evidence of digging behaviour in ground-dwelling squirrels (Sciuridae)*. Carleton University, MSc. Dissertation. – Ottawa,
56. Ponomarenko, E. 2000. *Fire residues in Soils and Anthropogenic Deposits: Sampling Strategies and Interpretation*. Proceedings of Canadian Archaeological Association Conference. Ottawa, Ontario, Canada.
57. Ponomarenko, E. V., Anderson, D. W. 2000. The importance of charred organic matter in Black Chernozemic soils. *The Canadian Journal of Soil Science* 81, 285–297.
58. Ponomarenko, E., Anderson, D. W. 2013. Signature of forest fires in prairie soils. In Damblon F. (ed.). *Charcoal and microcharcoal. Continental records*. Proceedings of the 4th International Meeting of Anthracology. BAR International Series 2486. Oxford: Archaeopress, 195–202.
59. Ponomarenko, E. V., Crossland, D., Loo, J. 2013. Reconstructing tree species composition at the time of land clearance: two approaches compared. In Damblon F. (ed.). *Charcoal and microcharcoal. Continental records*. Proceedings of the 4th International Meeting of Anthracology. BAR International Series 2486. Oxford: Archaeopress, 203–214.
60. Potvin, F., Beaupre, P., Laprise, G. 2003. The eradication of balsam fir stands by white-tailed deer on Anticosti Island, Quebec: a 150-year process. *Ecoscience*. Vol.1, no. 10, 487–495.
61. Scott, A. C., Bowman, D. M. J. S., Bond, W. J., Pyne, S. J., Alexander, M. E. 2014. *Fire on Earth: an introduction*. Wiley Blackwell.
62. Thiébault, S. (ed.). 2002. *Charcoal analysis: methodological approaches, palaeoecological results and wood uses*. BAR (IS) 1063. Oxford : Archaeopress.

63. Thinon, M. 1978. La pédoanthracologie: une nouvelle méthode d'analyse phytolithologique depuis le néolithique. In *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, série D. Vol. 287, 1203–1206.

64. Thinon, M. 1988. Utilisation de la microscopie épiscopique interférentielle pour l'identification botanique des charbons de bois. In *Wood and archaeology. Bois et archéologie*. Louvain-la-Neuve, Belgium: Université Catholique de Louvain, 179–188.

65. Thinon, M. 1992. *L'analyse pédoanthracologique: Aspects méthodologiques et applications*. Université d'Aix-Marseille 3, Thèse de doctorat de biologie des organismes et des populations. – 317 p.

66. Thinon, M. 1994. Un système rationnel d'identification des charbons de bois pour la pédoanthracologie et l'archéo-anthracologie. In *Bull. Soc. linn. Provence* 45, 105–117.

67. Vera, F. W. M. 2000. *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.

68. Vernet, J. L., Ogereau, P., Figuerat, J., Machado Yanes, C., Uzquiano, P. 2001. *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques du sud-ouest de l'Europe*. Paris : CNRS.

About the Authors:

Ponomarenko Elena V. Candidate of Biological Sciences. University of Ottawa. Department of Geography, Environment and Geomatics. Simard Hall, room 047 60 University Ottawa ON Canada K1N 6N5; eponomarenko@yahoo.com

Ponomarenko Dmitry S. Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences. Profsoyuznaya St., 123, Moscow, 117647, Russian Federation; zemleroi@gmail.com

Kochkina Anna F. The State Cultural Institution «Samara Museum for Historical and Regional Studies named after P.V. Alabin». Leninskaya St., 142, Samara, 443041, Russian Federation; archeo@list.ru

Stashenkov Dmitriy A. Candidate of Historical Sciences. The State Cultural Institution «Samara Museum for Historical and Regional Studies named after P.V. Alabin». Leninskaya St., 142, Samara, 443041, Russian Federation; archeo@list.ru

Табл. 1. Особенности следов жизнедеятельности
важнейших землероев Самарской Луки

Вид землероя	Поперечный диаметр хода (мм)	Характерные архитектурные элементы	Глубина (см)	Заполнение с поверхности	Источник
<i>Spalax microphthalmus</i> Слепыш	75–90	преимущественно горизонтальные (кормовые); вертикальные (сторчевые)	5–50 (70) горизонтальные до 350 к гнезду	—	Дукельская, 1932; Огнёв, 1947; Гуляевская, 1954; Овчинникова, 1969
<i>Ellobius talpinus</i> Слепушонка	35–50	преимущественно горизонтальные без крутых поворотов; субвертикальные без крутых спусков	10–20 камера 50–80	—	Угрюмый, 1934 Раков, 1955
<i>Citellus suslicus</i> Крапчатый суслик	50	Вертикальные (сторчевые ходы) и наклонные ходы, ломанные с резкими разворотами;	150 (220)	+	Огнёв, 1947
<i>Citellus pygmaeus</i> Малый суслик	50			+	Ралль, Демяншев, 1934; Бируля, Литвинов, 1941, Огнёв, 1947
<i>Citellus major</i> Рыжеватый суслик	90–100			+	Бажанов, Ерофеев, 1932; Тихвинский, 1932; Огнёв, 1947; Попов, 1960

<i>Cricetus cricetus</i> Хомяк	60–80	Короткие вертикальные и наклонные ходы; многочисленные крупные полусферические камеры, от которых отходит несколько ходов.	150	+	Карасева, Шиялева, 1962
<i>Ochotona pusilla</i> Пищуха	80–90 (расширения 150, камеры 250)	Преимущественно косые норы (ср. наклон 35°); разветвлённые без крутых спусков с расширениями по ходу норы и камерами	40–60 (100)	+	Дубровский, 1963; Старков, 2014

Табл. 2. Хронология заселения ближайшей округи исследуемого участка

Хронология культур, документированных в непосредственной близости от исследуемого участка							
Культура/ эпоха	Срубная культура, бронзовый век	Белогорская культура, ран- ний железный век	Городецкая культура, ран- ний железный век	Именьковская культура, ран- нее средневе- ковье	Хазары, раннее средневеко- вье	Волжская Болгария, средневеко- вье	Золотая Орда, средневе- ковье
Возраст	сер. II тыс. до н.э.	Пер. пол. сер. I тыс. до н.э.	сер. - II пол. I тыс. до н.э.	IV-VII вв. н.э.	VII-IX вв. н.э.	XI- начало XIII в.	Вт. пол. XIII-XIV в.
Находки/ памятники	Един. находки	Фрагменты керамики	Фрагменты керамики	Селища	Жигулев- ское селище и могильник	Городище Муромский городок	Един. на- ходки
Предпола- гаемый тип хозяйствова- ния	скотовод- ство	охота и ското- водство	скотоводство, мотыжное земледелие	земледелие, скотоводство, ремесло	земледелие, скотовод- ство, ремес- ло	земледе- лие, ското- водство, ремесло	скотовод- ство
Расстояние до разреза	<2 км	<2 км	<2 км	~2 км	<0,5 км	<2 км	<2 км

Табл. 3. Находки, свидетельствующие об антропогенном освоении водосборного участка балки

Глубина, см	Пачка	Слой	Артефакты	Семена сорных растений		Фрагм. костей
				Обутленные	Необутленные	
0–14/20	I	A1		Малина (<i>Rubus idaeus</i>), лебеда (<i>Atriplex</i> sp), мокрица (<i>Stellaria media</i>), коровяк (<i>Verbascum nigrum</i>), подорожник (<i>Plantago lanceolata</i>)	малина	сажистые
14–20		A1A2				
20–25	II	Ап(1)	окалина, диам. 2–5 мм			
25–38		A1A2(1)			лебеда	необугл.
38–43	III	Ап(2)	окалина, диам. 15–20мм, фрагм. керамики <10 мм			
43–58		A1B(2)				
58–60	IV	Ап(3)				
60–67		A2A1B(3)	окалина, диам. 2–5 мм фрагм. керамики <10 мм			

70–80		A1A2(3)					
80–85	V	Ап(4)			ковочные брызги, шлак, оокс. уголь, окатанные фрагм. керамики <7 мм		обугл. крошка губч. костей
90–95		A1A2(4)			шлаки, кусочек кирпичи, ковочные брызги		
95–100	VI	Ап(5)					
105–120		BA2(5)				мокрица	сажистые
120–130	VII	Ап(6)				лебеда, мокрица	
130–140		BA2(6)				лебеда, мокрица	сажистые
30–40 см	Селище, кульгурный слой				ковочные брызги, шлак, оокс. уголь, окатанные фрагм. керамики <10 мм	лебеда, мокрица	обугл.
30–40 см	Могильник, заполн. погреб.				обугленные яйца насекомых (мух?)	коровяк	

Табл. 4. Расчетный возраст наносов

Номер пачки слоев	VI	V	IV	III	II	I
Глубина, см	120-95	95-80*	80- 60	60-38	38-20	20-0
Возраст нижней границы слоя, лет (min/max)	1560-1860 (III-V вв.)	1235-1473 (VI-VIII вв.)	1040-1280 (VIII-X вв.)	754-899 (XI-XIII вв.)	494-608 (XIV-XVI вв.)	260-311 (XVII в)
Продолжительность периода однотипного осадконакопления (min/max)	325-400	190-240	260-320	286-352	не определен: перерыв в осадконакоплении	260-320
Археологические культуры периода осадконакопления	Городецкая	Именьковская, Хазары	Хазары	Болгары		Русская колонизация

* Слой с находками кованых брызг

Таблица 5. Состав использовавшихся древесных пород, памятники IV- XIII вв.н.э. на Самарской Луке

Памятник	Городище Лбище		Жигулевское селище	Жигулевский могильник	Селище Ош-Пандо-Нерь		Муромский городок		
Возраст	IV-V вв.н.э. (289 ± 31гг. н.э.)*		VII- IX вв. н.э.	VII- IX вв.н.э. (762 ± 61)*	V-VII вв.н.э.		XI- начало XIII в. н.э.		
Место отбора образцов угля	Оборонит. укрепления	Почва, погребенная под валом	Культурный слой	Погребения: топливо для кремации	Хоз. постройки, перекрытия ям	Зольники: назначение неизвестно	Хоз. постройки, перекрытия ям	Смолокурная яма	Культурный слой
Состав древесных пород	Дуб	Дуб, липа, орешник	Береза, дуб, клен, орешник, ольха, терн	Дуб	Дуб	Обугл. стволочная древесина, фитоциты хвойных пород**	Дуб	Кора сосны, зола - обугл. стволочная древесина с микрофрагментами сосны	Дуб, клен, осина, терн, орешник, сосна

* Возраст по радиоуглеродным датировкам

** Аналитик А.А. Гольева, д.г.н., ИГ РАН