

ПЕРМСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

БАСЕЙН КАМЫ: ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

Сборник трудов международного
междисциплинарного семинара

(г. Пермь, ПГНИУ, 6 и 13 декабря
2024 г.)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БАССЕЙН КАМЫ: ПРИРОДА И ЧЕЛОВЕК

*Сборник трудов международного междисциплинарного семинара
(г. Пермь, ПГНИУ, 6 и 13 декабря 2024 г.)*

КАМА BASIN: ENVIRONMENT AND HUMAN

*Conference proceedings
(Perm, PSU, December 6 and 13, 2024)*



Пермь 2025

УДК 556.53(470.53)

ББК 26.222

Б276

Б276 **Бассейн** Камы: природа и человек [Электронный ресурс] : сборник трудов международного междисциплинарного семинара (г. Пермь, ПГНИУ, 6 и 13 декабря 2024 г.) / под ред. Л. С. Шумиловских, В. А. Баталовой, И. Ф. Абдулмановой ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2025. – 1,74 Мб ; 61 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/Bassejn-Kamy-priroda-i-chelovek.pdf>. – Заглавие с экрана.

Kama Basin: environment and human [Electronic resource] : conference proceedings (Perm, PSU, December 6 and 13, 2024) / ed. L. S. Shumilovskikh, V. A. Batalova, I. F. Abdulmanova ; Perm State University. Electronic data. – Perm, 2025. – 1.74 MB ; 61 p. – URL: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/Bassejn-Kamy-priroda-i-chelovek.pdf>. – Screen title.

ISBN 978-5-7944-4230-4

В материалах сборника представлены результаты археологической, палеоэкологической и экологической направленностей междисциплинарных исследований бассейна Камы.

The conference proceedings cover the results of archaeological, paleoecological and ecological interdisciplinary research in the Kama Basin.

УДК 556.53(470.53)

ББК 26.222

Издается по решению оргкомитета конференции

Редакторы: Л. С. Шумиловских, В. А. Баталова, И. Ф. Абдулманова

Editorial board: L. S. Shumilovskikh, V. A. Batalova, I. F. Abdulmanova

Рецензенты: главный научный сотрудник Лаборатории эволюционной географии Института Географии РАН, д-р геогр. наук, профессор РАН **Е. Ю. Новенко;**

главный научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси, д-р геогр. наук, доцент **В. П. Зерницкая**

Reviewers: senior researcher of the Laboratory of Evolutionary Geography of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, doctor of geography, RAS professor **E. Yu. Novenko;**

senior researcher at the Institute of Nature Management, National Academy of Sciences of Belarus, doctor of geography, associate professor **V. P. Zernitskaya**

ISBN 978-5-7944-4230-4

© ПГНИУ, 2025

Оглавление

АБДУЛМАНОВА И.Ф. ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В КУНГУРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ С ЦЕЛЬЮ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	6
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 34)</i>	
АЛЕЙНИКОВ А.А., АЛЕКСУТИН В.Э. ВЕРХОВЬЯ КОЛВЫ КАК ПОЛИГОН ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	8
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 36)</i>	
БАТАЛОВА В.А. И ДР. ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДНЕЙ КАМЫ В РАМКАХ ПРОЕКТА DFG (2021-2024 ГГ.): ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	10
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 38)</i>	
ЕФИМИК Е.Г. СПЕЦИФИЧНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ГРУППИРОВКИ НА ТЕХНОГЕННО-ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЕРХНЕГО ПРИКАМЬЯ	12
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 40)</i>	
КАЗАНЦЕВА О.А., КУПРИЯНОВ Д.А. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ КУДАШЕВСКОГО I МОГИЛЬНИКА: ИНДИКАТОР ЛАНДШАФТНЫХ УСЛОВИЙ И КРЕМАЦИОННЫЙ ОБРЯД	15
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 43)</i>	
КОПЫТОВ С.В. И ДР. ИСТОРИЯ ОЗЕРА НОВОЖИЛОВО В КОНТЕКСТЕ ПЕРЕСТРОЕК В ДОЛИНЕ ВЕРХНЕЙ КАМЫ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ	17
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 45)</i>	
ЛАПТЕВА Е.Г., ЛЫЧАГИНА Е.Л. ПАЛИНОИНДИКАТОРЫ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОЛИНЫ Р. КАМЫ В ГОЛОЦЕНЕ В ПАЛЕОАРХИВАХ БОЛОТНЫХ И КУЛЬТУРОСОДЕРЖАЩИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЧАШКИНСКОГО ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА	19
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 47)</i>	
ОРЛОВА Е.М. И ДР. ГЛЯДЕНОВСКОЕ ГОРОДИЩЕ-КОСТИЩЕ В КОНТЕКСТЕ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	21
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 49)</i>	
ПЕРЕСКОКОВ М.Л. ИССЛЕДОВАНИЯ КАЛАШНИКОВСКОГО МОГИЛЬНИКА И НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОДТОПЛЕНИИ ПОЙМЫ Р. СЫЛВА	24
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 51)</i>	

САННИКОВ П.Ю. И ДР. ТЕКУЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ ФАЦИАЛЬНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГЕОСИСТЕМ ПЕРМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	26
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 53)</i>	

СМЕРТИН А.Р. ОПЫТ АНАТОМИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДРЕВЕСИНЫ ЭПОХИ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ (ПО МАТЕРИАЛАМ ПЕРМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ)	29
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 56)</i>	

ШУМИЛОВСКИХ Л.С. И ДР. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ПЕРМСКОМ ПРИКАМЬЕ В ЭПОХУ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА	32
<i>(ВЕРСИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРЕДСТАВЛЕНА НА СТР. 59)</i>	

ABDULMANOVA I.F. RESEARCH PROSPECTS IN THE KUNGUR FOREST-STEPPE FOR DEVELOPING A NETWORK OF SPECIAL PROTECTED NATURE AREAS	34
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 6)</i>	

ALEINIKOV A.A., ALEKSUTIN V.E. KOLVA HEADWATERS AS A TESTING GROUND FOR INDUSTRIAL AND TRADITIONAL NATURAL RESOURCE MANAGEMENT RESEARCH	36
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 8)</i>	

BATALOVA V.A. ET AL. PALAEOECOLOGICAL RESEARCH IN THE MID-KAMA IN THE FRAME OF DFG PROJECT (2021-2024): THE MAIN RESULTS	38
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 10)</i>	

EFIMIK E.G. SPECIFIC PLANT COMMUNITIES ON ANTHROPOGENIC SALINE SOILS IN THE IMPACT ZONE OF SALT-MINING ENTERPRISES IN THE UPPER KAMA REGION	40
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 12)</i>	

KAZANTSEVA O.A., KUPRIYANOV D.A. TAXONOMIC COMPOSITION OF CHARCOAL FROM THE KUDASHEVSKY I BURIAL GROUND: INDICATOR OF LANDSCAPE CONDITIONS AND CREMATION RITE	43
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 15)</i>	

KOPYTOV S.V. ET AL. HISTORY OF LAKE NOVOZHILOVO RELATED TO THE UPPER KAMA VALLEY REORGANIZATION IN THE LATE GLACIAL AND EARLY HOLOCENE	45
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 17)</i>	

LAPTEVA E.G., LYCHAGINA E.L. POLLEN INDICATORS OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON VEGETATION IN THE KAMA VALLEY DURING THE HOLOCENE FROM BOG AND CULTURE-BEARING PALEOARCHIVES OF THE CHASHKINSKY GEOARCHAEOLOGICAL AREA	47
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 19)</i>	

ORLOVA E.M. ET AL. GLYADENOV HILLFORT-'KOSTISHCHE' RELATED TO PALEOBOTANICAL RESEARCH	49
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 21)</i>	

<u>PERESKOKOV M.L. THE STUDIES OF THE KALASHNIKOVSKY BURIAL MOUND AND NEW DATA ON THE FLOODING OF THE SYLVA RIVER FLOODPLAIN</u>	<u>51</u>
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 24)</i>	

<u>SANNIKOV P.YU. ET AL. CURRENT CAPABILITIES OF THE LABORATORY OF FACIAL-GENETIC STUDIES OF GEOSYSTEMS AT PERM UNIVERSITY</u>	<u>53</u>
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 26)</i>	

<u>SMERTIN A.R. ANATOMICAL DETERMINATION OF ARCHAEOLOGICAL WOOD FROM THE MIDDLE AGES (ON THE MATERIALS OF THE PERMIAN PRE-URALS)</u>	<u>56</u>
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 29)</i>	

<u>SHUMILOVSKIKH L.S. ET AL. EARLY IRON AGE AGRICULTURE IN THE PERM KAMA REGION</u>	<u>59</u>
<i>(THE RUSSIAN VERSION OF THE MATERIALS IS PRESENTED ON PAGE 32)</i>	

Перспективы исследований в Кунгурской лесостепи с целью развития сети особо охраняемых природных территорий

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 34)

Абдулманова И.Ф.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

a.ir-flora@mail.ru

Экстразональная Кунгурская лесостепь расположена в западных предгорьях Среднего Урала. Северные участки лесостепи практически достигают 58° с.ш. Формирование лесостепных комплексов в подтаежной зоне обусловлено распространением интенсивно карстующихся нижнепермских пород. К их выходам и карстовым образованиям приурочены места обитания узколокальных эндемиков и целого комплекса реликтов.

Район характеризуется низкой обеспеченностью особо охраняемыми природными территориями (ООПТ). С целью формирования проекта развития сети ООПТ запланировано решение ряда исследовательских задач.

Необходима актуализация границ Кунгурской лесостепи. В настоящее время существует несколько существенно различающихся вариантов границ природного района, выделенных по различным критериям. Имеющиеся данные о распространении степных участков позволяют предположить кластерный характер природного района. Определение пространственных характеристик района планируется осуществлять путем анализа данных дистанционного зондирования Земли и их синтеза с данными прямых наземных обследований и цифровой модели рельефа. С этой целью в настоящее время проводится работа по определению спектральных признаков специфических фитоценозов Кунгурской лесостепи.

Благодаря развивающимся исследованиям процесса формирования природных комплексов Кунгурской лесостепи в голоцене методами палеоэкологических реконструкций установлено, что деятельность человека сдерживает развитие зональных лесов, способствуя сохранению и распространению степных видов биоты [1]. В то же время антропогенная нагрузка приводит к деградации природной среды. Сложность реакций экосистем Кунгурской лесостепи на антропогенное воздействие приводит к трудностям в оценке их состояния. В связи с этим, необходимо изучение сукцессионных рядов Кунгурской лесостепи, что

позволит разработать методику установления фаз деградации и демуляции экосистем.

На западе современной Кунгурской лесостепи зафиксирована [2] быстрая смена сосны берёзой около 5.5 лет назад, что контрастирует с данными Верхнего и Среднего Прикамья, где сосна, береза и ель встречались как содоминанты на протяжении всего голоцена [3]. Сделано предположение, что причиной этого процесса могли стать сильные пожары [2]. В связи с этим, перспективно проведение исследования современного характера распространения сосновых и березовых лесов в Кунгурской лесостепи и их положения в сукцессионном ряду. Для решения задач по определению сукцессионных рядов планируется проанализировать данные дистанционного зондирования Landsat с 1980-х гг., также опираясь при этом на данные наземных обследований.

Интересен характер отклика специфических сообществ Кунгурской лесостепи на современное изменение гидротермических условий. С этой целью в настоящее время проводится оценка реакции степных экосистем на засуху с использованием вегетационных индексов.

Таким образом, предполагается, что учет характера реакций экосистем Кунгурской лесостепи на прямое антропогенное воздействие и происходивших в прошлом и в настоящее время климатических изменений, учет пространственных характеристик позволит спроектировать максимально эффективную с позиции сохранения биоразнообразия на всех его уровнях сеть ООПТ.

Литература

- [1] Shumilovskikh L. et al. Long-term ecology and conservation of the Kungur forest-steppe (pre-Urals, Russia): case study Spasskaya Gora // Biodiversity and Conservation. 2021. Vol. 30, Iss. 13. P. 4061-4087. DOI: 10.1007/s10531-021-02292-7 EDN: YCAALX
- [2] Hiebenga M. et al. Holocene history of the Kungur forest-steppe (cis-Urals, European Russia): case study Uinskoe mire // Quaternary Science Reviews. 2024. 337(3-4). DOI: 10.1016/j.quascirev.2024.108792 EDN: PKJRUB
- [3] Зарецкая Н.Е., Лычагина Е.Л., Лаптева Е.Г., Трофимова С.С., Чернов А.В. Пойма Камы: реконструкция среды обитания древних и средневековых сообществ Среднего Предуралья // Российская археология. 2020. Номер 1. С. 44-59. DOI: 10.31857/S086960630008253-7 EDN: WYHYOZ

Верховья Колвы как полигон исследования промышленного и традиционного природопользования

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 36)

Алейников А.А.^{1,2}, Алексутин В.Э.²

¹Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва, Россия

²Институт географии РАН, Москва, Россия

aaacastor@gmail.com

Современные лесные экосистемы – мозаика прошлых антропогенных воздействий, прежде всего, традиционного и последующего за ним промышленного природопользования, поэтому сохранившиеся лесные массивы чаще всего представлены сообществами разной степени нарушенности/восстановления. Исследования подобных мозаик крайне важны при выборе участков для охраны, для оценки экосистемных функций, напрямую зависящих от длительности существования лесного покрова и давности нарушений, а также разработки методов восстановления лесных экосистем. Для изучения истории природопользования в качестве модельных объектов выбраны два соседних речных бассейна: Верхней Печоры (от истока до впадения левого крупного притока р. Уньи) площадью около 442.3 тыс. га и Верхней Колвы (от истока до впадения левого крупного притока р. Берёзовой) площадью 355.3 тыс. га. Сохранность современного лесного покрова этих бассейнов сильно отличается: к малонарушенным лесным территориям относится около 99% площади бассейна Верхней Печоры и только 33% бассейна Верхней Колвы.

На основе многолетнего поиска и анализа обширного набора архивных материалов, сохранившихся в архиве Чердынского музея им. А.С. Пушкина (Чердынь), Государственном Архиве Пермского края (Пермь) и Российском государственном историческом архиве (Санкт-Петербург) реконструирована история заселения (время появления / исчезновения населенных пунктов) и освоения в верховьях Колвы, а также численность населения и площади крестьянских угодий в разные периоды времени. Несмотря на невысокую плотность (277 чел./1000 кв. км в 1889 году) и небольшие площади крестьянских земель (1.3% от

площади бассейна), в хозяйственный оборот было включено намного больше лесов за счёт активного использования подсечно-огневого земледелия, расчистки лесов под сельскохозяйственные земли и кедрового промысла. Наиболее мощным фактором трансформации лесов в допромышленный период были лесные пожары, сопровождавшие подсечно-огневое земледелие и расчистку участков под сенокосы. Также была реконструирована история формирования, границы лесничеств и объёмы заготовок древесины в разные периоды времени. Продолжительность и степень трансформации лесов модельного полигона обусловлена принадлежностью территории к Волжскому бассейну и возможностью сплава древесины. Так, ниже по течению (на берегах реки Камы), располагались крупнейшие солеваренные производства, потреблявшие огромное количество дровяной древесины (на дрова ежегодно вырубали до 17 тыс. га). В бассейне Верхней Колвы рубка солеваренных дров началась в первой трети XIX века, к середине XIX века леса были вырублены в полосе шириной до 10 км вдоль некоторых сплавных рек. Во второй половине XIX века значительная часть древесины шла на местное баржестроение, с 1890-х – на волжские рынки. Выборочными рубками были затронуты только участки вдоль сплавных рек. Отпуск крестьянам древесины для собственных нужд был незначителен. Сплошные и условно-сплошные рубки на территории модельного полигона начались только в 1930 году и продолжались до 2000 года.

Реконструкция социально-экономических условий показала, что 80 лет назад плотность населения была выше примерно в 100 раз, общая протяженность сплавных рек составляла 383 км. Главным фактором преобразования лесов были пожары, сконцентрированные вокруг населенных пунктов и сплавных рек. Площадь малонарушенной лесной территории 80 лет назад была в 1.5 раза больше современной. Дальнейший анализ картографического материала разных лет позволит оценить масштабы и скорости промышленного природопользования и выделить наиболее сохранившиеся участки.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 23-24-00294.

Палеоэкологические исследования Средней Камы
в рамках проекта DFG (2021–2024 гг.): основные результаты
(версия материалов на английском языке представлена на стр. 38)

Баталова В.А.¹, Перескоков М.Л.², Мингалёв В.В.³, Орлова Е.М.², Санников П.Ю.²,

Шумиловских Л.С.¹

¹Гёттингенский университет им. Георга-Августа, Гёттинген, Германия

vlada1996batalova@mail.ru

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

³НИУ ВШЭ, Пермь, Россия

На протяжении истории бассейн Камы занимал трансграничное положение между Восточно-Европейской равниной и Уральским хребтом, выполняя важнейшие поселенческие, транспортно-коммуникативные и жизнеобеспечивающие функции. В археолого-палеоэкологическом контексте Кама в её среднем течении, выступая в качестве экотона между земледельческо-животноводческим типом хозяйствования в лесостепях на юге и охотниками-собирающими тайги севера, является интереснейшей и до сих пор малоизученной частью Камского бассейна. В настоящей работе представлены основные результаты комплексных палеоэкологических исследований бассейна Средней Камы в тесной взаимосвязи с данными региональной археологии и с привлечением палинологического, антракологического, карпологического и радиоуглеродного методов исследования, а также анализа потерь при прокаливании. Опорными объектами исследований выступили торфяные разрезы Пальтинского [1] и Красавинского болот, расположенных в окрестностях Краснокамска и Перми. К основным результатам исследований относятся установление региональной динамики растительности, климата и пожаров в течение последних ~10 тысяч лет, получение данных о появлении и специфике животноводства и земледелия в регионе, выявление особенностей взаимовлияния природы и общества на разных временных срезах, а также систематизация региональных археологических данных с применением геоинформационных систем.

Работа выполнена при финансовой поддержке DFG, проект № 462653676 (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/462653676>).

Литература

[1] Batalova V., Sannikov P., Pereskokov M., Mingalev V., Vyazov L., Salova J., Novikova E., Mekhonoshina E., Orlova E., Shumilovskikh L. Natural conditions and sociocultural development in the Mid-Kama region (cis-Ural, Russia) over the last ten millennia: insights from the Shabunichi-1 peat core // *Vegetation History and Archaeobotany*. 2024. In press. DOI: 10.1007/s00334-02401025-4

**Специфичные растительные группировки на техногенно-засоленных почвах
в зоне воздействия соледобывающих предприятий Верхнего Прикамья**
(версия материалов на английском языке представлена на стр. 40)

Ефимик Е.Г.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия
efimik.elena@mail.ru*

Один из важных факторов воздействия соледобывающих предприятий Прикамья на окружающую среду – техногенное засоление. В долинах рек, где отмечается близкое залегание минерализованных вод, почвы характеризуются высокой засоленностью и формируются техногенные (вторичные) солончаки [5], а содержание токсичных солей в верхних слоях почвы может достигать 17% [4]. Это непосредственно или опосредованно влияет на все живые организмы в зоне воздействия предприятий [1-3].

С 2020 по 2024 гг. нами были изучены растительные сообщества на техногенно-засоленных участках в окрестностях г. Соликамск и г. Березники. Полевые обследования проводились маршрутным методом и на пробных площадях, гербаризация осуществлялась стандартными методами. Номенклатура таксонов приводится в соответствии с порталом <https://www.plantarium.ru/> [6].

На техногенно-засоленных почвах (в долинных условиях, особенно в условиях заболачивания) формируются специфичные растительные группировки, в естественном состоянии не характерные для бореальной зоны Прикамья. Они отмечаются локально, вблизи водоемов и водотоков, обогащенных засоленными сточными водами предприятий, в местах выхода на поверхность минерализованных сточных вод, а также в непосредственной близости от солеотвалов и шламохранилищ. В этих условиях наблюдается частичное выпадение аборигенных видов и зарастание устойчивыми к засолению видами растений, в том числе факультативно-галофильными. Наиболее засоленные участки полностью лишены какой-либо растительности. Особенно сильно страдают древесные растения, которые выпадают в первую очередь.

На молодых техногенно-засоленных почвах в зоне воздействия Верхнекамского месторождения калийных солей наиболее распространенными видами, устойчивыми к засолению, являются: *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Phalaroides arundinacea*, *Bolboschoenus compactus*, *Lactuca tatarica*, *Plantago uliginosa*, *Juncus compressus*, *J. filiformis*, *Triglochin palustris*, *Carex juncella*, *C. cespitosa*, *C. spicata* (*C. contigua*), *Puccinellia distans*, *Veronica beccabunga*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca rubra*, *Elytrigia repens*, *Poa pratensis* и некоторые другие. Большинство из них – типичные прибрежно-водные и влаголюбивые солеустойчивые виды с широкими (или даже космополитными) ареалами, а также сорно-луговые. Наряду с вышеотмеченными видами, встречаются факультативно-галофильные виды, в естественном ареале часто встречающиеся по морским побережьям или в условиях природного засоления: *Spergularia marina* (*S. salina*), *Atriplex patens*, *Triglochin maritima*, *Puccinellia hauptiana*.

В зависимости от высоты стояния засоленных вод и от степени засоления, видовой состав травянистых растений может довольно сильно отличаться. Из общих закономерностей стоит отметить в первую очередь формирование маловидовых растительных группировок, а также пятнистость расположения устойчивых к засолению видов, которая, вероятно, связана с высотой стояния грунтовых вод, степенью их засоления и содержания определенных минеральных элементов в почвах.

Все отмеченные выше виды присутствуют в довольно молодых техногенно-засоленных биотопах, образованных не более 100 лет назад. В них до настоящего времени не отмечено облигатных галофитов, которые встречены исключительно в районах выхода на поверхность старых рассолоподъемных скважин, функционирующих более 100 лет. В районе г. Соликамска в 1992 г. был обнаружен *Halerpestes sarmentosa*, а в районе поселка Усть-Игум в 2008 г. – *Salicornia perennans*. Гербарные образцы данных видов хранятся в Гербарии ПГНИУ (PERM), а популяции обоих видов до настоящего времени существуют в этих же местонахождениях. Вероятно, проникновение данных галофитов в более молодые техногенно-засоленные сообщества еще только предстоит.

Таким образом, техногенное засоление – важный антропогенный фактор влияния на растительность Верхнего Прикамья. В результате воздействия минерализованных растворов, поступающих в почвы из солеотвалов и шламохранилищ, растительность в долинах рек, в которые осуществляется сток солей, претерпевает серьезные изменения. Травяные сообщества более устойчивы к

засолению почв, чем древесные, но и в них происходят серьезные изменения. Значительная часть видов выпадает, и вместо них формируются фитоценоотически неустойчивые, маловидовые растительные группировки. В них высока доля широко распространенных, устойчивых к засолению прибрежно-водных, сорно-рудеральных и факультативно-галофильных видов. Все это меняет внешний вид привычных долинных ландшафтов малых рек в зоне воздействия Верхнекамского месторождения солей и дополнительно увеличивает вероятность проникновения в такие сообщества видов, не характерных для таежной зоны Прикамья.

Литература

- [1] Максимович Н.Г., Ефимик Е.Г., Березина О.А. Заращение донных отложений при снижении уровня водохранилища в зоне влияния Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. 2021. Вып. 3. С. 67-82. DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-67-82 EDN: INPYGB
- [2] Москвина Н.В., Молганова Н.А., Овеснов С.А. Почвенный и растительный покров в долинах рек Толыч и Зырянка в условиях техногенного засоления // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27. № 7. С. 53-59. DOI: 10.18412/1816-0395-2023-7-53-59 EDN: NBRZAZ
- [3] Efimik V.E., Mitrakova N.V., Efimik E.G., Esyunin S.L., and Farzalieva G.Sh. The Influence of the Chemical Composition of Soil and Vegetation on the Soil Mesofauna in the Potash Mining Impact Zone in the Middle Prikamye Region // ISSN 1995-4255, Contemporary Problems of Ecology, 2024, Vol. 17, No. 2, pp. 290-302. DOI: 10.1134/S1995425524020033 EDN: XRSCRS
- [4] Khayrulina E.A., Mitrakova N.V., Maksimov A.Yu., Maltseva P.Yu., Bogush A.A. Geochemistry and microbiology of boreal alluvial soil under salinization // Geoderma Regional. 2024. Т. 38. P. e00842. DOI: 10.1016/j.geodrs.2024.e00842 EDN: XABSSR
- [5] Ushakova E., Perevoshchikova A., Menshikova E., Khayrulina E., Perevoshchikov R., Belkin P. Environmental aspects of potash mining: a case study of the Verkhoyansk potash deposit // Mining. 2023. V. 3. № 2. P. 176-204. DOI: 10.3390/mining3020011 EDN: QCLJEJ
- [6] Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007-2024. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения: 28.11.2024).

Таксономический состав древесного угля Кудашевского I могильника:

индикатор ландшафтных условий и кремационный обряд

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 43)

Казанцева О.А.¹, Куприянов Д.А.^{2,3}

¹ Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

kazantsevaolga@yandex.ru

²Институт археологии РАН, Москва, Россия

³Институт географии РАН, Москва, Россия

Кудашевский I курганно-грунтовый могильник (III–V вв.) расположен в бассейне р. Тулвы, левого притока р. Камы Бардымского муниципального округа Пермского края. Могильник открыт в конце 90-х гг. XX века и исследуется небольшими площадями. Объект связан с эпохой Великого переселения народов, состоит из двух частей: курганной (IV–V вв.), изучено 8 могил и грунтовой (III–V вв.) – 379 погребений. В грунтовой части в погребальном обряде населения отмечена ингумация и совершение кремаций на стороне. Ингумация представлена останками зубов человека и жертвенными комплексами – элементом обряда финно-угорского населения. Но есть случаи, когда в могилах, кроме зубов человека найдены и кальцинированные косточки, только кальцинированные косточки или косточки в отдельных ямках в погребении, обугленные деревянные конструкции. В погребениях с обугленными конструкциями, встречены зубы человека, которые не испытали влияния огня, возможно, конструкцию «очищали» огнем. Уголь встречен в погребениях, совершенных по обряду ингумации и кремации, что стало актуальной темой исследования. Уголь располагался в заполнениях могил; рассеянном виде на поверхности; в ямках и прослойках, мощностью от 1 см до 12 см в захоронениях, наряду с кальцинированными косточками. Отмечены ямы, отличные от могил, формой, размерами, содержащие уголь. Также фиксируются угли в межмогильном пространстве памятника.

В рамках детализации обряда кремаций, был проведён ксилотомический анализ фрагментов древесного угля из указанных объектов, определен породный

состав углей и сделан предварительный вывод о соответствии спектра углей растительному покрову района размещения могильника.

В общей сложности было идентифицировано 657 фрагментов древесного угля (275 фрагментов из погребений и 382 – из ям, ровиков, внутримогильных конструкций и межпогребального пространства). В результате ксилотимического анализа выявлено 10 таксонов древесной и кустарниковой растительности. Более половины всего спектра (53.4%) составляют угли *Picea*. Меньшую роль в спектре играют фрагменты углей *Pinus* (13.3%), *Populus* (10.5%) и *Corylus* (10.1%). Также в спектре отмечены угли *Alnus* (5%) и *Betula* (4.4%). Редко встречаются угли *Quercus*, *Tilia*, *Acer* и *Euonymus*, чьи доли в общем спектре составляют не более 1.2%. Отмечено, что находки углей дуба, клёна и ольхи, а также большая часть углей берёзы приурочена только к погребениям, что может указывать на особенности кремационного обряда: целенаправленное использование древесины с высокой теплотой сгорания (дуб и клён). Также наличие ольхи может быть косвенным индикатором места проведения обряда кремаций на стороне – около водных объектов или пойм притоков Камы, что находит аналогии в других регионах.

Анализ спектра древесного угля показывает общее преобладание хвойных пород и соответствует ландшафтным условиям района расположения памятника, отражают растительность коренных лесов междуречий – хвойных и смешанных широколиственно-хвойных растительных сообществ. Относительно высокая доля пород-индикаторов наличия нарушенных растительных сообществ (осины и берёзы, доля которых суммарно достигает 15%, и, в меньшей степени, лещины и сосны с долей 23.5%) косвенно указывает на возможные нарушения растительного покрова в результате антропогенного воздействия в период функционирования памятника.

Работа выполнена в рамках научной темы ИА РАН № 122011200264-9 «Междисциплинарный подход в изучении становления и развития древних и средневековых антропогенных экосистем».

История озера Новожилово в контексте перестроек в долине Верхней Камы в позднеледниковье и раннем голоцене

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 45)

Копытов С.В.^{1,2}, Зарецкая Н.Е.^{3,4}, Константинов Е.А.³, Лаптева Е.Г.⁵, Санников П.Ю.¹,

Сычев Н.В.³, Мехоношина Е.А.¹, Новикова Е.А.¹, Соловьева Е.Е.¹, Самаркина А.А.¹

¹*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия*

kopytov@psu.ru

²*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия*

³*Институт географии РАН, Москва, Россия*

⁴*Геологический институт РАН, Москва, Россия*

⁵*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия*

В докладе будут представлены результаты первых палеолимнологических исследований на севере Пермского края. Камско-Кельтминская низменность занимает особое положение для реконструкции позднеледниковых и раннеголоценовых событий Пермского Предуралья благодаря своей протяженности и широкому распространению форм рельефа, характерных для приледниковой зоны оледенений (заболоченных депрессий и озер). Тем не менее, все результаты палеогеографических исследований предыдущих лет в этом регионе, начиная со времени проектирования Верхнекамского водохранилища, были преимущественно основаны на изучении палеоархивов долин рек, дренирующих Камско-Кельтминскую низменность (пойм и террас Камы, Тимшера, Южной Кельтмы), а также болот. Изучению озер не уделялось должного внимания. Неясным остается их генезис и возраст. Впервые для региона на основе бурения отложений в акватории озера Новожилово получена высокоразрешающая запись природных событий, охватывающая переход от перигляциальных обстановок позднеледниковья к межледниковым условиям голоцена в интервале 14150–7880 кал. л. н. В докладе будут приведены результаты реконструкции условий осадконакопления на основе палеоботанических (палинологический, диатомовый, карпологический) и седиментологических (гранулометрический, измерения магнитной восприимчивости и потерь при прокаливании) анализов, а также радиоуглеродного

датирования. Мы предполагаем, что формирование озера Новожилово – результат эрозионно-аккумулятивных процессов, преобладавших в пределах древней аллювиальной равнины Камы в позднеледниковье. На основе аналитических данных, полученных по двум кернам (NZH-1 и NZH-2), будут высказаны гипотезы о происхождении озера, его связи с рекой Камой, а также изменении уровня водоема в течение позднеледниковья и раннего голоцена. Будут приведены хронологические рамки и ландшафтные обстановки основных этапов формирования озера.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект № 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

**Палиноиндикаторы антропогенного воздействия на растительность долины
р. Камы в голоцене в палеоархивах болотных и культуросодержащих
отложениях Чашкинского геоархеологического района**

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 47)

Лаптева Е.Г.^{1,2}, Лычагина Е.Л.^{2,3}

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия

lapteva@ipae.uran.ru

²Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

³Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

Выявление индикаторов антропогенного воздействия на природные сообщества долины р. Камы на основе анализа и обобщения палинологических данных из отложений естественных палеоархивов и археологических памятников является важным аспектом палеоэкологических исследований на территории Пермского края. Длительное присутствие людей в данном регионе тем или иным образом должно было отразиться на природных сообществах региона. Поэтому при восстановлении голоценовой истории развития растительности региона важно учитывать вклад антропогенного фактора.

Палинологические исследования торфяных отложений Дедюхинского и Соликамского болотных массивов в пределах Чашкинского геоархеологического района позволили реконструировать основные этапы динамики лесной растительности южной части Верхнего Прикамья в голоцене. На основе детальной палинологической летописи установлено, что в конце раннего и начале среднего голоцена (8.5–7.5 тыс. кал. л.н.) преобладали таежные леса из сосны обыкновенной и березы при участии ели. В первой половине среднего голоцена (после 7.5 тыс. кал. л.н.) широколиственные породы (липа, вяз и, возможно, дуб) и ольха стали внедряться в состав древостоя таежных лесов и формировать пойменные хвойно-мелколиственные леса и хвойно-широколиственные леса, оптимум распространения которых соответствует интервалу 5.5–3.0 тыс. кал. л.н. В позднем голоцене (после 3.4 тыс. кал. л.н.) в лесах начала распространяться пихта, участие широколиственных пород стало сокращаться. Постепенно растительные сообщества

снова приобрели таежный облик. В последние тысячелетия роль сосны в таежных лесах возросла.

Косвенные палинологические индикаторы антропогенной нагрузки на природные сообщества (апофиты и сорно-рудеральная группа): *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Polygonum aviculare*-type и *Plantago*, обнаруженные в небольшом количестве как в культуrogenных спорово-пыльцевых спектрах памятников каменного века, так и в фоновых кернах, указывают на локальное антропогенное воздействие в ближайших окрестностях стоянок каменного века: существование троп, сорных мест, нарушение почвенного покрова при строительстве жилищ и т.д. Присваивающий тип хозяйства (охота, рыболовство, собирательство) не оказывал существенного влияния на лесные сообщества, хотя зависимость от природных ресурсов была велика.

Несмотря на то, что в фоновых спорово-пыльцевых спектрах прямых доказательств земледельческой культуры в период средневековья не обнаружено, находки макроостатков культурных (*Triticum turgidum* spp. *dicocum* и *T. aestivum* ssp. *Spelta*, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Pisum sativum*) и сорно-сегетальных растений (*Fallopia convolvulus* и *Spergula arvensis*) в культуrogenных отложениях памятника ломоватовской и родановской культур Чашкинского геоархеологического района свидетельствуют о развитом земледелии и животноводстве, которые являлись основой производящего типа хозяйства того времени. Возрастание антропогенной нагрузки в средневековье было вызвано развитием и усовершенствованием технологий, по сравнению с каменным веком, что привело к возникновению новых видов хозяйственной деятельности. Как следствие появились особые типы сообществ в лесной зоне Верхнего Прикамья – агроценозы: поля и пастбища, созданные и контролируемые непосредственно человеком в результате его активности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

Гляденовское городище-костище в контексте палеоботанических исследований

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 49)

Орлова Е.М.¹, Шумиловских Л.С.², Новоселова Л.В.¹, Перескоков М.Л.¹

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

orlihaliza@gmail.com

²Гёттингенский университет им. Георга-Августа, Гёттинген, Германия

Изучение мест обитания древних людей происходит с применением комплекса археолого-палеоэкологических методов для воссоздания взаимоотношений прошлых народов с ландшафтами, которые они населяли. Памятники раннего железного века не исключение – для реконструкции хозяйственной деятельности населения Гляденовского городища и его влияния на окружающую среду был проведён в 2019–2021 гг. палинологический и карпологический анализы.

Гляденовское городище располагается на мысе коренного берега р. Нижняя Мулянка. Городище является главным поселением мулянской племенной территории и имеет сложную фортификационную систему для своего времени. На нижней площадке располагался комплекс жилых и хозяйственных построек [2], датируемый VI–IV в. до н.э. На средней площадке в гляденовскую эпоху III–II вв. до н.э. появляется святилище [1].

По полученным данным в позднеананьинский период функционирования городища существовала южная тайга с доминированием ели и участием пихты, берёзы, ольхи, липы. Присутствие остатков *Neurospora* и *Gelasinaspora tetrasperma*, являющихся индикаторами горения, указывает на использование очагов для обогрева. Находки остатков хвои ели и пихты, доминирующих в ландшафтной растительности того времени, указывают на использование веток в качестве топлива. Функционал одного из сооружений меняется: сначала оно используется как жилище, далее его используют, возможно, как стойло [3]. Об этом свидетельствует уменьшение концентрации пыльцы древесных видов, увеличение трав и наличие копротрофных грибов – *Sporormiella*, *Sordaria*-type, *Podospora decipiens*-type, *Coprinopsis* и спор головневого гриба-паразита *Urocystis*, который мог попасть вместе с сеном.

Споры гриба *Savoryella lignicola* и водоросли *Botryococcus* указывают на использование воды из небольших зарастающих водоемов. Ландшафты на данном этапе были более открытыми, что, по всей видимости, связано с вырубкой лесов и выпасом скота. При этом антропогенная нагрузка, по-видимому, менялась с течением времени, на что указывают колебания пыльцы древесных и травянистых таксонов. Подтверждают это присутствие небольшого количества пыльцы рудеральных трав и их семена представителей семейств Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Polygonaceae, Rubiaceae [5].

В более поздний период существования костыща на рубеже эр антропогенный фактор сохраняется, но при этом идёт процесс зарастания – увеличивается пыльца деревьев, появляются мхи (маршанцевые, *Sphagnum*) и папоротниковые (монолетные и трилетные споры), комплекс построек на нижней площадке поселения забрасывается.

Найденные в слоях хозяйственно-жилищного комплекса колосовидные вилочки *Triticum dicocum* указывают на наличие земледелия. Выявленные зерновки *Triticum dicocum*, *Triticum spelta*, *Hordeum vulgare* относятся к яровым, которые могут вызревать на бедных почвах и за короткое время. Целью выращивания культурных злаков было употребление их в пищу. В большом количестве остатки культурных растений встречаются в местонахождении второй хозяйственной постройки, что характеризует её как место хранения зерна [4].

Литература

- [1] Васильева А.В., Коренюк С.Н., Перескоков М.Л. Основные итоги 120-летнего изучения Гляденовского городища-костыща // Гляденовское городище-костыще в контексте культур раннего железного века и эпохи великого переселения народов лесной полосы Евразии: сборник научных статей / отв. редакторы С.Н. Коренюк, М.Л. Перескоков; ПГНИУ. Пермь. 2021. С. 8-57.
- [2] Орлова Е.М. Комплекс жилых и хозяйственных построек с нижней площадки Гляденовского городища // ЛШ УПАСК: мат. всерос. конф. ОГПУ. Оренбург. 2021. С. 149-150. EDN: GGNTJF
- [3] Орлова Е.М., Шумиловских Л.С. Предварительные данные палинологического анализа культурных слоёв Гляденовского городища // Фундаментальные и прикладные исследования в биологии и экологии: материалы регион. с междунар.

участием студ. науч. конф. / гл. ред. Н.И. Литвиненко; отв. ред. С.А. Овеснов; ПГНИУ. Пермь. 2023. С. 225-229.

[4] Орлова Е.М., Шумиловских Л.С., Перескоков М.Л., "Земледелие у населения мулянской племенной территории в эпоху раннего железного века" // XVI Бадеровские чтения: Сборник научных статей по материалам Всероссийской (с международным участием) научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения О.Н. Бадера. ПГНИУ. Пермь. 2023. - С. 187-191.

[5] Орлова Е.М., Шумиловских Л.С., Новоселова Л.В. Гляденовское городище-костище в контексте карпологических исследований // Фундаментальные и прикладные исследования в биологии и экологии: Сборник статей по материалам региональной научной конференции. ПГНИУ. Пермь. 2024. - С. 151-155.
EDN: KBJEZU

Исследования Калашниковского могильника и новые данные о подтоплении поймы р. Сылва

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 51)

Перескоков М.Л.¹

*¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия
pereskoff@yandex.ru*

Калашниковский курганный могильник располагается на выступе пойменной террасы левого берега р. Сылва, рядом с д. Калашниково, Кунгурского городского округа Пермского края, на берегу старичного озера Долгое. Могильник известен с конца XIX в. Первое системное обследование памятника было произведено в 1971 г. Г.Т. Ленц, которая в 1982 г. раскопала три кургана на краю выступа. Раскопки в 1982 г. были продолжены Ю.А. Поляковым, который исследовал еще 9 курганных насыпей на свободной от леса площадке выступа. В 2012 и 2020 гг. исследования продолжены автором, было исследовано еще 6 курганных насыпей. Раскопы 2012 и 2020 гг. прирезались к предыдущим раскопам по площадке выступа в сторону террасы, что позволило сделать ряд наблюдений стратиграфического и хронологического характера. Также в ходе работ 2012 г. были зафиксированы остатки постройки гляденовской культуры (II–IV вв. н.э.), предшествующие образованию могильника и нарушающейся могильными ямами. В профилях стенок раскопа, где была зафиксирована постройка, был прослежен слой оглеения, указывающий на длительное или систематическое подтопление данного участка, расположен стратиграфически как раз на уровне постройки. Сверху же постройка перекрывалась насыпью ближайшего кургана. Сами же курганные погребения, располагающиеся на площадке и краю выступа (раскопы Г.Т. Ленц и Ю.А. Полякова) датируются V в. н.э. Курган №17 (раскоп 2020 г.), располагавшийся из раскопанных в наибольшем отдалении от оз. Долгое на более высоком участке, датируется горизонтом Тураево-Кудаш (4 четвертью IV в. н.э.).

Имея данные планиграфии, стратиграфические наблюдения и данные хронологии погребальных комплексов, мы можем реконструировать этапы функционирования объектов на памятнике. Гляденовское поселение,

существовавшее здесь в II–IV вв. н.э., связано с периодом освоения гляденовцами среднего течения р. Сылвы на среднем и позднем этапе гляденовской культуры. Не позднее третьей четверти IV в. пойма р. Сылва на данном участке подтапливается и поселение на выступе пойменной террасы становится непригодным. Его забрасывают, переселяясь выше на коренную террасу, где известны Калашниковские I–III селища, с керамикой, аналогичной могильнику. В этот период формируется слой оглеения на участке, где расположена постройка. При этом, в 4 четверти IV в. на более возвышенном и сухом участке начинает функционировать курганный могильник, который не может датироваться ранее, и наиболее крайние погребения к затопляемому участку, это исследованный курган №17. Но в V в. н.э. могильник начинает распространяться на весь мысовой выступ, полностью его заполняя, что говорит о том, что площадка более не подвергается затоплению.

Таким образом, проведенные исследования позволяют зафиксировать процессы существенного подтопления поймы р. Сылва, которые привели к забрасыванию удобных мест для проживания гляденовского населения, появлению курганных захоронений в 4 четверти IV в. н.э. и восстановлению водного режима в V в. н.э.

Текущие возможности лаборатории фациально-генетических исследований геосистем Пермского университета

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 53)

Санников П.Ю., Копытов С.В., Абдулманова И.Ф., Гатина Е.А., Игошева Е.А.,

Мехоношина Е.А., Новикова Е.А., Пехтерева М.К., Самаркина А.А.

¹*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия*

SOL1430@gmail.com

Постепенное формирование коллектива будущей лаборатории фациально-генетических исследований геосистем Пермского университета шло от индивидуальной, иногда эпизодической, исследовательской активности – через первые совместные обсуждения и публикации – к складыванию относительно устойчивой исследовательской группы, включающей преподавателей, аспирантов, студентов. Так, осенью 2020 г. (совместно с Л.С. Шумиловских) подготовлена первая в своем роде сводка о современной палеогеографической изученности Пермского Прикамья [1]. Заметный импульс в развитии коллектива лаборатории дала совместная с сотрудниками Института географии РАН (Н.Е. Зарецкой, Е.А. Константиновым, Н.В. Сычевым) январская экспедиция 2023 г. по бурению отложений озер Новожилово и Челвинское на севере Прикамья. Если в полевом этапе участвовали только двое пермяков (С.В. Копытов и П.Ю. Санников), то на этапе разбора колонки и, далее, на этапе лабораторных анализов, к работе подключились практически все члены коллектива. По документам же моментом создания лаборатории можно считать весну 2021 г., когда началась реализация первого проекта, поддержанного фондом Потанина.

Текущее материально-техническое оснащение осторожно можно назвать сравнительно неплохим. Лаборатория располагает небольшим отдельным помещением, в котором прямо сейчас для создания базовых рабочих условий завершается ремонт. Помещение разделено на две зоны: техническую и собственно лабораторную. Имеется водоснабжение (водоотведение), воздушная вытяжка. Для работы на полевом этапе в «техническом парке» лаборатории есть: торфяной (русский) бур, бур для рыхлых отложений Eijkelkamp, щупы для зондирования

глубины торфяника, легкий квадрокоптер, мерные рулетки и другие снаряжение и расходные материалы для полевых работ. В составе лабораторного оборудования: муфельная печь СНОЛ, набор тиглей и щипцов, набор металлических сит с размерами ячеек (250/125/95 мкм), электронные весы (с дискретностью 10 мг и 0,1 мг), центрифуга DLAB DM0412 (до 4500 об/мин), набор лабораторной посуды и реактивов. Для исследования микроскопических объектов используется бинокляр Eakins 3.5X–100X и стереоскопический тринокулярный микроскоп КОРРАСЕ x40–x1000, имеется также и плитка для изготовления микропрепаратов. Дендрохронологическое оборудование: древесный бур Haglof и цветной сканер формата А3. Также имеется фотоаппарат и матовые лампы для съемки в лабораторных условиях, штатив и ручной стабилизатор для видеосъемки.

Спектр методов и специалистов лаборатории:

- комплекс палеорусловых методов (С.В. Копытов);
- анализ потерь при прокаливании (освоен большей частью коллектива лаборатории);
- антракологический анализ (Е.А. Игошева и М.К. Пехтерева – две стажировки в 2024 г. у Е.Ю. Новенко в ИГ РАН и С.С. Жилич в ИАЭТ СО РАН);
- диатомовый анализ (Е.А. Мехоношина – две стажировки в 2023 г. у А.И. Рудинской в ИГ РАН и А.Е. Шаталовой в РГПУ им. Герцена);
- карпологический анализ (Е.А. Новикова – две стажировки в 2022 г. и в 2024 г. у С.С. Трофимовой и Т.Г. Антипиной в ИЭРиЖ УрО РАН);
- спорово-пыльцевой анализ (Е.А. Новикова – две стажировки в 2022 г. и в 2024 г. у Е.Г. Лаптевой в ИЭРиЖ УрО РАН);
- хирономидный анализ (А.А. Самаркина – в течение 2023–2024 г. первичным этапам анализа обучалась под руководством А.Б. Крашенинникова; летом 2025 г. планируется стажировка у Л.С. Сырых в РГПУ им. Герцена);
- дендрохронологический метод (Е.А. Гатина – зимой 2025 г. планируется стажировка у Е.А. Долговой в ИГ РАН).

В настоящий момент С.В. Копытов участвует в реализации археологического междисциплинарного проекта РНФ (рук. Е.Л. Лычагина) 2023–2026 гг., коллектив лаборатории также реализует небольшой по бюджету и краткосрочный учебно-научный проект фонда Потанина. Инициативные исследования и сотрудничество в

том или ином виде идет со специалистами из ИГ РАН, Гёттингенского университета, ИЭРиЖ УрО РАН, РГПУ им. Герцена, археологами Пермского педагогического университета, биологами Пермского классического университета. Сейчас на рассмотрении экспертов РНФ находятся две заявки, поданные коллективом или при участии коллектива. Еще одна заявка в Фонд готовится к подаче в ближайшее время. При этом лаборатория (формально) не имеет постоянных сотрудников (ставок), поскольку финансирование отсутствует. Непросто обстоит дело с помещением – недавно коллектив совершил вынужденный переезд из большого отремонтированного помещения в комнату меньшей площади, требующую базового ремонта.

Непростые условия внутриуниверситетского существования делают для лаборатории категорически актуальным получение зримых исследовательских результатов. В этой связи наш коллектив безусловно заинтересован в дальнейшем расширении научного сотрудничества, в том числе в сфере междисциплинарных исследований.

Работа выполнена в рамках проекта, получившего поддержку Фонда Потанина.

Литература

- [1] Мехоношина Е., Копытов С., Санников П., Шумиловских Л. База данных палеоархивов позднего плейстоцена и голоцена Пермского Прикамья - PaleoPerm // Антропогенная трансформация природной среды. 2022. 8(1). С. 58-77. DOI: 10.17072/2410-8553-2022-1-58-77 EDN: PHQLBE

**Опыт анатомического определения археологической древесины
эпохи средневековья (по материалам Пермского Предуралья)**
(версия материалов на английском языке представлена на стр. 56)

Смертин А.Р.^{1,2}

¹Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

²Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия

arasmartin@mail.ru

Пермское Предуралье располагается на западном склоне Уральских гор, в верхнем и среднем течении р. Камы и совпадает с границами современного Пермского края. Данная территория имеет богатую историю, познаваемую в том числе археологически. Одними из археологических источников является дерево из средневековых археологических коллекций, связанных с бытованием т.н. ломоватовской и родановской археологических культур (V–XV вв.) [1]. Несмотря на высокую кислотность почв, в культурных слоях иногда сохраняются части дерева – основного сырьевого материала в лесной зоне Предуралья.

Исследованием дерева и углей занимается антракология, в рамках которой применяется анатомическое, дендрохронологическое и радиоуглеродное изучение. Последнее чаще всего используется в прикамской археологии. Однако набирается коллекция анатомических определений видовой принадлежности древесины (рис.). Методика идентификации пород разработана в Лаборатории термических методов анализа ПГНИУ. Изначально дерево карбонизировалось, затем определялись анатомический узор, теплотворность, влажность, зольность, лигнина, целлюлозы. Целью таких исследований является не восстановление палеосреды, а определение хозяйственных предпочтений.

Первая группа древесных источников – остатки жилищных сооружений Рождественского городища X–XIV вв. (14 анализов). Определено, что настил пола и столбы производились из сосны (2) и ели (2) – основных видов деловой древесины. Обрамление ям-кладовок выполнялось из сосны (2), березы (1) и лиственницы (2), причем последняя разновидность наиболее устойчива к гниению. Предметы утвари,

найденные в сундуке, возле нар и в яме, производились из пихты (1), которая не дает запаха, и липы (2), наиболее податливой к резьбе [2].

Вторая группа – остатки погребальных сооружений (18 анализов) с могильников V–XV вв. и русского кладбища XVII–XVIII вв. (для сравнения). Выявлено, что независимо от типа конструкции и хронологии, тенденциозно использовался кедр (11), реже лиственница (5), изредка липа (1) и береза (1). По многочисленным археолого-этнографическим аналогиям, кедр является «деревом мертвых». Его заготовка связана с преобладанием мифологических представлений над трудозатратами – произрастает кедр в Прикамье редко и обособлено [3].

Третья группа – угли из металлургических шлаков с поселенческих производственных площадок X–XIV вв. (13 анализов). Среди них зафиксированы сосна (10) и береза (3). Дважды в одном шлаке встречены остатки обоих видов. В ходе одной плавки в печь могли укладывать смешанное топливо. Согласно палинологическим исследованиям, сосна была наиболее доступна. Комбинирование видов дерева могло повышать теплотворность.

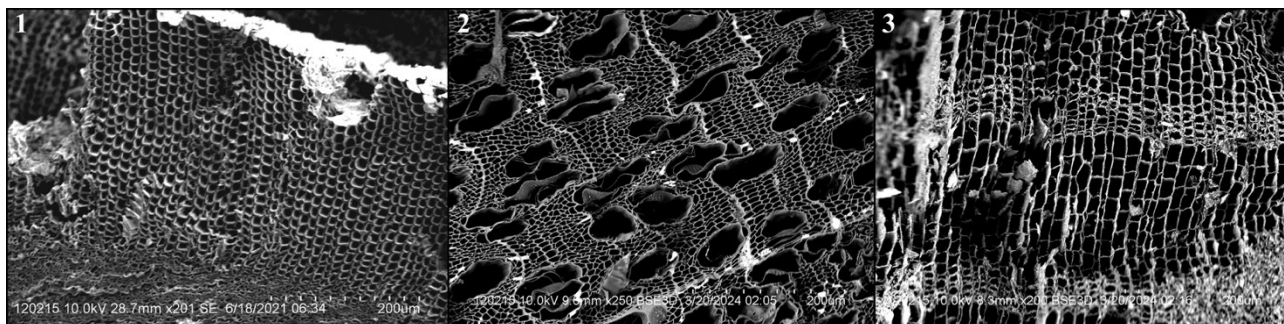


Рис. Анатомические узоры археологической древесины (поперечный разрез):

1 – кедр (Соликамск); 2 – береза; 3 – сосна (Роданово городище).

Видовое определение древесины помогает дать новые сведения о хозяйстве, традициях и мифологическом представлении древнего населения. Перспективной группой для последующего исследования являются остатки рукоятей орудий и части оружия, элементы фортификации. К сожалению, скудное пополнение дерева в коллекциях не показывает перспектив в значительном увеличении выборки. Поэтому необходимо выйти за рамки средневековых коллекций.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, проект № 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

Литература

- [1] Белавин А.М., Крыласова Н.Б. Проблема периодизации средневековых археологических культур Пермского Предуралья // Вестн. Перм. ун-та. Сер. История. 2016. №1 (32). С. 28-41. EDN: VSCWGF
- [2] Мокрушин И.Г., Красновских М.П., Иванов П.А., Каменщиков О.Ю., Крыласова Н.Б., Сарапулов А.Н. Опыт определения пород древесины методом сканирующей электронной микроскопии (по материалам Рождественского городища в Пермском крае) // Труды КАЭЭ ПГПУ. 2019. №15. С. 34-43. DOI: 10.24411/2658-7637-2019-11504 EDN: WGSNOM
- [3] Смертин А.Р., Иванов П.А., Каменщиков О.Ю., Красновских М.П., Мокрушин И.Г., Сарапулов А.Н. Внутримогильные конструкции в погребальной обрядности средневекового населения Пермского Предуралья (опыт определения древесины методом сканирующей электронной микроскопии) // Археология Евразийских степей. - 2023. - № 1. - С. 142-155. DOI: 10.24852/2587-6112.2023.1.142.155 EDN: ZLBEXL

Земледелие в Пермском Прикамье в эпоху раннего железного века

(версия материалов на английском языке представлена на стр. 59)

Шумиловских Л.С.¹, Орлова Е.М.², Баталова В.А.¹, Перескоков М.Л.²

¹Гёттингенский университет им. Георга-Августа, Гёттинген, Германия

shumilovskikh@gmail.com

²Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

Из-за суровых климатических условий тайга относится к зоне рискованного земледелия, в связи с чем она представляла собой особые трудности для ранних земледельцев. Возможно поэтому распространение земледелия в бореальной зоне происходило неравномерно. Так, например, в арктическую зону Скандинавии оно проникает в уже эпоху поздней бронзы (1100–500 гг. до н.э.), в то время как на Неве и Волге первые археоботанические доказательства выращивания культурных злаков в подтайге относятся к раннему железному веку, а в южной тайге – к периоду миграции. В Зауралье земледелие появляется в лесостепи и подтайге только в средневековье. Находясь на восточной окраине Восточно-Европейской равнины, Пермское Прикамье, расположенное в зонах средней и южной тайги и подтайги, представляет собой неисследованную территорию в плане проникновения и развития земледелия. На основе редких находок земледельческих орудий археологи предполагали различное время проникновения земледелия на территорию Прикамья и его дальнейшее развитие. Однако археоботанические исследования повсеместно не проводились.

Для изучения вопроса развития земледелия в Прикамье нами были проведены археоботанические исследования на 12 памятниках, расположенных на территории бассейна верхнего и среднего течения Камы. Образцы отбирались с памятников раннего железного века (ананьинская и гляденовская культуры) и средневековья (неволинская культура). Всего 95 проб объемом 515.5 литров было отобрано. Метод флотации применялся для извлечения обугленных макроостатков, которые в дальнейшем были определены при помощи литературы и коллекций. Для усовершенствования хронологии 12 зерновок были продатированы методом радиоуглеродного анализа. Впервые для Прикамья, у 17 зерновок был определен

изотопный состав с целью получения сведений об условиях произрастания культурных злаков. Данные по археоботанике сравнивались с археологическими находками. Основными вопросами исследования являются: Когда земледелие проникло на территорию Прикамья? Какие злаки культивировались? Как изменялся спектр культивируемых растений с течением времени? Какие агротехнические методы использовались? Каковы были особенности земледелия в Прикамье по сравнению с восточными и западными регионами? В докладе будут представлены результаты наших исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке DFG, проект № 462653676 (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/462653676>).

Research prospects in the Kungur forest-steppe for developing a network of special protected nature areas

(the Russian version of the materials is presented on page 6)

Abdulmanova I.F.

Perm State University, Perm, Russia

a.ir-flora@mail.ru

The extrazonal Kungur forest-steppe is located in the western foothills of the Middle Urals. The northern parts of the forest-steppe almost reach 58°N. The formation of forest-steppe in the hemiboreal zone is caused by the distribution of intensively karsting Lower Permian rocks, which provide habitats for local endemics and a whole complex of relics.

The Kungur forest-steppe has very few protected nature areas. This research aims to fill several gaps in the knowledge and required for the development of a network of protected areas.

It is necessary to actualize the Kungur forest-steppe boundaries. Currently, there are several significantly different approaches to distinguish the boundaries. The available data on the distribution of steppe areas suggest a cluster character of the natural area. It is planned to determine the spatial characteristics of the area by analyzing remote sensing data and synthesizing them with data from direct ground surveys and a digital elevation model. For this purpose, ongoing work aims to determine the spectral signatures of specific phytocenoses of the Kungur forest-steppe.

Palaeoecological studies in the Kungur forest-steppe indicate that human activities hinder the development of zonal forests, contributing to the preservation and distribution of steppe biota [1]. At the same time, anthropogenic pressure leads to the degradation of the environment. The complexity of reactions of Kungur forest-steppe ecosystems to anthropogenic impact leads to difficulties in assessing their condition. In this connection, it is necessary to study succession series of the Kungur forest-steppe, which will allow us to develop a methodology for establishing the phases of degradation and demutation of ecosystems.

In the west of the modern Kungur forest-steppe [2], a rapid replacement of pine by birch was recorded about 5.5 years ago, which contrasts with the data for the Upper and Middle Kama regions, where pine, birch, and spruce were found as co-dominants throughout the Holocene [3]. It was suggested that this process could have been caused by severe fires [2]. In this regard, it is promising to conduct a study of the modern character of pine and birch forests distribution in the Kungur forest-steppe and their position in the succession series. To solve the tasks of determining succession series, it is planned to analyze Landsat remote sensing data from the 1980s, relying on the data of ground surveys.

The nature of the response of specific communities of the Kungur forest-steppe to modern changes in hydrothermal conditions is of interest. For this purpose, the response of steppe ecosystems to drought is currently being assessed using vegetation indices.

Thus, knowledge on the nature of reactions of Kungur forest-steppe ecosystems to direct anthropogenic impact as well as past and present climatic changes combined with spatial characteristics will allow to design the most effective network of protected areas for biodiversity conservation.

References

- [1] Shumilovskikh L. et al. Long-term ecology and conservation of the Kungur forest-steppe (pre-Urals, Russia): case study Spasskaya Gora // Biodiversity and Conservation. 2021. Vol. 30, Iss. 13. P. 4061-4087. DOI: 10.1007/s10531-021-02292-7 EDN: YCAALX
- [2] Hiebenga M. et al. Holocene history of the Kungur forest-steppe (cis-Urals, European Russia): case study Uinskoe mire // Quaternary Science Reviews. 2024. 337(3-4). DOI: 10.1016/j.quascirev.2024.108792 EDN: PKJRUB
- [3] Zareckaja N.E., Lychagina E.L., Lapteva E.G., Trofimova S.S., Chernov A.V. Pojma Kamy: rekonstrukcija sredy obitanija drevnih i srednevekovyh soobshhestv Srednego Predural'ja // Rossijskaja arheologija. 2020. № 1. P. 44-59. DOI: 10.31857/S086960630008253-7 EDN: WYHYOZ

Kolva headwaters as a testing ground for industrial and traditional natural resource management research

(the Russian version of the materials is presented on page 8)

Aleinikov A.A.^{1,2}, Aleksutin V.E.²

¹*Center for Forest Ecology and Productivity of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*

aaacastor@gmail.com

Modern forest ecosystems represent a mosaic of past anthropogenic impacts, primarily traditional and subsequent industrial natural resource management. Preserved forests are most often represented by communities with varying degrees of disturbance and restoration. Studies on developments such mosaics are extremely important for selecting sites for protection, for assessing ecosystem functions that depend directly on the duration of forest cover and the age of disturbance, and for developing methods for restoring forest ecosystems. To study the history of natural resource management, we chose two neighboring river basins as model objects: the Upper Pechora (from the source to the confluence of the left major tributary of the Unya River) with an area of about 442.3 thousand ha and the Upper Kolva (from the source to the confluence of the left major tributary of the Beryozovaya River) with an area of 355.3 thousand ha. The preservation of modern forest cover in these basins is very different: about 99% of the Upper Pechora basin and only 33% of the Upper Kolva basin are classified as intact forest areas.

Based on long-term search and analysis of the vast archival materials preserved in the A.S. Pushkin Cherdyn Museum (Cherdyn), the State Archive of Perm Krai (Perm) and the Russian State Historical Archive (St. Petersburg), we reconstructed the history of settlement (time of appearance and abandonment) in the upper reaches of the Kolva River, as well as the population size and areas of peasant lands in different time periods. Despite the low density (277 people/1000 square kilometers in 1889) and small areas of peasant lands (1.3% of the basin area), many more forests were included in the economic turnover due to active slash-and-burn agriculture, clearing of forests for agricultural land and Siberian pine industry. The most powerful factor of forest transformation in the pre-industrial era was forest fires accompanying slash-and-burn agriculture and clearing areas

for hayfields. We also reconstructed the history of formation, forest district boundaries and timber harvesting volumes in different time periods. The duration and degree of forest transformation on the model site are determined by the territory's belonging to the Volga basin and the possibility of timber rafting. Thus, downstream (on the banks of the Kama River), the largest saltworks were located, which consumed a huge amount of firewood (up to 17 thousand hectares were cut for firewood annually). In the Upper Kolva basin, felling of firewood for salt-making began in the first third of the 19th century, and by the middle of the 19th century the forests were cut down in a strip up to 10 km wide along some rafting rivers. In the second half of the 19th century, a considerable part of wood was used for local barge building, from 1890s – for Volga markets. Only areas along rafting rivers were affected by selective logging. Peasants' timber supply for their own needs was insignificant. Clear-cutting and conditionally clear-cutting at the model site began only in 1930 and continued until 2000.

Reconstruction of socio-economic conditions showed that 80 years ago the population density was about 100 times higher, the total length of rafting rivers was 383 km. The main factor of forest conversion was fires concentrated around settlements and rafting rivers. The area of intact forest territory 80 years ago was 1.5 times larger than today. Further analysis of multi-temporal cartographic material will make it possible to assess the scale and speed of industrial natural resource management and to identify the most preserved areas.

The work was financially supported by RSF, project No. 23-24-00294.

**Palaeoecological research in the Mid-Kama in the frame of DFG project (2021-2024):
the main results**

(the Russian version of the materials is presented on page 10)

*Batalova V.A.¹, Pereskokov M.L.², Mingalev V.V.³, Orlova E.M.², Sannikov P.Yu.²,
Shumilovskikh L.S.¹*

¹*Georg-August-University Göttingen, Göttingen, Germany, vlada1996batalova@mail.ru*

²*Perm State University, Perm, Russia*

³*National Research University Higher School of Economics, Perm, Russia*

The Kama basin has historically occupied a transboundary position between the East European Plain and the Ural Mountains, performing the important settlement, transportation, communication and life-supporting functions. In the archaeological and paleoecological context, the Kama River in its middle reaches represents an ecotone between two distinct economic systems: the agricultural-livestock type of economy in the southern forest-steppes and the hunter-gatherers of the taiga in the north. This region is of particular interest and remains relatively understudied within the broader context of the Kama basin. This paper presents the main results of comprehensive paleoecological studies of the Mid-Kama basin in close relationship with the regional archaeology and with the involvement of palynological, anthracological, carpological and radiocarbon methods, as well as the loss-on-ignition technique. The research was conducted on peat sections from the Paltinskoe [1] and Krasavinskoe bogs, situated in the vicinity of Krasnokamsk and Perm cities (Perm Krai). The main results include the establishment of regional dynamics of vegetation, climate and fires during the last ~10 thousand years, obtaining data on the emergence and specifics of animal husbandry and agriculture in the region, identifying the peculiarities of human-environment mutual influence at different time slices, as well as the systematization of regional archaeological data using GIS.

The work was financially supported by DFG, project No. 462653676 (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/462653676>).

References

- [1] Batalova V., Sannikov P., Pereskokov M., Mingalev V., Vyazov L., Salova J., Novikova E., Mekhonoshina E., Orlova E., Shumilovskikh L. Natural conditions and sociocultural development in the Mid-Kama region (cis-Ural, Russia) over the last ten millennia: insights from the Shabunichi-1 peat core // *Vegetation History and Archaeobotany*. 2024. In press. DOI: 10.1007/s00334-024-01025-4

Specific plant communities on anthropogenic saline soils in the impact zone of salt-mining enterprises in the Upper Kama region

(the Russian version of the materials is presented on page 12)

Efimik E.G.¹

¹Perm State University, Perm, Russia, efimik.elena@mail.ru

One of the significant environmental impacts of salt mining operations in the Kama region is the technogenic salinization. In the river valleys, where mineralized water is close, soils are characterized by high salinity. Artificial (secondary) solonchaks are formed there [5], and the content of toxic salts in the upper soil layers can reach 17% [4]. This has a direct or indirect effect on all living organisms within the impact zone of the enterprises [1-3].

From 2020 to 2024, we studied plant communities on technogenic saline sites in the vicinity of Solikamsk and Berezniki cities (Perm Krai). Field surveys were carried out by route method and in sample plots, herbarization was carried out by standard methods. The nomenclature of taxa is given according to the portal <https://www.plantarium.ru/> [6].

Technogenic saline soils (in valley conditions, especially under waterlogging conditions) are characterized by specific plant communities atypical for natural boreal ecosystems in the Kama region. They are observed locally, near water bodies and watercourses enriched with saline wastewater from enterprises, in places of surface outlet of mineralized wastewater, as well as in close proximity to salt dumps and sludge depositories. These conditions lead to partial loss of native species and overgrowth with salinity-tolerant plant species, including facultative-halophilous ones. The most saline areas are completely devoid of any vegetation. Woody plants are particularly affected and disappear first.

Young technogenic saline soils in the impact zone of the Verkhnekamsk potassium salt deposit are generally covered with the following salinity-resistant species: *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Phalaroides arundinacea*, *Bolboschoenus compactus*, *Lactuca tatarica*, *Plantago uliginosa*, *Juncus compressus*, *J. filiformis*, *Triglochin palustris*, *Carex juncella*, *C. cespitosa*, *C. spicata* (*C. contigua*), *Puccinellia distans*, *Veronica beccabunga*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca rubra*, *Elytrigia repens*, *Poa pratensis* et al. Most of them are typical coastal-

water and hygrophytic salt-tolerant species with wide (or even cosmopolitan) ranges, as well as weed and meadow species. In addition, there are facultative-halophilic species that grow naturally along sea coasts or in natural saline conditions: *Spergularia marina* (*S. salina*), *Atriplex patens*, *Triglochin maritima*, *Puccinellia hauptiana*.

Depending on the elevation of standing saline water and the degree of salinity, the species composition of herbaceous plants might vary greatly. General patterns include the formation of species poor plant communities, as well as patchiness in the location of salinity-tolerant species, which is probably related to the height of groundwater table, the degree of salinization, and the content of certain mineral elements in soils.

All listed species are present in rather young technogenic saline biotopes, formed less than 100 years ago. No obligate halophytes have been found in these biotopes so far. They are confined exclusively to the areas where old brine-lift wells, functioning for more than 100 years, reach the surface. *Halerpestes sarmentosa* was found near Solikamsk in 1992, and *Salicornia perennans* was found near Ust-Igum settlement in 2008. Herbarium specimens of these species are stored in the Herbarium of Perm State University (PERM), and populations of both species still exist in the same localities. The penetration of these halophytes into younger technogenic saline communities is likely to occur in the future.

To summarize, technogenic salinization is an important anthropogenic factor of influence on the vegetation of the Upper Kama region. As a result of the impact of mineralized solutions entering the soils from salt dumps and sludge depositories, vegetation in the river valleys receiving salt runoff undergoes serious changes. Grass communities are more resistant to soil salinization than tree communities, but they are also undergoing major changes. A significant proportion of species disappears and they are replaced by phytocenotically unstable, species poor plant communities. They have a high proportion of widespread, salinity-tolerant, ruderal and facultative-halophilic species. These processes lead to change of valley landscapes of small rivers in the zone of Verkhnekamsk salt deposit and additionally increases the probability of penetration of atypical species into the taiga communities of the Kama region.

References

- [1] Maksimovich N.G., Efimik E.G., Berezina O.A. Zarastanie donnyh otlozhenij pri snizhenii urovnja vodohranilishha v zone vlijanija Verkhnekamskogo mestorozhdenija

- kalijno-magnevyh solej // Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o zemle. 2021. 3: 67-82. DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-67-82 EDN: INPYGB
- [2] Moskvina N.V., Molganova N.A., Ovesnov S.A. Pochvennyj i rastitel'nyj pokrov v dolinah rek Tolych i Zyrjanka v uslovijah tehnogenogo zasolenija // Jekologija i promyshlennost' Rossii. 2023. 27(7): 53-59. DOI: 10.18412/1816-0395-2023-7-53-59 EDN: NBRZAZ
- [3] Efimik V.E., Mitrakova N.V., Efimik E.G., Esyunin S.L., and Farzalieva G.Sh. The Influence of the Chemical Composition of Soil and Vegetation on the Soil Mesofauna in the Potash Mining Impact Zone in the Middle Prikamye Region // ISSN 1995-4255, Contemporary Problems of Ecology, 2024. 17(2): 290-302. DOI: 10.1134/S1995425524020033 EDN: XRSCRS
- [4] Khayrulina E.A., Mitrakova N.V., Maksimov A.Yu., Maltseva P.Yu., Bogush A.A. Geochemistry and microbiology of boreal alluvial soil under salinization // Geoderma Regional. 2024. 38:e00842. DOI: 10.1016/j.geodrs.2024.e00842 EDN: XABSSR
- [5] Ushakova E., Perevoshchikova A., Menshikova E., Khayrulina E., Perevoshchikov R., Belkin P. Environmental aspects of potash mining: a case study of the Verkhoyansk potash deposit // Mining. 2023. 3(2):176-204. DOI: 10.3390/mining3020011 EDN: QCLJEJ
- [6] Plantarium. Rastenija i lishajniki Rossii i sopredel'nyh stran: otkrytyj onlajn atlas i opredelitel' rastenij. 2007-2024. URL: <https://www.plantarium.ru/> (data obrashcheniya: 28.11.2024).

**Taxonomic composition of charcoal from the Kudashevsky I burial ground:
indicator of landscape conditions and cremation rite**
(the Russian version of the materials is presented on page 15)

Kazantseva O.A.¹, Kupriyanov D.A.^{2,3}

¹Udmurt State University, Izhevsk, Russia, kazantsevaolga@yandex.ru

²Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

³Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The Kudashevsky I burial ground (3rd – 5th centuries CE) is located in the basin of the Tulva River, a left tributary of the Kama River (Bardymsky Municipal District, Perm Krai). The burial ground was discovered in the late 1990s and is still being excavated in small sectors. The site is associated with the Migration Period and consists of two parts: a barrow (4th – 5th centuries CE), 8 graves were studied, and a ground (3rd – 5th centuries CE) – 379 burials. In the ground part, inhumation and cremations on the side are noted in the burial rites of the population. Inhumation is represented by human dental remains and sacrificial complexes – a ritual element of Finno-Ugric populations. In some cases, graves have been found to contain not only human teeth and calcified bones, but also isolated bones or bone fragments in separate burial pits, as well as charred wooden structures. In burials with charred structures, human teeth unaffected by the fire were found, indicating that the structure was possibly "cleaned" by the fire. Charcoal was found in inhumation and cremation burials, which has become a prominent research topic. Charcoal was located in grave fills; scattered on the surface; in pits and interlayers, 1 cm to 12 cm thick in burials, along with calcified bones. Pits different from the graves in shape, size and containing coal are marked. Charcoal was also recorded in the inter-burial space.

We performed taxonomical identification of charcoal fragments from the mentioned objects, and made a preliminary conclusion about the correspondence of the charcoal spectrum to the vegetation cover of the burial area.

Analysis of 657 charcoal fragments (275 fragments from burials and 382 from pits, ditches, intra-burial structures, and inter-burial space) revealed 10 taxa of trees and shrubs. *Picea* charcoal represents more than half of the total spectrum (53.4%). Fragments of *Pinus* (13.3%), *Populus* (10.5%) and *Corylus* (10.1%) charcoal play a minor role in the

spectrum. *Alnus* (5%) and *Betula* (4.4%) are also recorded. *Quercus*, *Tilia*, *Acer* and *Euonymus* are rare, their shares in the total spectrum do not exceed 1.2%. Noticeably, the finds of oak, maple and alder charcoal, as well as the majority of birch charcoal, are confined to burials. It may indicate the peculiarities of cremation rites: the purposeful use of wood with a high heat of combustion (oak and maple). The presence of alder can indirectly indicate the places of cremation rites near water bodies or floodplains of Kama tributaries, which finds analogies in other regions.

The identified charcoal spectrum shows a general predominance of coniferous species consistent with the landscape conditions of the burial ground, reflecting the vegetation of interfluvial native forests – coniferous and mixed broadleaved-coniferous plant communities. The relatively high proportion of indicator species of disturbed plant communities (aspen and birch with a total proportion of 15%, and, to a lesser extent, hazel and pine with a proportion of 23.5%) indirectly points to possible anthropogenic disturbance of the vegetation cover during the period of functioning of the archaeological site.

The work was carried out within the framework of the IA RAS scientific theme № 122011200264-9 “Interdisciplinary approach in the study of the formation and development of ancient and medieval anthropogenic ecosystems”.

History of Lake Novozhilovo related to the Upper Kama Valley reorganization in the Late Glacial and Early Holocene

(the Russian version of the materials is presented on page 17)

*Kopytov S.V.^{1,2}, Zaretskaya N.E.^{3,4}, Konstantinov E.A.³, Lapteva E.G.⁵, Sannikov P.Yu.¹,
Sychev N.V.³, Mekhonoshina E.A.¹, Novikova E.A.¹, Solovyeva E.E.¹, Samarkina A.A.¹*

¹Perm State University, Perm, Russia, kopytov@psu.ru

²Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

³Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

⁴Geological Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

*⁵Institute of plant and animal ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia*

This paper presents the results of the first paleolimnological studies in the north of the Perm Krai. The Kama-Keltma lowland occupies a special position for reconstruction of Late Glacial and Early Holocene events of the Permian Urals due to its length and wide distribution of landforms typical for the glaciation zone (waterlogged depressions and lakes). Nevertheless, the results of previous paleogeographic studies in this region, starting from the time of construction of the Verkhnekamsk reservoir, were based mainly on the study of paleoarchives from river valleys draining the Kama-Keltma lowland such as floodplains and terraces of the Kama, Timsher, and South Keltma as well as peat bogs. The study of lakes has been neglected, and their genesis and age remain unclear. For the first time for this region, we obtained a high-resolution record from Lake Novozhilovo, highlighting natural events covering the transition from periglacial conditions of the Late Glacial to interglacial conditions of the Holocene in the interval 14150–7880 cal. yr BP. We will present reconstructions of depositional conditions based on paleobotanical (palynological, diatom, carpological) and sedimentological (granulometric, magnetic susceptibility, loss-on-ignition) analyses and radiocarbon dating. We assume that the formation of Lake Novozhilovo is the result of erosional accumulative processes that prevailed within the ancient alluvial Kama plain in the Late Glacial. Based on analytical data obtained from two cores (NZH-1 and NZH-2), we hypothesize about the origin of the lake, its connection with the Kama River, and the change in reservoir level during the Late

Glacial and Early Holocene. We also provide a chronological framework and landscape settings for the main phases of lake formation.

The work was financially supported by RSF, project No. 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

**Pollen indicators of anthropogenic impact on vegetation in the Kama Valley during
the Holocene from bog and culture-bearing paleoarchives
of the Chashkinsky geoarchaeological area**

(the Russian version of the materials is presented on page 19)

Lapteva E.G.^{1,2}, Lychagina E.L.^{2,3}

¹Institute of plant and animal ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,

Yekaterinburg, Russia, lapteva@ipae.uran.ru

²Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia

³Perm State University, Perm, Russia

The identification of markers of anthropogenic impact on natural communities in the Kama Valley based on the analysis and generalization of palynological data from natural paleoarchives and archaeological sites is an important aspect of paleoecological research in the Perm Krai. The regional natural communities must have been affected in some way by the long human presence in the area. Therefore, in reconstructing the Holocene vegetation history in the region, it is essential to consider the impact of human activity as a significant factor.

Palynological studies of peat deposits from the Dedyukhinsky and Solikamsky peat bogs within the Chashkinsky geoarchaeological area allowed us to reconstruct the main stages of forest vegetation dynamics in the southern part of the Upper Kama region during the Holocene. Based on a detailed palynological record, we suggest that in the late Early and early Middle Holocene (8.5–7.5 thousand cal. yr BP), taiga pine-birch forests with the participation of spruce predominated. In the first half of the Middle Holocene (after 7.5 thousand cal. yr BP), broad-leaved species (linden, elm and possibly oak) and alder began to penetrate into the stands of taiga forests and form floodplain coniferous-small-leaved forests and coniferous-broadleaved forests. Their optimum distribution corresponds to the interval 5.5–3.0 thousand cal. yr BP. In the Late Holocene (after 3.4 thousand cal. yr BP), fir began to spread in forests with a simultaneous decrease in the participation of broad-leaved species. Gradually, plant communities regained their taiga appearance. In the last millennia, the role of pine in taiga forests has increased.

Indirect palynological anthropogenic indicators of impact on natural communities (apophytes and weed-ruderal group): *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Polygonum aviculare*-type and *Plantago*, detected in small quantities both in culture-bearing palynological spectra of Stone Age sites and in background cores, indicate local anthropogenic impact in the vicinity of Stone Age sites: existence of trails, weedy areas, disturbance of soil cover during construction of dwellings, etc. Primitive economy (hunting, fishing, gathering) did not significantly affect forest communities, although the dependence on natural resources was strong.

Despite the absence of direct evidence of agriculture in the Middle Ages in the background palynological spectra, macroremains of cultivated (*Triticum turgidum* spp. *dicoccum* and *T. aestivum* ssp. *spelta*, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Pisum sativum*) and weeds (*Fallopia convolvulus* and *Spergula arvensis*) in the culturogenic sediments of the archaeological sites of Lomovatovo and Rodanovo cultures in the Chashkinsky geoarchaeological area testify to the developed agriculture and animal husbandry, which were the basis of the productive economy at that time. The increase in anthropogenic pressure in the Middle Ages was caused by the development and improvement of technology, compared to the Stone Age, which led to the emergence of new economic activities. As a consequence, special types of communities – agrocenoses – have appeared in the forest zone of the Upper Kama region: fields and pastures created and controlled directly by humans as a result of activity.

The work was financially supported by RSF, project No. 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

Glyadenovo hillfort-*'kostishche'* related to paleobotanical research

(the Russian version of the materials is presented on page 21)

Orlova E.M.¹, Shumilovskikh L.S.², Novosyolova L.V.¹, Pereskokov M.L.¹

¹Perm State University, Perm, Russia, orlihaliza@gmail.com

²Georg-August-University Göttingen, Göttingen, Germany

The study of ancient human habitats combines archaeological and paleoecological methods to reconstruct the relationships between past communities and landscape setting. Early Iron Age sites are no exception – palynological and carpological analyses were carried out in 2019–2021 to reconstruct the economic activity of the Glyadenovo fortification population and its environmental impact.

The Glyadenovo hillfort is located on the root bank of the Nizhnyaya Mulyanka River. The hillfort is the main settlement of the Mulyanka tribal territory and has a complex fortification system. On the lower site there was a complex of residential and household buildings [2], which is dated to 6th-4th cent. BC. On the middle site, a sanctuary appears during the Glyadenovo period around 3rd-2nd cent. BC[1].

According to the obtained data, in the Late Ananyino period of the settlement's functioning, there was a southern taiga dominated by spruce and admixed with fir, birch, alder, and linden. The presence of *Neurospora* and *Gelasinospora tetrasperma* indicating burning suggests the use of hearths for heating. Finds of spruce and fir needles, typical conifers dominated the regional vegetation at that time, indicate the use of branches as fuel. The functionality of one of the structures changes: first it is used as a dwelling, later it is used, possibly, as a stall [3]. This is evidenced by a decrease in pollen abundance of woody species, an increase in grasses and the presence of coprophilous fungi – *Sporormiella*, *Sordaria*-type, *Podospora decipiens*-type, *Coprinopsis* and spores of the parasitic fungi *Urocystis*, which may have been ingested with hay. *Savoryella lignicola* fungal spores and *Botryococcus* algae indicate the use of water from small overgrown ponds. Landscapes at this stage had a high degree of openness, which is likely due to deforestation and grazing. Meanwhile, anthropogenic pressures appear to have varied over time, as indicated by pollen fluctuations in tree and herbaceous taxa. This is confirmed by the presence of a small amount of pollen from ruderal grasses and their seeds from the families Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Papaveraceae, Polygonaceae, Rubiaceae [5].

In the later period of the existence of the 'kostishche' at the turn of millennia, the anthropogenic factor persists. At the same time, a process of overgrowth occurs – the pollen of trees increases, mosses (Marchantiophyta, *Sphagnum*) and ferns (monolet and trilete spores) appear, and the complex of buildings on the lower platform of the settlement is abandoned.

The spiklet forks of *Triticum dicoccum* found in the layers of the domestic and economic complex indicate the presence of agriculture. The identified grains of *Triticum dicoccum*, *Triticum spelta*, and *Hordeum vulgare* belong to summer crops, which can mature in poor soils and over a short period of time. The purpose of growing cultivated cereals was their consumption as food. In large quantities, their remains are found at the location of the second economic building, which characterizes it as a grain storage facility [4].

References

- [1] Vasilyeva A.V., Korenjuk S.N., Pereskokov M.L. Osnovnye itogi 120-letnego izuchenija Gljadenovskogogorodishha-kostishha // Gljadenovskoegoro-dishhe-kostishhe v kontekste kul'tur rannego zheleznogo veka i jepohi velikogo pereselenija narodov lesnoj polosy Evrazii: sbornik nauchnyh statej / Editors S.N. Korenjuk, M.L. Pereskokov; PGNIU. Perm'. 2021. P. 8–57.
- [2] Orlova E.M. Kompleks zhilyh i hozjajstvennyh postroek s nizhnej ploshhadki Gljadenovskogo gorodishha // LIII UPASK: mat. vseros. konf. OGPU. Orenburg. 2021. P. 149–150.
- [3] Orlova E.M., Shumilovskikh L.S. Predvaritel'nye dannye palinologicheskogo analiza kul'turnyh slojov Gljadenovskogo gorodishha // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v biologii i jekologii: materialy region. s mezhdunar. uchastiem stud. nauch. konf. / gl. red. N.I. Litvinenko; otv. red. S.A. Ovesnov; PGNIU. Perm'. 2023. P. 225–229.
- [4] Orlova E.M., Shumilovskikh L.S., Pereskokov M.L. Zemledelie u naselenija muljanskoj plemennoj territorii v jepohu rannego zheleznogo veka // XVI Baderovskie chtenija: Sbornik nauchnyh statej po materialam Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchnoj konferencii, posvjashhennoj 120-letiju so dnja rozhdenija O.N. Badera. PGNIU. Perm'. 2023. P. 187–191.
- [5] Orlova E. M., Shumilovskikh L.S., Novoselova L.V. Gljadenovskoe gorodishhe-kostishhe v kontekste karpologicheskikh issledovanij // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v biologii i jekologii: Sbornik statej po materialam regional'noj nauchnoj konferencii. PGNIU. Perm'. 2024. P. 151–155.

The studies of the Kalashnikovsky burial mound and new data on the flooding of the Sylva River floodplain

(the Russian version of the materials is presented on page 24)

Pereskokov M.L.

Perm State University, Perm, Russia, pereskokoff@yandex.ru

The Kalashnikovsky burial mound complex is located on a outcrop of the floodplain terrace on the left bank of the Sylva River, near the village of Kalashnikovo (Kungur district of Perm Krai), on the shore of the ancient lake Dolgoe. The burial mound has been known since the late 19th century. The first systematic survey of the archaeological site was conducted in 1971 by G.T. Lentz, who, in 1982, excavated three burial mounds at the edge of the outcrop. The excavations in 1982 were continued by Yu.A. Polyakov, who investigated 9 more burial mounds on a forest-free area of the outcrop. In 2012 and 2020, we investigated 6 more burial mounds. The 2012 and 2020 excavations were adjacent to the previous excavations on the outcrop area, extending towards the terrace, which allowed for a number of stratigraphic and chronological observations. During the 2012 excavations, remains of a structure from the Glyadenovo culture (2nd–4th cent. AD) were also recorded, predating the creation of the burial site and disrupted by burial pits. In the profiles of the excavation walls, where the structure was recorded, a layer of gleying was observed, indicating prolonged or systematic flooding of this area, which stratigraphically coincides with the level of the structure. The structure was overlain by the mound fill of the nearest burial mound. The burial mounds themselves, located on the platform and the edge of the promontory (excavations by G.T. Lentz and Yu.A. Polyakov), date to the 5th century AD. Burial mound No. 17 (excavation of 2020), located at the greatest distance from Lake Dolgoe on a higher section of the promontory, is dated to the Turayev-Kudash horizon (the fourth quarter of the 4th century AD).

With the available planigraphy, stratigraphic observations, and chronological data of the burial complexes, we can reconstruct the stages of the functioning of different areas within the archaeological site. The Glyadenovo settlement, which existed here in the 2nd–4th centuries AD, is associated with the period of the Glyadenovo culture's expansion

along the middle course of the Sylva River during the middle and late stages of the Glyadenovo culture.

By the third quarter of the 4th century AD, the floodplain of the Sylva River in this area was subject to flooding, and the settlement on the outcrop of the floodplain terrace was abandoned. Its inhabitants moved higher to the primary terrace, where the Kalashnikovsky I-III settlements appeared, featuring pottery similar to that of the burial mound. During this period, a gley layer is formed on the site where the building is located. At the same time, in the 4th quarter of the 4th century, a burial mound begins to function on a more elevated and dry area, which cannot be dated earlier, and the most extreme burials to the flooded area are the investigated barrow No. 17. But in the 5th century AD the burial mound begins to extend to the entire outcrop, filling it completely, indicating that the site is no longer subject to flooding.

Thus, the conducted studies allow us to record the processes of significant flooding of the Sylva River floodplain, which led to the abandonment of convenient places for the Glyadenovo population, the appearance of burial mounds in the 4th quarter of the 4th century AD and the decline in the Sylva streamflow in the 5th century AD.

Current capabilities of the laboratory of facial-genetic studies of geosystems at Perm University

(the Russian version of the materials is presented on page 26)

Sannikov P.Yu., Kopytov S.V., Abdulmanova I.F., Gatina E.A., Igosheva E.A.,

Mekhonoshina E.A., Novikova E.A., Pekhtereva M.K., Samarkina A.A.

Perm State University, Perm, Russia

SOL1430@gmail.com

The formation of the team responsible for the future laboratory of facial-genetic studies of geosystems at Perm University was a gradual process. It began with individual research activities, which were sometimes episodic, and progressed to the first joint discussions and publications. This was followed by the formation of a relatively stable research group, which included lecturers, graduate students, and undergraduates. Thus, in the fall of 2020 (together with L.S. Shumilovskikh), the first overview of the modern paleogeographic study of the Kama region was prepared [1]. A notable impetus in the development of the laboratory team was given by the January 2023 joint expedition with the staff of the Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences (IG RAS) (N.E. Zaretskaya, E.A. Konstantinov, N.V. Sychev) to drill the sediments of lakes Novozhilovo and Chelvinskoye in the north Kama region. In the field stage, only two colleagues from the lab (S.V. Kopytov and P.Y. Sannikov) were involved. However, at the subsequent stages of opening and subsampling of the core and laboratory analysis, the majority of the team participated in the work. According to the documents, the moment of the laboratory's creation can be considered the spring of 2021, when the first project supported by the Potanin Foundation began.

The current material and technical equipment can be cautiously described as relatively good. The laboratory has a small separate room in which renovations are being completed right now to create basic working conditions. The room is divided into two zones: technical and laboratory. There is a water supply, air extraction. For field work, the laboratory's "technical park" includes: Russian corer, Eijkelkamp corer for loose sediments, measuring sticks for peatland depths, lightweight quadrocopter, measuring tape and other equipment and consumables for field work. The laboratory equipment

includes: SNOL muffle furnace, a set of crucibles and tongs, a set of metal sieves with mesh sizes (250/125/95 μm), electronic scales (with a discreteness of 10 mg and 0.1 mg), DLAB DM0412 centrifuge (up to 4500 rpm), a set of laboratory glassware and reagents. The Eakins 3.5X–100X binocular and KOPPACE x40–x1000 stereoscopic trinocular microscope are used for the study of microscopic objects; there is also a tile for making microscopic slides. Dendrochronological equipment includes a Haglof increment borer and an A3 color scanner. There is also a camera and matte lights for lab photography, a tripod and a handheld stabilizer for videography.

The range of methods and specialists in the laboratory:

- a complex of palaeochannel methods (S.V. Kopytov);
- loss-on-ignition technique (mastered by most of the laboratory staff);
- macro-charcoal analysis (E.A. Igosheva and M.K. Pekhtereva – two internships in 2024 with E.Yu. Novenko at IG RAS and with S.S. Zhilich at the Institute of Archaeology and Ethnography, Siberian Branch of the Russian Academy of Science);
- diatom analysis (E.A. Mekhonoshina – two internships in 2023 with A.I. Rudinskaya at IG RAS and A.E. Shatalova at Herzen University);
- carpological analysis (E.A. Novikova – two internships in 2022 and in 2024 with S.S. Trofimova and T.G. Antipina at the Institute of plant and animal ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences);
- pollen analysis (E.A. Novikova – two internships in 2022 and in 2024 with S.S. Trofimova and T.G. Antipina at the Institute of plant and animal ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences);
- analysis of Chironomids (A.A. Samarkina – during 2023-2024 she studied the primary stages of analysis under the guidance of A.B. Krasheninnikov; in the summer of 2025 it is planned to train under L.S. Syrykh at Herzen University);
- dendrochronology (E.A. Gatina – in winter 2025 it is planned to intern with E.A. Dolgova at IG RAS).

At present S.V. Kopytov participates in the archaeological interdisciplinary project of the Russian Science Foundation (RSF) (supervised by E.L. Lychagina) 2023–2026, the laboratory team also realizes a small budget and short-term educational and research project of the Potanin Foundation. Initiative research and cooperation is carried out with specialists from IG RAS, Göttingen University, Institute of plant and animal ecology (Ural

Branch of the Russian Academy of Sciences), Herzen University, archaeologists from Perm State Humanitarian Pedagogical University and biologists from Perm State University. Two applications submitted by the team or with the participation of the team are now under consideration by RSF experts. Another application to the RSF is being prepared for submission in the near future. At the same time, the laboratory (formally) has no permanent staff (positions), as there is no funding. The situation with the rooms is not easy – the team recently had to move from a large renovated room to a smaller room requiring basic repairs. The difficult conditions of intra-university existence make it categorically urgent for the laboratory to obtain visible research results. In this regard, our team is certainly interested in further expansion of scientific cooperation, including in the field of interdisciplinary research.

The work was carried out within the framework of a project supported by the Potanin Foundation.

References

- [1] Mehonoshina E., Kopytov S., Sannikov P., Shumilovskih L. Baza dannyh paleoarhivov pozdnego plejstocena i golocena Permskogo Prikam'ja - PaleoPerm // Antropogennaja transformacija prirodnoj sredy. 2022. 8(1):58-77. DOI: 10.17072/2410-8553-2022-1-58-77

**Anatomical determination of archaeological wood from the Middle Ages
(on the materials of the Permian Pre-Urals)**

(the Russian version of the materials is presented on page 29)

Smertin A.R.^{1,2}

¹*Perm State University, Perm, Russia*

²*Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia, arsmertin@mail.ru*

The Permian Pre-Urals is located on the western slope of the Ural Mountains, in the upper and middle reaches of the Kama River and coincides with the borders of the modern Perm Krai. This territory has an archaeologically rich history. One of the archaeological sources is wood from medieval archaeological collections associated with the Lomovatovo and Rodanovo archaeological cultures (5th–15th centuries) [1]. Despite the high acidity of soils, parts of wood – the main raw material in the forest zone of the Urals – are sometimes preserved in the cultural layers.

Wood and charcoals are studied by anthracology, which uses anatomical, dendrochronological and radiocarbon studies. The latter is most often used in Kama archaeology. However, a collection of anatomical definitions of wood species identification is being developed (Fig.). The methodology of species identification was developed in the Laboratory of Thermal Methods of Analysis at the Perm State University. Initially, wood was carbonized, then anatomical pattern, calorific value, moisture and ash content, lignin, and cellulose were determined. The purpose of such studies is not to reconstruct the paleoenvironment, but to determine management preferences.

The first group of wood sources is the remains of dwelling structures of the Rozhdestvenskoe fortification of the 10th–14th centuries (14 analyses). We determined that the flooring and posts were made of pine (2) and spruce (2) – the main types of business wood. The framing of storage pits was made of pine (2), birch (1) and larch (2), the latter species being the most resistant to decay. The implements found in the chest, near the benches and in the pit were made of fir (1), which does not give odor, and linden (2), the most malleable for carving [2].

The second group – remains of burial structures (18 analyses) from burial sites of the 5th–15th centuries and Russian cemetery of the 17th–18th centuries (for comparison). We

found that regardless of the type of construction and chronology, Siberian pine (11), less frequently larch (5), occasionally lime (1) and birch (1) were used. According to numerous archaeological and ethnographic analogies, Siberian pine is the “tree of dead”. Its harvesting is associated with the prevalence of mythological perceptions over labor costs – Siberian pine grows rarely and isolated in the Kama region [3].

The third group - charcoal from metallurgical slags from settlement production sites of the 10th-14th centuries (13 analyses). Pine (10) and birch (3) were recorded among them. Remains of both species were found twice in the same slag. Mixed fuel could have been put into the furnace during one melting. According to palynological studies, pine was the most available. The combination of wood species may have increased the calorific value.

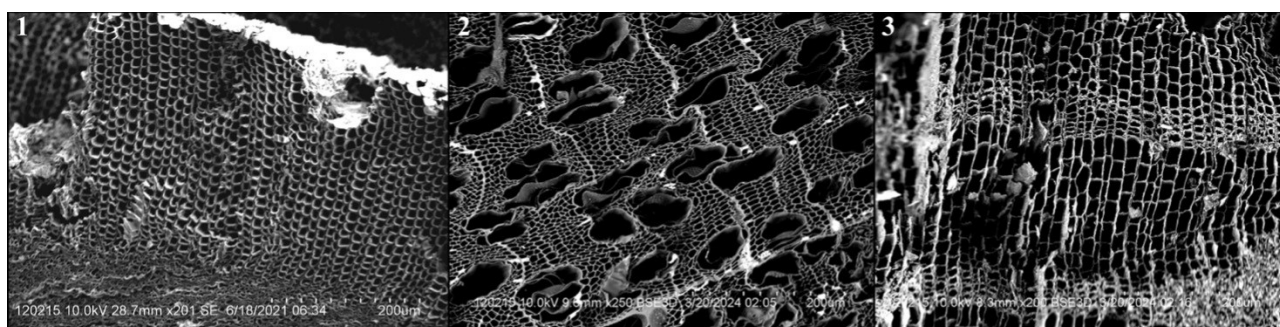


Fig. Anatomical patterns of archaeological wood (cross section):

1 – Siberian pine (Solikamsk); 2 – birch; 3 – pine (Rodanovo ancient settlement).

Species determination of wood helps to give new information about the economy, traditions and mythological representation of the ancient population. The remains of tool handles and parts of weapons, elements of fortification are a promising group for further research. Unfortunately, the scanty representation of wood in the collections does not show prospects for a significant increase in sampling. Therefore, it is necessary to go beyond the medieval collections.

The work was financially supported by RSF, project No. 23-68-10023 (<https://rscf.ru/project/23-68-10023/>).

References

[1] Belavin A.M., Krylasova N.B. Problema periodizacii srednevekovykh arheologicheskikh kul'tur Permskogo Predural'ja // Vestn. Perm. un-ta. Ser. Istorija. 2016. 1(32):28-41.

[2] Mokrushin I.G., Krasnovskih M.P., Ivanov P.A., Kamenshhikov O.Ju., Krylasova N.B., Sarapulov A.N. Opyt opredelenija porod drevesiny metodom skanirujushhej jelektronnoj mikroskopii (po materialam Rozhdestvenskogo gorodishha v Permskom krae) // Trudy KAJeJe PGPU. 2019. 15:34-43.

[3] Smertin A.R., Ivanov P.A., Kamenshhikov O.Ju., Krasnovskih M.P., Mokrushin I.G., Sarapulov A.N. Vnutrimogil'nye konstrukcii v pogrebal'noj obrjadnosti srednevekovogo naselenija Permskogo Predural'ja (opyt opredelenija drevesiny metodom skanirujushhej jelektronnoj mikroskopii) // Arheologija Evrazijskih stepej. – 2023. 1:142-155.

Early Iron Age agriculture in the Perm Kama region

(the Russian version of the materials is presented on page 32)

Shumilovskikh L.S.¹, Orlova E.M.², Batalova V.A.¹, Pereskokov M.L.²

¹*Georg-August-University Göttingen, Göttingen, Germany, shumilovskikh@gmail.com*

²*Perm State University, Perm, Russia*

Due to the harsh climatic conditions, the taiga belongs to the zone of the so-called risky agriculture, challenging for early farmers. Possibly it was the reason of the heterochronic spread of agriculture in the boreal zone. For example, agriculture appears already during the Late Bronze Age (1100–500 years BCE) in the arctic zone of Scandinavia, while the first farming in hemiboreal zone of the basins of Neva and Volga Rivers occurs during the Early Iron Age, in the southern taiga – during the Migration Period. In forest-steppe and hemiboreal forests of Western Siberia, agriculture started in the Middle Ages. Stretching between the middle and southern taiga and hemiboreal forest zones at the eastern edge of the East-European Plain, the Upper and Middle Kama region is an understudied area in terms of introduction and development of agriculture. Based on finds of tillage and harvesting tools, archaeologists suggested different timing of the emergence of agriculture and its development. However, systematic archaeobotanical studies are still absent.

In order to close this gap, we carried out an archaeobotanical research at 12 archaeological sites, located in the Upper and Mid-Kama region. The samples were obtained from the sites dated to the Early Iron Age (Ananyino and Glyadenovo cultures) and Middle Ages (Nevolino). In total, 95 samples with volume of 515.5 litres have been obtained. Flotation machine has been used for extraction of carbonised remains. Fruits and seeds as well as other remains were identified using reference collections and literature. To improve the chronology, 12 cereal grains were dated using AMS C¹⁴ method. For the first time for the Kama region, stable isotope analysis was carried out for 17 grains to assess the environmental conditions during the growth of the cultivated cereals. Archaeobotanical data were compared to the archaeological findings. Our study is focused on the following questions. When emergence of agriculture occurred in the boreal zone of the Kama region? Which cereals were cultivated? How did the spectrum of cultivated plants change over

time? Which agricultural techniques were used? Were there particularities of agriculture in the Mid-Kama region comparing to the neighbours? In the talk we present the results of our investigations.

The work was financially supported by DFG, project No. 462653676 (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/462653676>).

Научное издание

Бассейн Камы: природа и человек

Сборник трудов международного междисциплинарного семинара

(г. Пермь, ПГНИУ, 6 и 13 декабря 2024 г.)

Издается в авторской редакции
Компьютерная вёрстка *В. А. Баталовой*

Объем данных 1,74 Мб
Подписано к использованию 15.05.2025

Размещено в открытом доступе
на сайте www.psu.ru
в разделе НАУКА / Электронные публикации
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Управление издательской деятельности
Пермского государственного
национального исследовательского университета
614068, г. Пермь, ул. Букирева