

НАУКИ О ЗЕМЛЕ EARTH SCIENCES

УДК 551.8.07

DOI 10.18413/2075-4671-2018-42-4-487-496

ИСТОРИЯ КУНГУРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В ГОЛОЦЕНЕ: ПРОБЛЕМАТИКА, ПОДХОДЫ И ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

HISTORY OF THE KUNGUR FOREST-STEPPE IN THE HOLOCENE: PROBLEMS, APPROACHES AND FIRST RESULTS

Л.С. Шумиловских¹, П.Ю. Санников²
L.S. Shumilovskikh¹, P.Yu. Sannikov²

¹ Геттингенский университет им. Георга-Августа, 37073, Германия, Геттинген, Унтере Каршпюле,
2; Томский государственный университет,
634050, Россия, г. Томск, просп. Ленина, 36

² Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

¹ Georg-August-Universität Göttingen, Untere Karspüle 2, 37073 Göttingen, Germany; Tomsk State
University, Lenin ave, 36, Tomsk, Russia, 634050

² Perm State University, Bukireva st., 15, Perm, Russia, 614990

E-mail: shumilovskikh@gmail.com; sol1430@gmail.com

Аннотация

Кунгурская лесостепь расположена в пределах подтаежного пояса еловых и пихтово-еловых лесов с примесью широколиственных на юго-востоке Пермского края в междуречье Ирени и Сылвы. В связи с совместным произрастанием бореальных, неморальных и степных видов территория характеризуется высоким биоразнообразием. Происхождение Кунгурской лесостепи и роль факторов ее развития, таких как геология, климатическая ситуация прошлого и антропогенное влияние широко дискутируются. Однако всего две палинологические работы, касающиеся истории Кунгурской лесостепи, были опубликованы в 1950-х гг. Наш проект направлен на изучение феномена Кунгурской лесостепи на предмет ее происхождения и динамики внутри подтаежной зоны Предуралья. Для этого планируется палинологическое изучение болотных и озерных отложений, отобранных внутри Кунгурской лесостепи в сравнении с подобными архивами типичной подтайги. Предварительные данные показывают высокий потенциал архивов, охватывающих от 2000 до 8000 лет и характеризующихся хорошей сохранностью пыльцы. Первые палинологические исследования колонки Вяткинское указывают на существование открытых березовых лесов с примесью сосны и ели и сравнительно молодое открытие ландшафтов, связанное с антропогенной деятельностью. Поиск новых потенциальных архивов с помощью ГИС выявил 17 подходящих болотных отложений, из которых выбрано четыре приоритетных участка для бурения.

Abstract

The Kungur forest-steppe is located in the southeast Perm region between the rivers Iren' and Sylva. Due to the co-existence of boreal, temperate and steppe species, this island is characterized by high plant diversity. Several driving factors for the origin of the Kungur forest-steppe were proposed by botanists and geographers: geology, climate of the past, or humans. However, just two low-resolution palynological studies were published in 1950th in order to understand its history. The project aims to understand the



phenomenon of the Kungur forest-steppe in terms of its formation and dynamic within the hemiboreal zone of the pre-Urals. For this, peats and lacustrine sediments from Kungur forest-steppe will be studied in comparison to those from the typical hemiboreal forests. Preliminary results suggest a high potential of the archives, covering between 2000 and 8000 years and characterized by a good pollen preservation and concentration. The first palynological studies on the lacustrine core Viatkinskoe indicate presence of the open birch forests with pine and spruce and very young opening of the landscapes due to an increased anthropogenic pressure. GIS-based search of new potential archives suggests 17 potential peatlands, from which four are chosen as the first priority for coring.

Ключевые слова: история растительности, палинология, палеоэкология, непыльцевые палиноморфы, голоцен, Предуралье, Кунгурская лесостепь, пожары, выпас, антропогенное влияние.

Keywords: vegetation history, palynology, palaeoecology, non-pollen palynomorphs, Holocene, pre-Urals, Kungur forest-steppe, fire, pasture, anthropogenic impact.

Введение

Актуальность работы

Кунгурская лесостепь привлекла внимание исследователей в конце XIX в. Проводя изучение флоры Пермской губернии, Порфирий Никитич Крылов описывал лесостепную область в южной части губернии: «... занимая малолесистые, весьма часто покрытые черноземом, пространства» [Крылов, 1878]. Причем в лесостепной области ель отсутствует, а леса образованы березой и сосной, и часто прерываются многочисленными полями и лугами. Крылов [Крылов, 1878] указал на изучаемой территории около 100 видов растений, свойственных степям России. В то же время многие лесные формы в этом районе отсутствуют, что свидетельствует об особенностях лесостепной области. Чуть позднее в 1886 г. Сергей Иванович Коржинский проводил почвенные и геоботанические исследования в Пермской губернии. В предварительном отчете он пишет, что «...распространенность березовых рощ в настоящее время еще не указывает на преобладание их до культуры. ...Есть основание утверждать, что в этом районе преобладали, если не безусловно господствовали, хвойные леса.» [Коржинский, 1887]. Также он предлагает гипотезу истории развития лесостепной растительности в Предуралье: в раннем послеледниковье формируется чернозем, на котором позднее развиваются елово-липовые леса со степной растительностью по известковым склонам, после расчистки лесов человеком происходит массовое распространение степных видов по всей территории лесостепи [Коржинский, 1887]. В своей итоговой работе «Северная граница черноземностепной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении» Коржинский обосновывает выделение двух лесостепных участков в Предуралье: Кунгурский и Красноуфимский и модифицирует гипотезу происхождения лесостепи, изменив фазу елово-липовых лесов на фазу березовых лесов со степными элементами, таким образом указывая на реликтовый характер лесостепи [Коржинский, 1891].

В 1933 г. выходит работа П.Н. Красовского и А.М. Сергеевой [1933], в которой авторы отстаивают точку зрения антропогенного происхождения Кунгурской лесостепи. В частности, основываясь на геоботанических наблюдениях, они пишут, что Пермская лесостепь в первоначальном докультурном растительном покрове не отличается от территорий Пермского Приуралья, представленных подзоной хвойно-липовых лесов. История развития растительности по мнению авторов выглядит следующим образом. Господствующие во время ледникового периода степи сменяются с наступлением межледниковья на елово-липовые леса со степной растительностью по берегам рек. Лишь после расчистки деградированных черноземов человеком происходит распространение степных видов, приведшее к формированию «псевдолесостепи». Впоследствии эта точка зрения подвергалась сильной критике, впрочем, также основанной на анализе флоры и растительности [Овеснов, 2009].

История Кунгурской лесостепи привлекала внимание ученых и в дальнейшем. Так А.Н. Пономарев [Пономарев, 1948] на основе географического анализа флоры выделил два периода миграции лесостепной растительности в лесную зону: 1) миграция плейстоценовой холодной лесостепи в течение позднего ледникового периода и 2) миграция средневропейских, западных атлантических и арало-каспийских элементов в эпоху послеледникового термического максимума.

Однако исследования с применением палинологического (или спорово-пыльцевого) анализа начинаются с работ Алексея Александровича Генкеля, который в 30-х гг. XX в. провел исследование заторфованных карстовых воронок вблизи Кунгура [Генкель, 1957]. Пыльцевые диаграммы были продатированы стратиграфически с западноевропейской хронологией. Данные свидетельствуют о развитии сосновых лесов в бореале, их смена на елово-липовые и липовые леса в атлантикуме, распространение березовой лесостепи в сухом суббореале их замена на еловые леса в холодном и влажном субатлантикуме. Причем распространение еловых лесов было прервано развивающимся земледелием [Генкель, 1957]. Позднее Л.В. Голубева [1956] провела спорово-пыльцевые анализы аллювиальных отложений в Кишертском районе. Данные показывают развитие елово-сосновых лесов, их смену на березовые леса с широколиственными породами и последующее замещение на сосново-еловые леса с пихтой. Корреляция с хронологией голоценовых отложений автором не предложена.

В связи с недостатком палинологических исследований на продатированных радиоуглеродным методом архивах вопрос происхождения и развития лесостепной растительности остается открытым и широко дискутируется до сих пор [Малеев и др., 2009; Овеснов, 2009]. Для получения новых данных по истории растительности Кунгурской лесостепи, решения вопроса о ее распространении в течение голоцена и определения роли климатических факторов и деятельности человека в ее развитии нами начат проект по палинологическому исследованию данной территории. Для проведения исследований в первую очередь необходимо найти подходящие архивы на территории Кунгурской лесостепи и прилегающих контрольных территориях, пробурить их и проверить сохранность пыльцы. Лучшими архивами являются озерные и болотные отложения, находящиеся вблизи лесостепных участков. Необходимым условием для проведения временных реконструкций является датирование радиоуглеродным методом.

Географическая характеристика

Кунгурская лесостепь расположена в юго-восточной части Пермского края, она занимает около 4 % территории региона. Границы этого района достаточно резки, но носят мозаичный характер.

Рельеф холмисто-увалистый, при этом неоднородный. Восточная часть района поднята выше западной, поскольку приурочена к северной оконечности Уфимского плато. Здесь холмистая равнина переходит в приподнятую возвышенность, образующую сложную систему водоразделов, имеющих характер сыртов. Для района характерно сильное развитие карстового процесса в известняках, гипсах и ангидридах пермских отложений, и особого карстового рельефа с обилием воронок, котловин, депрессий, карстовых полей. Гидрографическая сеть характеризуется слабым развитием; реки (кроме Ирени и Сылвы) преимущественно небольшие, часто исчезающие в поноры и имеющие сухие долины [Атлас..., 2017].

Островная Кунгурская лесостепь размещена в полосе хвойно-широколиственных лесов, но такие экосистемы здесь представлены лишь на холмах. В отличие от остальных лесостепей Европейской части России, древесная растительность носит здесь сибирский характер. Основную фон составляют экосистемы осиново-березовых неморально-травяных лесов, достаточно часто имеющих зональный облик. Однако, имеются и специфические лесные экосистемы, не встречающиеся более нигде в крае. Это парковые березовые леса, березняки с кустарниковым ярусом из вишни и степным разнотравьем,



березняки с примесью лесолуговых видов, а также «горные» сосняки. Кроме этого, для южной части Кунгурской лесостепи характерны березняки с примесью других лиственных пород, в первую очередь липы, дуба, осины. Сосновые боры, встречаются на известняковых и гипсовых обнажениях, на скалах и отдельных камнях. Наряду с лесостепными и степными видами, здесь нередко можно встретить горные растения [Атлас..., 2017].

Каменистые степи располагаются на известняковых и гипсовых обнажениях, почти лишенных почвы. Этим обусловлена специфичность таких экосистем: каменистость субстрата, изреженный угнетенный травостой, обособленные ценоотические связи между растениями. Наиболее распространенным типом каменистых степей являются холоднопопынные степи, несколько реже можно встретить типчаковые степи; достаточно редки тимьяновые степи, которые приурочены к местам выпаса скота. Экосистемы луговых степей формируются на покатых и пологих склонах, а также на возвышенных выровненных участках. Выделены пустынноовсецовые, перисто-ковыльные, полынно-ковыльные, разнотравно-типчаково-ковыльные и ковыльно-разнотравные степи. Болота, относительно более северных районов края, достаточно редки и невелики по площади. Преобладают низинные травяные болота. Единичны сфагновые болота переходного и верхового типа [Атлас..., 2017].

Объекты и методы исследования

Предварительные исследования

В ходе подготовки проводилось бурение озер и болот, расположенных в Кунгурской лесостепи и прилегающих территориях. Отбор кернов осуществлялся с помощью болотного бура летом 2016, 2017 и 2018 гг. на болотах и в марте 2017 и 2018 гг. на озерах – со льда.

Для радиоуглеродного датирования проводился отбор подходящего органического материала из кернов, в качестве которого участвовали макроостатки растений, мелкая фракция детрита или торф. Датирование осуществлялось методами AMS-датирования в лаборатории г. Познань, Польша.

Чтобы оценить возможность использования кернов для реконструкции истории растительности региона, мы провели предварительное исследование некоторых кернов. Для экстракции пыльцы и прочих палиноморфов из отложений проводилась обработка 10 % соляной кислотой для удаления карбонатов, 40 % плавиковой кислотой для удаления силикатов, ацетоллиз (обработка смесью концентрированной серной кислоты и уксусного ангидрида в соотношении 1:9) для расщепления органики [Erdtmann, 1960], просеивание через металлическое сито 200 микрон для удаления крупных остатков и через сито 5–6 микрон в ультразвуковой ванне для удаления мелкой фракции. Для определения концентрации микрочастиц в начале лабораторной обработки добавлялись таблетки с известным числом спор *Lycopodium* [Stockmar, 1971]. Подсчет пыльцы проводился до 100 зерен. Эта сумма использовалась для расчета процентных соотношений пыльцы и прочих микрообъектов. Кроме пыльцы проводился подсчет непыльцевых палиноморфов (НПП), таких как зеленые водоросли, яйца гельминтов, споры грибов, которые будут использоваться в дальнейшем для реконструкции изменений окружающей среды [Непыльцевые..., 2018].

Выявление новых перспективных участков

Выявление участков, наиболее перспективных для дальнейшего отбора торфяных колонок, основывалось на ряде данных. Самой существенной информацией следует считать результаты инвентаризации сохранившихся степных сообществ в Кунгурской лесостепи [Санников и др., 2014], а также наиболее подробный (из имеющихся на сегодняшний день) перечень болот Прикамья [Торфяные..., 1976].

Вспомогательными материалами послужили: цифровые топографические карты (масштабов 1: 25 000; 1: 100 000; 1: 200 000); данные дистанционного зондирования Земли

(ДДЗЗ) высокого и сверхвысокого разрешения; серия исторических карт Прикамья за 1871, 1937, 1954 гг. [Проект..., 2018], а также перечень населенных пунктов Пермской губернии за 1869 г. [Списки..., 1875].

Последовательность выявления участков, перспективных для палинологического анализа была следующей.

На основе табличных данных о торфяных месторождениях Прикамья [Торфяные..., 1976] был разработан точечный геоинформационный слой болот Кунгурской лесостепи и прилегающих территорий. Так, было отмечено местоположение 104 болот в границах Кунгурского, Березовского, Кишертского, Суксунского, Уинского, Ординского, Октябрьского районов. В таблице атрибутов слоя также приведены дополнительные параметры: название болота, административный район, тип современной экосистемы, расстояние до ближайшего участка степной растительности, глубина торфа (максимальная и средняя), нарушенность в результате торфоразработок.

Далее проводился пространственный анализ взаимного расположения болот и участков степной растительности. Перспективность торфяника определялась по следующим параметрам: близость к участку выраженной степной растительности, средняя и максимальная толщина торфа, отсутствие нарушенности (осушения, разработок торфяного пласта). Из анализа исключались болота:

- с максимальной глубиной торфа менее 3 м;
- расположенные на расстоянии более 20 км от ближайшего участка степной растительности;
- болота, нарушенные торфоразработками, более чем на 80 % площади.

В итоговый список перспективных болот для обследования вошло 17 объектов, удовлетворяющих условиям отбора.

Пространственный анализ проводился при помощи программы ArcGIS (ESRI).

Результаты и их обсуждение

Первые результаты палинологических исследований

В ходе предварительных работ было получено 6 кернов из контрольных подтаежных участков и лесостепи (табл. 1, рис. 1).

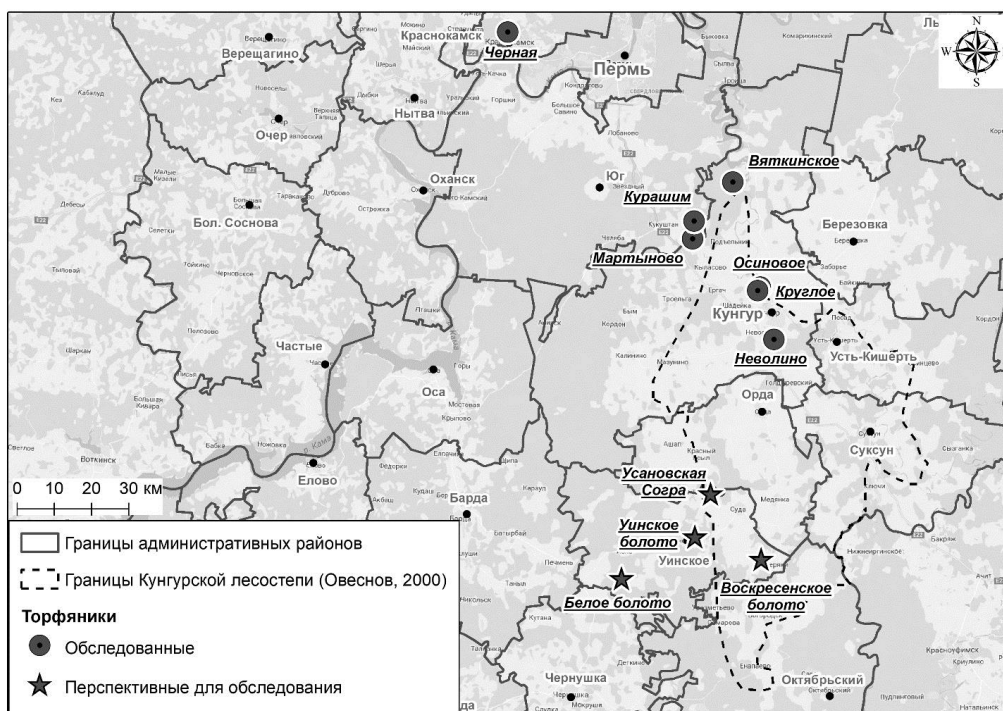


Рис. 1. Торфяники и озерные отложения: обследованные и перспективные для обследования
 Fig.1. Peat bogs and lake sediments: surveyed and promising for survey



В подтаежной зоне были отобраны болотные керны из больших и малых болот. Керн Черная был отобран на южной окраине крупного Пальтинского болота, недалеко от поворота на д. Черная, именем которой и назван керн. Керн Мартыново отобран из маленького лесного болота диаметром около 200 м, находящегося между д. Курашим и д. Мартыново. Керн Курашим также происходит из еще меньшего лесного болота диаметром около 100 м. Радиоуглеродные датировки показывают, что время начала роста отложений варьирует от 4500 до 8000 тыс. лет, то есть архивы охватывают средний и поздний голоцен.

Таблица 1
Table 1

Обзор полученных кернов и возраста отложений
Overview of obtained cores and age of sediments

Место отбора керна	Ботан.-геогр. район*	Тип отложений	Координаты	Высота над ур. м., м	Длина керна, см	Число датировок C^{14}	Возраст, лет
Черная	ЮТ	Болотный	58°06' с.ш.; 55°45' в.д.	105	350	2	8000
Мартыново	ШХ	Болотный	57°37' с.ш.; 56°37' в.д.	178	450	3	6100
Курашим	ШХ	Болотный	57°37' с.ш.; 56°39' в.д.	177	388	1	4500
Вяткинское	ШХ	Озерный	57°45' с.ш.; 56°47' в.д.	103	360	2	2000?
Осиновое	КЛ	Озерный	57°29' с.ш.; 56°54' в.д.	107	420	Обработка	-
Круглое	КЛ	Озерный	57°29' с.ш.; 56°53' в.д.	109	400	Обработка	-
Неволино	КЛ	Болотный	57°22' с.ш.; 56°58' в.д.	200	400	Обработка	-

* *Примечание:* ЮТ – Южнотаежные елово-тихтовые леса; ШХ – Широколиственно-елово-тихтовые леса; КЛ – Кунгурская лесостепь.

Предварительные палинологические исследования были проведены для кернов Черная, Мартыново, Курашим и Вяткинское. Все архивы характеризуются хорошей сохранностью пыльцы и достаточно высокой концентрацией палиноморфов. Доминирующими таксонами являются сосна, береза и ель.

На севере лесостепной зоны были отобраны болотный керн Неволино и озерные керны Осинное, Круглое и Вяткинское. Керн Неволино был отобран из болота среднего размера (200×500 м) неподалеку от д. Неволино. Керны Осинное, Круглое и Вяткинское отобраны из озер предположительно старичного или карстового происхождения. Для керна Вяткинское имеются две датировки, которые не соотносятся друг с другом. На глубине 70 см была продатирована мелкая фракция детрита, давшая датировку в $1970 \pm 30 C^{14}$ лет или 1895–1964 лет до н. вр. (до 1950 г.). На глубине 320 см была найдена кора сосны, датировка которой дала $1225 \pm 30 C^{14}$ лет или 1103–1225 лет до н. вр. Мы предполагаем, что более молодая кора сосны возможно была вдавлена в отложения во время бурения. Для уточнения этого вопроса потребуются дальнейшие датировки отложений.

Для керна Вяткинское был проведен предварительный палинологический анализ, результаты которого представлены на рис. 2. Доминантным таксоном в диаграмме является береза (до 60 %), за которой следуют сосна и ель (до 20 % каждая). Суммарная доля неморальных древесных липы, вяза, орешника и дуба достигает 10 %. Такое соотношение указывает на распространение березовых лесов с примесью ели и сосны.

Сумма недревесных достигает 10 %, свидетельствуя об открытом характере леса. В верхней части диаграммы (выше 100 см) происходит резкое снижение количества древесных и на первое место выходят злаки (15 %) и травы, среди которых большого количества достигают так называемые антропогенные индикаторы, такие как подорожник, горец птичий, василек, бобовые, сложноцветные, щавель. Появляется пыльца культурных злаков, в том числе ржи. Этот период характеризуется максимумами микроугольков, свидетельствующими о наличии огня в окрестностях озера. Кроме того, отмечается максимум спор микоризного гриба *Glomus*, указывающих на увеличившуюся эрозию. Данный период мы связываем с сильной антропогенной активностью, характеризующейся вырубками, распашкой, земледелием и пастьбой, приведшим к усиленной эрозии.

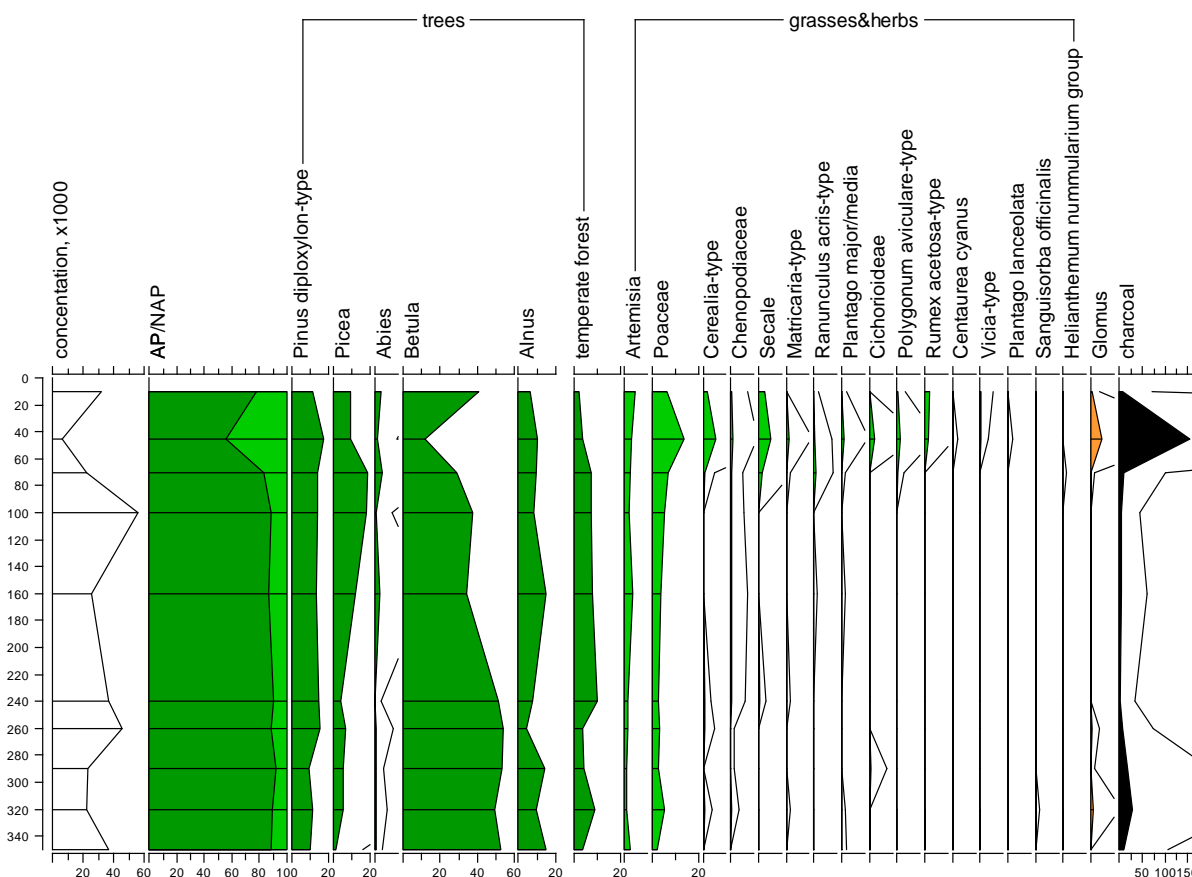


Рис. 2. Палинологическая диаграмма из старичного озера Вяткинское (выборочные кривые)
 Fig. 2. Palynological diagram from the Vyatkinskoe oxbow (selective curves)

Образование карстовых озер в Кунгурской лесостепи происходит постоянно, делая поиск древних отложений сложной задачей. В связи с этим нам кажется, более перспективным проводить исследования болотных отложений. Для этого была предпринята попытка выявления новых перспективных участков для бурения.

Новые перспективные участки

Большая часть торфяников Кунгурской лесостепи и прилегающих территорий представляет собой небольшие и неглубокие низинные болота. Поэтому из 104 болот перспективными были признаны лишь 17 объектов (табл. 2). Эти торфяники в основном приурочены к берегам сравнительно крупных рек Кунгурской лесостепи: Ирень, Аспа, Сып, Телес и другие.

Наиболее привлекательными (среди выбранных торфяников) следует считать Воскресенское и Уинское болото, а также Усановскую Согру. Все эти объекты отличаются достаточно большой средней и максимальной глубиной торфяного пласта, находятся в непосредственной близости от сохранившихся участков степной растительности, не были нарушены хозяйственной деятельностью.



Таблица 2
Table 2

Болота Кунгурской лесостепи, перспективные для палинологического обследования торфа
Swamps of Kungur forest-steppe for palynological research of peat

№	Название болот	Глубина торфа (средн. / макс.), м	Расстояние до степного участка, км	Характеристика нарушенности торфоразработками
1	Новодеревенское	1.79 / 5.25	8.0	Не нарушено
2	Сухореченское	1.94 / 5	14.3	Не нарушено
3	Дубовские воронки	2.6 / 3.5	10.9	Не нарушено
4	У дер. Калинич (Осиновское)	1.1 / 3.1	13.2	Система осушительных каналов
5	У дер. Коновалята	1.61 / 7.2	13.6	Система осушительных каналов
6	Морозовское	1.23 / 3.3	17.5	Не нарушено
7	Сельское	1.66 / 3.6	8.0	Не нарушено
8	Ясьльское	1.25 / 4	1.6	Около 25 % площади
9	Межевское	1.98 / 5.5	2.0	Около 65 % площади
10	Ключики 2	2.07 / 4.1	2.0	Около 30 % площади
11	Усановская Согра	1.57 / 6	5.4	Не нарушено
12	Воскресенское	1.71 / 3.3	0.6	Не нарушено
13	Нижнесыповское II	1.91 / 5.5	8.0	Около 30 % площади
14	Новоселовское	2.66 / 5.4	13.1	Около 70 % площади
15	Забродовская Согра	1.56 / 4.8	11.9	Около 50 % площади
16	Уинское болото	2.41 / 6	9.9	Не нарушено
17	Белое болото	2.38 / 5.1	14.3	Не нарушено

Болота Воскресенское, Уинское и Усановска Согра станут первоочередными объектами палинологического обследования.

Помимо них, в качестве фоновой площадки (район смешанных хвойно-широколиственных лесов) выбрано Белое болото. Этот объект находится в западной части Уинского района за пределами района Кунгурской лесостепи. Он относится к району смешанных хвойно-широколиственных лесов.

Выводы

Для разьяснения истории Кунгурской лесостепи запланировано проведение палеоэкологических исследований. Для этого будет проведено бурение как в северной и южной частях Кунгурской лесостепи, так и в окружающей зоне подтайги. Полученные архивы из болот подтайги охватывают до 8000 лет, то есть включают в себя средний и поздний голоцен. Озерный керн из северной части лесостепи (Вяткинское) охватывает всего 2000 лет. Первые палинологические исследования колонки Вяткинское указывают на существование открытых березовых лесов с примесью сосны и ели. Эти предварительные данные свидетельствуют в пользу гипотезы антропогенного происхождения открытых ландшафтов, высказанной С.П. Коржинским [1887, 1891], П.Н. Красовским и А.М. Сергеевой [1933]. Для определения временных отрезков необходимо проведение последующих датировок. Чтобы получить более древние отложения, решено проводить исследование в болотах на территории Кунгурской лесостепи.

На основе литературных, фондовых материалов и современных пространственных данных изучена сеть торфяников Кунгурской лесостепи и прилегающих территорий. Подготовлена информационная основа для выбора оптимальных объектов исследования. По совокупности факторов, определяющих перспективность обследования (глубина торфа, близость к степным участкам, степень нарушенности), сформирован перечень

из 17 болот, приоритетных для обследования. Первоочередными объектами отбора торфяных колонок станут Воскресенское и Уинское болота, а также Усановская Согра. В качестве фоновой площадки наиболее перспективно обследование Белого болота.

Благодарности

Мы сердечно благодарим С.Е., А.А. и Е.С. Шумиловских, С.А. и К.А. Фадеевых, Ф. Шлютца и Р. Алексейчук за помощь в организации экспедиции и бурениях. Исследование Л.С. Шумиловских проведено в рамках грантов DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) № SH 836/3-1 и РФФИ № 16-35-60083.

Список литературы

References

1. Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края. под. ред. С.А. Бузмакова. Пермь: Астер, 2017.
Vuzmakov S.A. (ed.). 2017. Atlas osobo ohranyaemyh prirodnyh territorii Permskogo kraja [Atlas of protected areas of Perm region]. Aster press, Perm, Russia. (in Russian)
2. Генкель А.А. 1957. Торфяники воронок Кунгурского карста. Землеведение, 4 (44): 81–98.
Genkel A.A. 1957. Peat bogs of Kungur karst sinkhole. Earth science, 4 (44): 81–98. (in Russian)
3. Голубева Л.В. 1956. Результаты спорово-пыльцевых анализов некоторых четвертичных отложений в Кишертском районе Молотовской области. Известия Естественного-научного института при Молотовском государственном университете им. Горького, 13 (9): 175–190.
Golubeva L.V. 1956. Results of spore-pollen analyzes of some quaternary sediments in Kishert district of Molotov region. Bulletin of Natural Science Institute of Molotov State University, 13 (9): 175–190. (in Russian)
4. Коржинский С.И. 1887. Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 года в губерниях Казанской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской. Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете, 16 (6): 1–72.
Korzinskiy S.I. 1887. Preliminary report about soil and botanical research in Samar, Kazan, Ufa, Perm, Vyatka regions at 1886. Proceedings of the Society of Naturalists at the Kazan University, 16 (6): 1–72. (in Russian)
5. Коржинский С.И. 1891. Северная граница черноземностепной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении: II Фитогеографические исследования в губерниях Симбирской, Самарской и отчасти Вятской. Труды общества естествоиспытателей при Казанском университете, 22 (6): 1–201.
Korzinskiy S.I. 1891. North frontier east chernozem region of the eastern band of European part of Russia in the botanical and soil aspects: Second phitogeographical researchs in Simbirsk, Samar region and part of Vyatka region. Proceedings of the Society of Naturalists at the Kazan University, 22 (6): 1–201. (in Russian)
6. Красовский П.Н., Сергеева А.М. 1933. Об ошибочности отнесения к лесостепи Красноуфимской и Кунгурской территорий Приуралья. Известия Пермского биологического научно-исследовательского института, 8 (6–8): 265–276.
Krasovskiy P.N., Sergeeva A.M. 1933. About the erroneous attribution to the forest-steppe of the Krasnoufimskaya and Kungur territories of the Preurals. News of the Perm Biological Research Institute, 8 (6–8): 265–276. (in Russian)
7. Крылов П.Н. 1878. Материал к флоре Пермской губернии. Труды общества естествоиспытателей при императорском Казанском университете, 6 (6): 3–111.
Krylov P.N. 1878. Material to flora of Perm region. Proceedings of the Society of Naturalists at the Kazan University, 6 (6): 3–111. (in Russian)
8. Малеев К.И., Усольцев В.А., Бараковских Е.В. 2009. Леса Пермского края, состояние и пути оптимизации. В кн.: Ботанические исследования на Урале. Материалы региональной с международным участием конференции, посвященной памяти П.Л. Горчаковского: 220–223.
Maleev K.I., Usoltsev V.A., Baranovskikh E.V. 2009. Lesa Permskogo kraja, sostoyanie i puti optimizacii [Forests of Perm region – state and ways of optimization]. In: Botanicheskie issledovaniya na Urale. Materialy regionalnoy s mezhdunarodnym uchastiem konferencii, posvyazhennoi pamyati



P. L. Gorchakovskogo [Botanical studies in the Urals. Materials of the regional conference with international participation dedicated to the memory of P.L. Gorchakovsky]: 220–223. (in Russian)

9. Непыльцевые палиноморфы: открытая база данных. Электронный ресурс. URL: <http://nonpollenpalynomorphs.tsu.ru/> (дата обращения: 10 июня 2018).

Nepylcevye palynomorphy: otkrytaya baza dannyh [Non-pollen palynomorphs: open database]. Electronic resource. URL: <http://nonpollenpalynomorphs.tsu.ru/> (accessed 10 June 2018).

10. Овеснов С.А. 2009. Кунгурская лесостепь: феномен или фантом? В кн.: Ботанические исследования на Урале. Материалы региональной с международным участием конференции, посвященной памяти П.Л. Горчаковского: 270–275.

Ovesnov S.A. 2009. Kungurskaya lesostep: fenomen ili fantom? [Kungur forest-steep: phenomenon or phantom?]. In: Botanicheskie issledovaniya na Urale. Materialy regionalnoy s mezhdunarodnym uchastiem konferencii, posvyazhennoi pamyati P.L. Gorchakovskogo [Botanical studies in the Urals. Materials of the regional conference with international participation dedicated to the memory of P.L. Gorchakovsky]: 270–275. (in Russian)

11. Пономарев А.Н. 1948. Лесостепной комплекс северной окраины Кунгурской лесостепи. Известия Естественного института при Пермском университете, 12 (6): 225–233.

Ponomarev A.N. 1948. Forest-steep complex of Kungur forest-steep. News of Natural Sciences Institute of the Perm University, 12 (6): 225–233. (in Russian)

12. Проект «retromap.ru» (Исторические карты России и стран ближнего зарубежья). Исторические карты Прикамья за 1871, 1937, 1954 гг. Электронный ресурс. URL: <http://retromap.ru/m.php#r=1419081&z=13&y=58.012454&x=56.228488> (дата обращения: 1 февраля 2018).

Project «retromap.ru» (Istoricheskie karty Rossii b stran blizhnego zarubezhiya). Istoricheskie karty Prikamiya za 1871, 1937, 1954 g. [Project «retromap.ru» (Historical maps of Russia and nearest countries). Historical maps of Perm region at 1871, 1937, 1954]. Electronic resource. URL: <http://retromap.ru/m.php#r=1419081&z=13&y=58.012454&x=56.228488> (accessed 1 February 2018).

13. Санников П.Ю., Гатина Е.Л., Назаров А.В. 2014. Сохранение Кунгурской лесостепи. Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле, 2: 30–41.

Sannikov P.Yu., Gatina E.L., Nazarov A.V. 2014. Preserve of Kungur forest-steep. Bulletin of Udmurt University (Biology & Earth science), 2: 30–41. (in Russian)

14. Списки населенных мест Российской империи. Том XXXI. Пермская губерния (по сведениям 1869 г.). СПб.: Издание Центрального статистического комитета министерства внутренних дел, 1875.

Spiski naseleennyh mest Rossiyskoi imperii. Tom XXXI. Permskaya guberniya (po svedeniyam 1869 g.) [Lists of settlements of Russian imperium. Volume XXXI. Perm region (from data at 1869)] Edition of the Central Statistical Committee of the Ministry of Internal Affairs press, Saint Petersburg, Russia, 1875. (in Russian)

15. Торфяные месторождения Пермской области: под ред. Г.Н. Верхоаярова. М.: Геолторфразведка. 1976..

Verkhoyarov G.N. (ed.). Torfyanye mestorozhdeniya Permskoi oblasti [Peat deposits of Perm region]. Geoltorfrazvedka press, Moscow, Russia. 1976. (in Russian)

16. Erdtmann G. 1960. The acetolysis method. Sven. Bot. Tidskr, 54: 561–564. (in English)

17. Stockmarr J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. Pollen et Spores, 13: 615–621. (in English)

Ссылка для цитирования статьи

Reference to article

Шумиловских Л.С., Санников П.Ю. История Кунгурской лесостепи в голоцене: проблематика, подходы и первые результаты // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42, №4. С. 487–496. doi: 10.18413/2075-4671-2018-42-4-487-496

Shumilovskikh L.S., Sannikov P.Yu. History of the Kungur Forest-Steppe in the Holocene: Problems, Approaches and First Results // Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences Series. 2018. V. 42, №4. P. 487–496. doi: 10.18413/2075-4671-2018-42-4-487-496