

**БАЗА ДАННЫХ ОЗЁРНО-БОЛОТНЫХ РАЗРЕЗОВ
В ГРАНИЦАХ ПОСЛЕДНЕГО ОЛЕДЕНЕНИЯ КАК ИСТОЧНИК
ПАЛЕОЛИМНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И РОССИИ**

**Ю. А. Кублицкий¹, Л. С. Сырых¹, И. М. Греков¹, Д. А. Субетто^{1,2},
П. А. Леонтьев¹, Н. В. Соколова¹, В. В. Брылкин¹, А. В. Орлов¹, И. В. Панов¹,
А. А. Новик³, В. П. Зерницкая⁴, Б. П. Власов³, Н. Ю. Суховило³,
Т. В. Напреенко-Дорохова⁵, Д. Д. Кузнецов⁶**

¹Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
наб. Мойки 48, 191186 Санкт-Петербург, Российская Федерация; ivanmihgrekov@gmail.com

²Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН,

пр. Александра Невского 50, 185030 Петрозаводск, Российская Федерация

³Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики,
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь

⁴Институт природопользования НАН Беларуси,

ул. Ф. Скорины 10, 220114 Минск, Республика Беларусь

⁵Балтийский федеральный университет им. И. Канта,

ул. Александра Невского 14, 236041 Калининград, Российская Федерация

⁶Институт Озероведения РАН,

ул. Севастьянова 9, 196105 Санкт-Петербург, Российская Федерация

Территория южной периферии Поозёрского (Валдайского) оледенения представляет интерес с точки зрения изучения наиболее древних отложений и возможности выявления синхронности/асинхронности развития природных процессов в субширотном направлении. При изучении отложений позднеледниковья и голоцена применяется комплексный подход, основанный на интеграции результатов исследований из разных областей естественных наук с использованием следующих методов: палинологического, диатомового, геохимического, литологического, хирономидного, радиоуглеродного датирования и др. Учитывая значительное количество объектов, изученных в разное время и с применением различных методов, представляется актуальным создание информационной базы данных с целью интеграции и систематизации всех опубликованных материалов по палеогеографии рассматриваемой территории [3].

Предлагаемая база данных включает в себя информацию об изученных скважинах донных отложений озёр и болот, расположенных на территории Калининградской и Смоленской обл. РФ, а также на территории Республики Беларусь. Информация собрана и структурирована в MS Excel в виде таблицы, откуда данные могут быть экспортированы в любую ГИС для анализа и визуализации. В настоящее время ГИС-оболочкой для базы данных служит онлайн-сервис CartoDB (cartodb.com), позволяющий управлять ими в режиме реального времени. Обследованные объекты представлены на рис.



Рисунок – Изученные объекты южной периферии Поозёрского (Валдайского) оледенения
 Маркерами обозначены объекты, изученные палеогеографическими методами.
 LGM – граница максимальной стадии поозёрского оледенения

Информация, представленная в базе по каждому объекту, включает в себя название объекта, область, координаты, тип объекта, морфометрические параметры объекта (а именно, площадь водосбора, максимальная глубина, площадь озера/болота), количество выполненных радиоуглеродных датировок, период формирования нижнего изученного горизонта, виды выполненных анализов по объекту. В основе Базы данных лежат опубликованные материалы исследований: статьи, монографии, диссертационные работы, электронные ресурсы, а также результаты собственных полевых исследований авторов. Все материалы, представленные в БД, снабжены ссылкой на источник информации.

История палеогеографических исследований в указанном регионе колеблется от 80 (Смоленская обл., территория Республики Беларусь) до 150 лет (Калининградская обл.). За это время проведено значительное количество научных работ, связанных с изучением истории изменения растительности и климата в позднем неоплейстоцене и голоцене, однако анализ литературных данных позволил выявить ряд недостатков. Во-первых, многие скважины изучены только палинологическим методом с отбором проб через 40–50 см и отсутствием на диаграммах фактического материала компонентов травянистой и споровой растительности. Во-вторых, в ряде разрезов, изученных спорово-пыльцевым методом, отражён небольшой интервал голоценовой истории, однако возраст этих осадков из-за отсутствия радиоуглеродного датирования определить невозможно.

Таким образом, в базу данных вошли материалы, по 76 объектам, которые можно считать наиболее репрезентативными 11 из них находятся в Калининградской обл., 5 – в Смоленской, 60 – на территории Беларуси. Среди них 26 озёр, 7 геоморфологических разрезов, 17 колонок болотных отложений и 26 скважин неизвестного генезиса.

Территория Калининградской обл., за исключением её западной части, изучена равномерно. Преобладающая часть комплексных палеогеографических исследований в области проведена в современный период – за последние 10 лет, что позволило

обеспечить большую часть объектов качественной хронологической привязкой. Объекты центральной и северной части области представлены болотами, образованными преимущественно в пребореальное–бореальное время и исследованными с помощью анализа ботанического состава торфов, палинологического и радиоуглеродного анализов [15, 24, 28, 29].

На юге и юго-востоке Калининградской обл. расположены объекты более древнего происхождения [10, 12, 16]. Для изучения наиболее репрезентативной колонки донных отложений (оз. Камышовое), мощность которой 9,4 м, был применён комплексный палеолимнологический подход [22], включающий в себя радиоуглеродный, палинологический, литологический, геохимический, диатомовый и хирономидный анализы, а также определение динамики органического вещества методом потерь массы образца при прокаливании [11, 13, 25].

Территория Смоленской обл. характеризуется слабой степенью изученности палеогеографии позднего неоплейстоцена и голоцена, а все исследованные объекты расположены в западной части области: в районе Смоленского Поозерья и в районе долины р. Сертейка. Это наиболее интересная территория с точки зрения эволюции ландшафтов, поскольку она была покрыта ледником, в отличие от остальной части Смоленской обл. Возникновение болот на этой территории относится к концу пребореала–началу бореала. Для объектов территории Смоленского Поозерья выполнен анализ ботанического состава торфов, а также палинологический и радиоуглеродный анализы. Для колонки из долины р. Сертейка выполнен палинологический, геохимический, диатомовый и радиоуглеродный анализ [27]. Стоит отметить, что в долине р. Сертейки активно ведутся археологические исследования, и база данных по хронологии находок превышает 200 датировок.

На территории Беларуси были изучены осадки в более чем 300 скважинах. База данных по радиоуглеродному датированию отложений насчитывает 210 дат. Однако, для устранения разночтений хода природных процессов в течение последних 14 000 лет, для анализа было отобрано 60 наиболее изученных скважин, в которых выполнены палинологические исследования отложений через 5–10 см, проведено радиоуглеродное датирование (34) и изотопно-геохимические исследования осадков (6).

В течение максимума Поозёрского (Валдайского) оледенения северо-западные и северные регионы Беларуси (Поозерье) были покрыты ледником. Учитывая, что процесс деградации ледникового покрова зависит от климатических и орографических условий, положения территории в зоне последнего оледенения и мощности ледника, можно предположить, что дегляциация поозёрского ледника в пределах Беларуси была несинхронной. Для установления этапов деградации последнего оледенения, авторами проекта были собраны и обобщены опубликованные данные, относящиеся к реконструкциям динамики поозёрских (валдайских) экосистем в постгляциальное время. Для Поозерья и прилегающей территории рассмотрено 60 разрезов, в которых познеледниково-голоценовые отложения изучены спорово-пыльцевым и геохимическими (включая радиоуглеродное датирование) методами [1, 4, 6, 9, 14, 17, 18, 21 и др.] Анализ и систематизация данных показали, что значительное количество разрезов изучено с редким отбором образцов (через 20–50 см). Такое разрешение при изучении послеледниковых аккумуляций влечет за собой потерю информации по отдельным этапам познеледниковья и голоцена (Дубатовка, Целевичи, Долбенишки, Опса, Дубро, Улла, Ситно, Вымно, Дымовщина, Большое Истно, Мястро, Черсвяты, Безымянное, Грядское и др.). Более детальные палинологические данные,

по которым возможно определить относительный возраст отложений, получены в следующих разрезах: Нарочь, Волос, Дривяты, Снуды, Пикулик, Воробьи, Глубелька, Потех, Грецкое, Сервечь, Волосово, Шо, Освея, Заборовский мох, Щербинский мох, Секировщина, Оболь, Бобрица, Соломирское, Езерище, Орехи, Медвежино, Щучино, Жеринское и др. [1, 4, 5, 14, 19, 20, 23 и др.].

Наиболее репрезентативные разрезы с последовательным отбором образцов 2–5 см для спорово-пыльцевого анализа и радиоуглеродным определением возраста представлены в разрезах Межузол, Лозовики, Долгое, Нарочь, Оконо, Теклица, Освея, Церковное, Осовец [2, 7, 8, 30 и др.]. Кроме этого, в разрезах Лозовики, Теклица и Оконо выполнены исследования стабильных изотопов углерода и кислорода. Из представленных данных также видно, что наименее изученным регионом в аспекте палеогеографических событий является территория Городокской возвышенности, расположенная на северо-востоке Поозерья.

Таким образом, территория, южной периферии Поозёрского (Валдайского) оледенения изучена достаточно равномерно. Исключение составляют западная часть Калининградской обл., северо-восток Поозерья и территория Смоленской обл., расположенная вне границ последнего оледенения. Из базы данных, включающей 76 объектов, для 73 разрезов выполнен палинологический анализ, геохронологическую привязку имеют 49 объектов, для 10 колонок выполнен анализ ботанического состава торфов и геохимический анализ, для трёх – диатомовый. Территория Калининградской области обеспечена 96 радиоуглеродными датами на 12 объектах, территория Беларуси – 124 датировками на 34 объектах, Смоленская обл. – 62 датировками на 4 объектах (59 из них приходятся на долину р. Сертейки). К наиболее детально и комплексно изученным разрезам относятся оз. Камышовое (Калининградская обл.), оз. Старое и оз. Лозовики (Беларусь), колонка из долины р. Сертейки (Смоленская обл.).

Созданная база палеогеографических данных по южной периферии Поозёрского (Валдайского) оледенения позволяет систематизировать информацию о проведённых ранее исследованиях, расположении изученных объектов, выполненных анализах, также она содержит ссылки на публикации, что облегчает поиск первоисточника по конкретному объекту. Предлагаемая база данных может быть полезна для палеогеографов, геологов и археологов.

Исследования проводятся при финансовой поддержке РФФИ Бел_a 18-55-00008 и БРФФИ-РФФИ № X18P-037.

Библиографические ссылки

1. Богдель И. И. Развитие природы Белоруссии в голоцене: дисс. ... канд. геогр. наук. Мн., 1984. 129 с.
2. Власов Б. П., Зерницкая В. П., Колковский В. М., Павлова И. Д. История формирования ложбины Гиньково – Свядово – Долгое // Лимнол. и геоморфол. обеспечение рациона природопользования. Прикладная лимнология. Минск: БГУ. 2002. Вып. 3. С. 166–175.
3. Греков И. М., Сырых Л. С., Кошелева Е. А. и др. Применение геоинформационных баз данных в исследовании озёр Евразии // Астраханский вестн. экол. образования. 2018. № 1(43). С. 134–141.
4. Еловичева Я. К. Палинология позднеледниковья и голоцена Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1993. 93 с.
5. Еловичева Я. К., Кадацкий В. Б. Реконструкция природной среды севера Беларуси в голоцене по геохимическим и палинологическим данным // Природ. ресурсы. 1999. № 3. С. 76–87.

6. Жуховицкая А. Л., Власов Б. П., Курзо Б. В., Кузнецов В. А. Озёрный седиментогенез в голоцене Беларуси. Минск: ООО «Диксэйд», 1998. 276 с.

7. Зерницкая В. П., Колковский В. М. История развития оз. Межузол и этапы изменения растительности Верхнеберезинской равнины в позднеледниковье и голоцене // Теор. и прикл. проблемы современной лимнологии. Материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 30-летию кафедры общего землеведения и лаборатории озераведения БГУ. Минск: БГУ, 2003. С. 155–158.

8. Зерницкая В. П., Махнач Н. А., Колосов И. Л. Стабильные изотопы углерода и кислорода и пыльцевые спектры в средне-верхнеголоценовых карбонатных осадках озера Нарочь // Весн. Брэсцкага ўн-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. 2010. № 1. С. 88–98.

9. Зименков О. И. Время кульминации поозёрского оледенения на территории Беларуси // Новое в изучении кайнозойских отложений Белоруссии и смежных областей. Минск: Наука и техника, 1989. С. 30–45.

10. Кублицкий Ю. А., Мастерова Н. Н., Субетто Д. А. и др. Реконструкция природно-климатических изменений в Юго-Восточной части Балтийского региона в голоцене по результатам исследования донных отложений озера Проточного (Калининградская область) // Open Sci. Bull. 2014. № 2.

11. Кублицкий Ю. А., Субетто Д. А., Арсланов Х. А. и др. Палеоклиматическая реконструкция изменений природно-климатических обстановок в конце плейстоцена и голоцене в Юго-Восточной части Балтийского региона по данным литологического анализа и динамике потерь при прокаливании // Общество. Среда. Развитие. 2014. № 2(31). С. 179–184.

12. Кублицкий Ю. А., Харин Г. С., Субетто Д. А., Арсланов Х. А. Реконструкция формирования озёр Виштынецкой возвышенности (Калининградская область) и их седиментационных процессов // Общество. Среда. Развитие. 2016. № 1. С. 100–106.

13. Кублицкий Ю. А. Динамика природных условий юго-восточной части балтийского региона в позднем неоплейстоцене и в голоцене: дисс. ... канд. геогр. наук: 25.00.25. СПб., 2016. 150 с.

14. Махнач Н. А., Якушко О. Ф., Калечиц В. Ф. Палинологическая оценка озёрных отложений севера Белоруссии в поздне и послеледниковое время // Палинологические исследования в Белоруссии и других районах СССР. Минск: Наука и техника, 1971. С. 113–121.

15. Напреенко-Дорохова Т. В., Напреенко М. Г., Субетто Д. А. История развития природных экосистем в центральной части Калининградской области в связи с изменениями общегеографической обстановки и деятельностью человека // Общество. Среда. Развитие. 2016. № 2. С. 101–109.

16. Напреенко-Дорохова Т. В. Палеоэкологическая реконструкция растительного покрова юго-восточной части балтийского региона в голоцене: дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2015. 174 с.

17. Новик А. А. Общие закономерности осадконакопления и колебаний уровней озёр Беларуси в послеледниковый период // Вестн. БГУ. Сер. 2: Химия. Биология. География. 2010. № 2. С. 95–99.

18. Новик А. А. Пространственно-временная корреляция изменения озёрных уровней региона Балтийских поозерий в позднеледниковье и голоцене // Журн. Белорус. гос. ун-та. География. Геология. 2017. № 1. С. 26–35.

19. Нейштадт М. И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 404 с.

20. Пидопличко А. П. Озёрные отложения Белорусской ССР (генезис, стратиграфия и некоторые качественные особенности). Минск: Изд-во АН БССР, 1975. 120 с.

21. Сравнительная озёрная седиментация в пространстве и времени. Геолого-геохимические исследования голоценовых осадков Белоруссии / В. А. Кузнецов, А. Л. Жуховицкая, Я. К. Еловичева и др. Минск: Навука і тэхніка, 1992. 45 с.

22. Субетто Д. А., Греков И. М., Кублицкий Ю. А., Сырых Л. С. Палеолимнологический подход к исследованию ландшафтов // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири: в 5 т. Том 1. Ландшафты в XXI веке:

анализ состояния, основные процессы и концепции исследований. М.: Изд-во ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2018. С. 233–237.

23. Якушко О. Ф., Махнач Н. А. Основные этапы позднеледниковья и голоцена Белоруссии // Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1973. С. 76–94.

24. Bitinas A., Druzhinina O., Damušytė A., Napreenko-Dorokhova T., Guobytė R., Mažeika J. The lower reaches of the Nemunas River at the end of the Last (Weichselian) Glacial and beginning of the Holocene // Geol. Quarterly. 2017. 61(1). P. 156–165.

25. Druzhinina O., Subetto D., Stančikaitė M., Vaikutienė G., Kublitsky J., Arslanov Kh. Sediment record from the Kamyshovoe Lake: history of vegetation during late Pleistocene and early Holocene (Kaliningrad District, Russia) // Baltica. 2015. N 28(2). P. 121–134.

26. Harrison S. P., Yu G., Tarasov P. E. Late Quaternary Lake-Level Record from Northern Eurasia // Quaternary research. 1996. Vol. 45. P. 138–159.

27. Kul'kova M. A., Mazurkevich A. N., Dolukhanov P. M. Chronology and palaeoclimate of prehistoric sites in western Dvina-Lovat area of north-western Russia // Geochronometria. 2001. Vol. 20. P. 87–94.

28. Napreenko-Dorokhova T. V., Napreenko M. G., Lisitzin A. P. Pattern of Large Raised Bog Formation in the South-Eastern Baltic Region during the Holocene: the Case of Kaliningrad Oblast // Earth Sci. 2017. Vol. 475, Pt. 2. P. 900–906.

29. Napreenko-Dorokhova T., Napreenko M. The History and Pattern of Forest and Peatland Formation in the Kaliningrad Region During the Holocene // In: V. A. Gritsenko et al. (eds.), Terrestrial and Inland Water Environment of the Kaliningrad Region, The Handbook of Environmental Chemistry. 2018. Vol. 65. P. 121–146.

30. Novik A., Punning J.-M., Zernitskaya V. The development of Belarusian lakes during the Late Glacial and Holocene // Estonian J. of Earth Sci. 2010. Vol. 59, Issue 1. P. 63–79.

УДК 551.337:552 (470)

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВЕРХОВОГО БОЛОТА В КОРНЕ КУРШСКОЙ КОСЫ (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БАЛТИКИ)

А. В. Орлов¹, М. Г. Напреенко², Т. В. Напреенко-Дорохова², Д. А. Субетто¹

¹Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, наб. Мойки 48, 191186 Санкт-Петербург, Российская Федерация; 95orlov@rambler.ru

²Балтийский федеральный университет им. И. Канта, ул. Александра Невского 14, 236041 Калининград, Российская Федерация

Верховое болото Свиное, расположенное в корневой части Куршской косы (Зеленоградский р-н, Калининградская обл.), является уникальной экосистемой в регионе Юго-Восточной Балтики. Это единственное довольно крупное верховое болото, расположенное в прибрежной зоне моря, подобных которому не встречается на других косах (песчано-аккумулятивных пересыпях) Балтики. Корневая часть Куршской косы – участок, в котором песчаное тело косы соединяется с материковой частью (Самбийский полуостров), четвертичные отложения представлены здесь в основном торфяной залежью болота Свиного. Торфяное тело залегают непосредственно на моренном основании, мощность залежи достигает 10 м.

Наиболее информативным источником о литологической структуре торфяной залежи болота Свиного является работа [1], в которой был представлен профиль бо-