



НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИС 2 ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ПРИБАЛТИКИ

✉ Дружинина О.А.¹, Сходнов И.Н.², Бурко А.А.^{1,2}

¹РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

²НИЦ Прибалтийская археология, Калининград, Россия

✉ olga.alex.druzhinina@gmail.com

В ходе полевых работ 2023 г. в Калининградской области получены новые данные о природной среде региона в МИС 2. В разрезе Самбийский вскрыта толща непрерывного осадконакопления, по крайней мере, с 20.2 – 19.4 тыс. кал.л.н. Отложения, охватывающие интервал МИС 2, представлены преимущественно алевроитом с содержанием органического вещества 10–19 %. Полученные к настоящему моменту результаты палинологического анализа для 20–14 тыс. кал.л.н. указывают на преобладание таежного типа растительности в данный период. Обнаруженные в отложениях в ходе палеоантракологического анализа карбонизированные остатки древесины, хвои, листьев, семян и т.п. свидетельствуют о присутствии древесных пород на исследуемой территории не позднее 19 тыс. кал.л.н., в том числе, хвойных не позднее 18 тыс. кал.л.н.

Ключевые слова: юго-восточная Прибалтика, МИС 2, пленигляциал, палеорастительность

Вопрос об особенностях природной обстановки Прибалтики в пленигляциале и позднеледниковье (МИС 2), несмотря на десятилетия изучения, остается ключевым и открытым вопросом региональной палеогеографии. Согласно преобладающему мнению, валдайское (Weichselian) оледенение и последующая дегляциация были самыми значительными палеогеографическими событиями, сформировавшими рельеф этой территории и предопределившими многие черты современной природной среды. Предполагается, что главная рельефообразующая деятельность скандинавского ледника в данной части юго-восточной Прибалтики проявилась во время южно-литовской и средне-литовской стадий валдайского оледенения и характеризуется значительной аккумуляцией: прежде всего, формированием крупных маргинальных форм – Вармийской (191 м) и Виштынецкой (242 м) возвышенностей с максимальными для области высотами. Однако, как отмечает *Patton et al.* [2017], имеющиеся на сегодняшний момент данные не позволяют с уверенностью визуализировать детали юго-восточного фланга скандинавского ледника и, как следствие, его роль в формировании локальной природной среды. Трудности моделирования процессов оледенения и дегляциации Прибалтики обусловлены несколькими факторами: реконструируемые границы ледникового покрова в разных частях региона не синхронны; предполагаемое движение отдельных, разномасштабных ледниковых лопастей разнонаправленно; имеющиеся полевые геологические данные в некоторых случаях противоречат предполагаемому в большинстве моделей фронтальному характеру оледенения и деградации ледникового покрова [Bitinas, 2012; Hughes et al., 2016; Patton et al., 2017]. Среди методических проблем, затрудняющих моделирование описанных выше процессов, нужно отметить и сложности датирования границ ледника и осадков, маркирующих начало деградации ледниковых покровов [Rinterknecht et al., 2006; Bitinas, 2012]. В результате, не существует единого мнения о времени отдельных стадий оледенения в Прибалтике. Так, например, согласно *L. Marks* [2015], южно-литовская стадия соответствует интервалу 16.5 – 14.0 тыс. кал.л.н., средне-литовская 14.9 – 13.5 тыс. кал.л.н., северо-литовская 14.2 – 13.3 тыс. кал.л.н.; в то же время, *Hughes et al.* [2016] датируют стадии 17.0, 16.0 и 15.0 тыс. кал.л.н. соответственно; в модели *Patten et al.* [2017] большая часть Прибалтики свободна от ледникового покрова уже 17.8 тыс. кал.л.н. и т.д. В ответ на многочисленность

существующих трудностей в корреляции региональных данных, в противоположность идее стадияльного оледенения и существования интерстадиалов, выдвинута гипотеза ареальной дегляциации [Bitinas, 2012]. В соответствии с ней единый ледниковый массив в Прибалтике после максимума оледенения (в интервале 25 – 19 тыс. кал.л.н.) подвергся деградации по всей площади одновременно, с образованием трещин, крупных массивов мертвого льда, участием сёрджей в образовании конечных морен и окончательным таянием к 13.5 – 13.0 тыс. кал.л.н. И, наконец, в видении палеогеографической картины Прибалтики существует мнение, что этот регион или отдельные его части не покрывались Скандинавским ледником. Согласно Б.Л. Афанасьеву с соавторами [1979], при отсутствии покровного оледенения, главными рельефообразующими факторами для Прибалтики являлись тектоника, влияние вечной мерзлоты и эрозионные процессы. Калининградские исследователи [География Калининградского региона..., 2007] предполагали, что, вследствие особенностей дочетвертичной поверхности, ледники не покрывали отдельные возвышенные участки как, например, Самбийский полуостров.

Таким образом, к настоящему моменту не существует единого мнения об эволюции природной среды Прибалтики в позднем плейстоцене. Между тем, здесь накапливается массив данных по седиментационным палеоархивам, позволяющий детализировать картину природной обстановки региона, по крайней мере, на отдельных территориях: разрез Тойла (Эстония), где вскрыта толща непрерывного осадконакопления, по крайней мере, в интервале 20.5–6.6 тыс. (персональное сообщение А. Молодькова), оз. Кашучай и Гинкунай (Литва), оз. Мильковские (Польша) и другие с ранними датами озерной седиментации (18–16 тыс. кал.л.н.) [Kisieliene et al., 2005; Stančikaitė et al., 2014; Wačnik, 2009]. Разрез Самбийский (54°50' с.ш., 20°30' в.д.; Калининградская область), полученный в ходе полевых работ в 2023 г., также содержит информацию о природной среде юго-восточной части Прибалтики этого периода.

Вскрытая в разрезе толща донных осадков включает голоценовую (озерную и болотную) и позднеплейстоценовую (озерную) часть. Последняя имеет мощность около 4 м; для нее получены 4 ¹⁴C AMS даты, самая ранняя из которых попадает в интервал 20.2 – 19.4 тыс. кал.л.н., указывая на формирование данной части разреза с позднего пленигляциала.

К настоящему моменту получены следующие предварительные результаты комплексного изучения отложений. Разрез представлен преимущественно алевритом (60 – 90%), кроме самой нижней части (20 – 19 тыс. кал.л.н.), где преобладает песок (30 – 70%). Зафиксированы изменения содержания органического вещества: 2–4 % до 18.0 тыс. кал.л.н. и далее 10–19 % вплоть до начала позднего дриаса. Полученные результаты палинологического анализа для интервала 20–14 тыс. кал.л.н. указывают на преобладание таежного типа растительности в данный период. На спорово-пыльцевой диаграмме количество древесной пыльцы варьирует в пределах 60–95%. Среди древесных пород существенное значение имеют сосна (*Pinus sylvestris*) и береза (*Betula* sect. *Albae*), в меньшей степени ель (*Picea* sp.) и пихта (*Abies* sp.), а также мелколиственные и широколиственные породы: граб (*Carpinus* sp.), бук (*Fagus* sp.), лещина (*Corylus* sp.), липа (*Tilia* sp.), дуб (*Quercus* sp.), вяз (*Ulmus* sp.). Вероятно, открытые пространства были заняты лугами из осоки (Cyperaceae), злаков (Poaceae) и мезофильного разнотравья (Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Onagraceae, Asteraceae, Apiaceae и др.). Важной чертой растительного покрова было широкое распространение (свыше 40%) бриевых мхов, не характерное для региональных палинологических записей более позднего периода. Результаты палеоантракологического анализа подтверждают описанную картину сведениями о локальной растительности: карбонизированные остатки древесины, хвои, листьев, семян и т.п., обнаруженные в отложениях разреза Самбийский, свидетельствуют о присутствии древесных пород на исследуемой территории не позднее 19 тыс. кал.л.н., в том числе, хвойных не позднее 18 тыс. кал.л.н.

Палинологические данные палеоархива Самбийский и упоминаемых выше озер Литвы хорошо коррелируются по процентному содержанию древесной растительности, составу древесных пород, наблюдаемым трендам динамики растительного покрова и др. Это дает основание предполагать общие черты растительности на данной территории и, вероятно, распространение таежных лесов, по крайней мере, в отдельных районах Прибалтики в конце пленигляциала. Данный вывод соответствует и имеющимся представлениям о климате позднего пленигляциала, согласно которым летние температуры в это период были сравнимы или выше современных [Schenk et al., 2020; European glacial landscapes..., 2023].

Разрез Самбийский и оз. Кашучай (55°59' с.ш., 21°18' в.д.) территориально приурочены к формам рельефа северо-литовской, а оз. Гинкунай (55°56' с.ш., 23°20' в.д.) – средне-литовской стадии ледникового надвига. Однако непрерывность седиментации во всех трех палеоархивах, начиная с позднего пленигляциала (20–16 тыс. кал.л.н.), противоречит предположению о сплошном покрове и колебаниях фронта ледника в этом интервале и позднее. Данные палеоархивов показывают, что, начиная с 20–18 тыс. кал.л.н., в Прибалтике существовали свободные от ледникового покрова территории, покрытые растительностью, в том числе, таежной. Этот факт может интерпретироваться не противоречиво в рамках идеи полного отсутствия ледникового покрова в регионе [Афанасьев и др., 1979] или при его очаговом распространении в данный период времени. Последнее предполагается в рамках гипотезы ареальной дегляциации [Bitinas, 2012] или при «пассивном оледенении», с возникновением локальных скоплений снега, фирна и льда мощностью несколько десятков метров [Большаинов, 2006], и при условии интенсивного таяния ледника не позднее 20 тыс. кал. л.н. [Patton et al., 2017; European glacial landscapes..., 2023]. Дальнейшие исследования разреза Самбийский позволят детализировать и уточнить полученные выводы.

Финансирование. Исследование проводится при поддержке гранта Российского научного фонда № 22-17-00113 - П, <https://rscf.ru/project/22-17-00113>.

ЛИТЕРАТУРА

Большаинов Д.Ю. Пассивное оледенение Арктики и Антарктиды. Санкт-Петербург: ААНИИ, 2006. 297 с.

География Калининградского региона. Полевая общегеографическая учебная практика: Учебное пособие. Науч. ред. В.В. Орленок. Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2007. 261 с.

Афанасьев Б.Л., Данилов И.Д., Недешева Г.Н., Смирнова Т.И. История геологического развития Прибалтики в плиоцен-четвертичное время. Рига: Зинатне, 1979. 68 с.

Bitinas A. New insights into the last deglaciation of the south-eastern flank of the Scandinavian Ice Sheet // Quaternary Science Review. 2012. Vol. 44. P. 69-80. doi: 10.1016/j.quascirev.2011.01.019

European glacial landscapes. The last deglaciation. Elsevier, 2023. 623 p. doi: 10.1016/C2021-0-00331-X

Hughes A.L.C., Gyllencreutz R., Lohne Ø.S., Mangerud J., Svendsen J.-I. The last Eurasian Ice Sheets - a chronological database and time-slice reconstruction // Boreas. 2016, Vol. 45. Is. 1. P. 1-45. doi:10.1111/bor.12142

Kisieliene D., Stancikaite M., Merkevičius A., Namickiene R. Vegetation responses to climatic changes during the late glacial according to palaeobotanical data in western Lithuania: preliminary results // Polish Geological Institute Special Papers. 2005. Vol. 16. P. 45–52.

Marks L. Last deglaciation of northern continental Europe // Cuadernos de Investigación Geográfica. 2015. Vol. 41. Is. 2. P. 279-293. doi: 10.18172/cig.2698

Patton H., Hubbard A., Andreassen K., Auriac A., Whitehouse P.L., Stroeven A., Shackleton C., Winsborrow M., Heyman J., Hall A. Deglaciation of the Eurasian ice sheet

complex // Quaternary Science Reviews. 2017. Vol. 169. P. 148-172. doi: 10.1016/j.quascirev.2017.05.019

Rinterknecht V.R., Clark P.U., Raisbeck G.M., Yiou F., Bitinas A., Brook E.J., Marks L., Zelcs V., Lunkka J.-P., Pavlovskaya I.E., Piotrowski J.A., Raukas A. The last deglaciation of the southeastern sector of the Scandinavian ice sheet // Science 2006. Vol. 311. Is. 5766. P. 1449-1452. doi: 10.1126/science.1120702.

Schenk F., Bennike O., Valiranta M., Avery R., Bjorck S., Wohlfarth B. Floral evidence for high summer temperatures in southern Scandinavia during 15 - 11 cal ka BP // Quaternary Science Reviews. 2020. Vol. 233, 106243. doi: 10.1016/j.quascirev.2020.106243

Stančikaitė M., Šeirienė V., Kisieliene D., Martma T., Gryguc G., Zinkutė R., Mažeika J., Šinkūnas P. Lateglacial and early Holocene environmental dynamics in northern Lithuania: A multi-proxy record from Ginkūnai Lake // Quaternary International. 2014. Vol. 357. P. 44-57. doi: 10.1016/j.quaint.2014.08.036

Waćnik A. Vegetation development in the Lake Miłkowskie area, North-Eastern Poland, from the Plenivistulian to the late Holocene // Acta Palaeobot. 2009. Vol. 49. P. 287-335.

NEW DATA ON MIS 2 OF SOUTHEASTERN BALTIC

Druzhinina O.A.¹, Skhodnov I.N.², Burko A.A.^{1,2}

¹Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

²SRC Peribaltic Archaeology, Kaliningrad

During fieldwork in 2023 in the Kaliningrad region, new data were obtained on the natural environment of the region in MIS 2. In the Sambiysky section, a continuous sedimentation sequence was uncovered, dating back at least from 20.2 to 19.4 ka. The deposits of the section, covering the MIS 2 interval, are represented mainly by silt with an organic matter content of 10–19%. The obtained results of palynological analysis for 20–14 ka indicate the predominance of taiga-type vegetation during this period. Carbonized remains of wood, needles, leaves, seeds, etc. revealed during paleoanthracological analysis testify the presence of tree species in the study area no later than 19 ka, including conifers no later than 18 ka.

Ключевые слова: *Southeastern Baltic, MIS 2, pleniglacial, paleovegetation*

REFERENCES:

Bolshiyarov D.Yu. Passive glaciation of the Arctic and Antarctic. St. Petersburg: AARI, 2006. 297 p. (in Russian)

Geography of the Kaliningrad Region. Field Practice on Geography: Tutorial. Ed. V.V. Orlyonok. Kaliningrad: I. Kant State University Publishing House, 2007. 261 p. (in Russian)

Afanasyev B.L., Danilov I.D., Nedeshova G.N., Smirnova T.I. History of geological development of the Baltics in the Pliocene-Quaternary time. – Riga: Zinatne, 1979. – 68 p (in Russian)

Bitinas A. New insights into the last deglaciation of the south-eastern flank of the Scandinavian Ice Sheet // Quaternary Science Review. 2012. Vol. 44. P. 69-80. doi: 10.1016/j.quascirev.2011.01.019

European glacial landscapes. The last deglaciation. Elsevier, 2023. 623 p. doi: 10.1016/C2021-0-00331-X

Hughes A.L.C., Gyllencreutz R., Lohne Ø.S., Mangerud J., Svendsen J.-I. The last Eurasian Ice Sheets - a chronological database and time-slice reconstruction // Boreas. 2016, Vol. 45. Is. 1. P. 1-45. doi:10.1111/bor.12142

Kisieliene D., Stancikaite M., Merkevičius A., Namickiene R. Vegetation responses to climatic changes during the late glacial according to palaeobotanical data in western Lithuania: preliminary results // Polish Geological Institute Special Papers. 2005. Vol. 16. P. 45–52.

Marks L. Last deglaciation of northern continental Europe // Cuadernos de Investigación Geográfica. 2015. Vol. 41. Is. 2. P. 279-293. doi: 10.18172/cig.2698

Patton H., Hubbard A., Andreassen K., Auriac A., Whitehouse P.L., Stroeve A., Shackleton C., Winsborrow M., Heyman J., Hall A. Deglaciation of the Eurasian ice sheet complex // Quaternary Science Reviews. 2017. Vol. 169. P. 148-172. doi: 10.1016/j.quascirev.2017.05.019

Rinterknecht V.R., Clark P.U., Raisbeck G.M., Yiou F., Bitinas A., Brook E.J., Marks L., Zelcs V., Lunkka J.-P., Pavlovskaya I.E., Piotrowski J.A., Raukas A. The last deglaciation of the southeastern sector of the Scandinavian ice sheet // *Science* 2006. Vol. 311. Is. 5766. P. 1449-1452. doi: 10.1126/science.1120702.

Schenk F., Bennike O., Valiranta M., Avery R., Bjorck S., Wohlfarth B. Floral evidence for high summer temperatures in southern Scandinavia during 15 - 11 cal ka BP // *Quaternary Science Reviews*. 2020. Vol. 233, 106243. doi: 10.1016/j.quascirev.2020.106243

Stančikaitė M., Šeirienė V., Kisieliene D., Martma T., Gryguc G., Zinkutė R., Mažeika J., Šinkūnas P. Lateglacial and early Holocene environmental dynamics in northern Lithuania: A multi-proxy record from Ginkūnai Lake // *Quaternary International*. 2014. Vol. 357. P. 44-57. doi: 10.1016/j.quaint.2014.08.036

Wačnik A. Vegetation development in the Lake Miłkowskie area, North-Eastern Poland, from the Plenivistulian to the late Holocene // *Acta Palaeobot.* 2009. Vol. 49. P. 287–335.