

11. Величкевич Ф. Ю., Рылова Т. Б., Санько А. Ф., Феденя В. М. Березовский страторайон плейстоцена Беларуси. Мн.: Наука и техника, 1993. 146 с.
12. Marks L. Pleistocene glacial limits in Poland // *Extent and Chronology, Developments in Quaternary Science*. 2(1). Elsevier. Amsterdam-Boston. 2004. P. 295–300.
13. Marks L. Zasięg lądolodu zlodowacenia Warty w Polsce // *Zlodowacenie Warty w Polsce*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. Lublin. 2004. P. 27–35.
14. Гурский Б. Н. Нижний и средний антропоген Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1974. 142 с.
15. Marks L., Pavlovskaya I. E. Correlation of the Saalian glacial limits in eastern Poland and western Belarus // *Quaternary International*. 2006. 149. P. 87–93.
16. Różycki S.Z. Traits principaux de la stratigraphie et de la paleomorphologie de la Pologne pendant le Quaternaire // *Report of the 6th International Congress on Quaternary*. Warsaw. 1961. 1965. Vol. 1. P. 123–142.
17. Lindner L., Krupinski K. M., Nitychoruk J. Sytuacja geologiczna i florystyczna plejстоцеńskich osadów organogenicznych w rejonie Ossówki (południowe Podlasie) // *Przegląd Geologiczny*. 1990. 38 (11). S. 476–483.
18. Krupinski K.M. Stratygrafia pyłkowa i sukcesja roślinności interglacjalu mazowieckiego w świetle badań osadów z Podlasia // *Acta Geographica Lodziensia*. 1995. 70. S. 1–200.
19. Nitychoruk J. Climate reconstruction from stable-isotope composition of the Mazovian Interglacial (Holsteinian) lake sediments in eastern Poland // *Acta Geologica Polonica*. 2000. 50. P. 247–294.
20. Nitychoruk J., Bińka K., Hoefs J., Ruppert H., Schneider J. Climate reconstruction for the Holsteinian Interglacial in eastern Poland and its comparison with isotopic data from Marine Isotope Stage 11 // *Quaternary Science Reviews*. 2005. 24. P. 631–644.
21. Nitychoruk J., Bińka K., Ruppert H., Schneider J. Holsteinian Interglacial = Marine Isotope Stage 11? // *Quaternary Science Reviews*. 2006. 25. P. 2678–2681.
22. Nitychoruk J., Gałczyńska D. Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, arkusz Biała Podlaska (568) // *Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa*. 2006. 43 p.
23. Marks L., Karabanov A., Nitychoruk J., Bahdasarau M., Krzywicki T., Majecka A., Pochocka-Szwarc K., Rychel J., Woronko B., Zbucki Ł., Hradunova A., Hrychanik M., Mamchuk S., Rylova T., Nowacki Ł., Pielach M. Revised limit of the Saalian ice sheet in central Europe // *Quaternary International*. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.07.043>
24. Карабанов А. К., Гарецкий П. Г., Айзберг П. Е. Неотектоника и неогеодинамика запада Восточно-Европейской платформы. Мн.: Беларуская навука. 2009. 172 с.

УДК 561.56

ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ БАССЕЙНА Р. УДА: ЛИТОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

В. Л. Коломиец^{1, 2}, Л. В. Лбова^{3, 4}

¹ Геологический институт СО РАН, ул. Сахьяновой ба, 670047 Улан-Удэ, Российская Федерация; kolom@gin.bscnet.ru

² Бурятский государственный университет, химический факультет, ул. Смолина 24а, 670000 Улан-Удэ, Российская Федерация

³ Институт археологии и этнографии СО РАН, пр. Академика Лаврентьева 17, 630090 Новосибирск, Российская Федерация; lboval@ngs.ru

⁴ Новосибирский государственный университет, гуманитарный факультет, ул. Пирогова 2, 630090 Новосибирск, Российская Федерация

Реконструкция палеогеографических условий в позднем неоплейстоцене является основой для оценки возможностей возникновения, развития и распространения культуры *Homo Sapiens Sapiens*. Изучение континентальных отложений в бассейне р. Уда (правый приток р. Селенга, Западное Забайкалье) и флористические исследования позволили представить картину изменения природной среды в позднем квартере в регионе в целом.

Казанцевское время. Отложения фрагментов IV террасы р. Уда высотой 18–20 м прислонены к коренному склону. Осадки перстративного типа аккумуляции (радиотермолюминесцентные (РТЛ) даты: $110\,000 \pm 15\,000$, $148\,000 \pm 17\,000$ л. н.) представлены промытыми средне- и мелкозернистыми песками. Палеогидрологические параметры свидетельствуют о том, что водотоки пра-Уды принадлежали к полугорному типу с развитыми аккумулятивными формами.

III терраса правого притока Уды – р. Она высотой 13–15 м сложена песчаным материалом, соответствует по возрасту IV террасе главной реки, её основание датируется $106\,000 \pm 11\,000$ л. н. Судя по палеогидрологическим показателям, аккумуляция могла происходить в неглубоком (2,5–4,0 м) озёрно-видном проточном бассейне. Водоток был полугорным, с хорошо разработанным ложем, площадью водосбора более 100 км², со свободным течением воды в обычных условиях состояния речного дна.

Стабильная динамика осадконакопления свидетельствует об относительно спокойном тектоническом режиме Удинской впадины в это время.

Спорово-пыльцевой спектр из основания III террасы р. Она представлен древесно-кустарниковыми породами (47 % – *Betula*, *Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica*, *Ericaceae*, *Alnaster*, *Alnus*, *Picea*; палинологические определения В. В. Савиновой), травянистой растительностью (39 % – *Umbeliferae*, *Liliaceae*, *Gramineae*, *Polygonaceae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*), спорами папоротниковых, плаунов (14 %) и указывает на распространение сосново-берёзовых лесов с темнохвойными элементами, перемежавшимися с берёзовыми колками. Травянистая и споровая части спектра отражают растительные ассоциации влажных местообитаний, что подтверждает наличие климатических условий теплее и влажнее современных. Предполагаемая среднегодовая температура в это время была около 0 °С, среднеянварская – –18°С, среднеиюльская – +17°С; среднегодовое количество осадков составляло 600 мм.

Раннезырянское (ермаковское) время. Геологические образования представлены аллювиальными и склоновыми отложениями. В частности, относящиеся к зырянскому времени ($61\,000 \pm 7\,300$ и $65\,000 \pm 6\,500$ л. н.) средние горизонты террас рек Уда, Она и Брянка сложены отмытыми песками, в которых преобладают средне- и мелкозернистые песчаные фракции (до 80 %) с редкими дресвяно-щебнистыми включениями (5 %) и примесями глинисто-алевритовых частиц (15 %). Склоновые отложения нижней части разрезов геологических объектов Хотык и Хотогой-Хабсагай в Онинской впадине, Каменка и Варварина Гора ($69\,000 \pm 7\,200$ л. н.) в Брянской впадине сложены суглинками, обогащёнными псефитами. Высокое содержание грубообломочного материала свидетельствует об активизации выветривания и усилении делювиально-пролювиальных процессов.

По палинологическим данным, во всех разрезах эти горизонты практически не содержат пыльцу и споры. На геологическом объекте Хотык (раскоп 2) получен обеднённый вариант спорово-пыльцевого спектра, в котором представлены *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia* sp., *Ericaceae*, единично *Pinus sylvestris* L., что указывает на распространение открытых, безлесых ландшафтов, сформированных степными ассоциациями (пыльцевая зона III). Климат был сухой, неблагоприятный для произрастания растений. Для этих отложений РТЛ-методом получена дата $49\,000 \pm 6\,000$ л. н., сопоставимая с финалом зырянского времени.

Нижние горизонты Каменки ($74\,000 \pm 8\,000$ л. н.) содержат 11,7 % древесно-кустарниковых пород (*Betula platyphylla*, *Alnaster*), 41,2 % травянистой растительности (*Rosaceae*, *Umbeliferae*, *Cyperaceae*, *Plantaginaceae*, *Compositae*, *Thalictrum*, *Artemisia*) и 47,1% спор (*Lycopodiaceae*, *Sphagnum*), что свидетельствует о наличии сосново-берёзовых редколесий, лесного и лугового разнотравья. Климатические условия влажные, но прохладные.

Каргинское межледниковье. Каргинскому времени соответствуют отложения аллювиально-озёрного (II терраса рек Она и Брянка) и делювиально-пролювиального (средняя часть разрезов Хотык, Хотогой-Хабсагай, Варварина Гора, нижняя часть разрезов Каменка, Мухор-Тала) генезиса. Верхний горизонт (позднекаргинский) III террасы р. Она сложен средне- и мелкозернистыми песками с дресвой, щебнем, редким галечником и глинистым алевритом. В строении II онинской террасы ($33\,000 \pm 6\,600$ л. н.) высотой до 10 м, вложенной в песчаные образования третьей, принимают участие горизонтально-слоистые сортированные мелко-, крупно- и среднезернистые пески.

Описанной части разрезов соответствует пыльцевая зона II разреза Хотык в интервале 1,0–1,8 м. По спорово-пыльцевым спектрам здесь зафиксировано распространение кедрово-сосново-берёзовых лесов южно-таёжной флоры (*Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*, *Ulmus*, *Alnus*, *Corylus*, *Betula*, *Alnaster*, *Salix*) и возрастание видового разнообразия трав и кустарников (*Gramineae*, *Labiatae*, *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*, *Thalictrum*, *Cruciferae*, *Caryophyllaceae*, *Valerionaceae*, *Umbeliferae*, *Geraniaceae*, *Chenopodiaceae*). Среди спор появляются представители *Polypodiaceae*, *Botrychium*, *Bryales*, *Ophioglossaceae*. Увеличение содержания пыльцы дендрофлоры с темнохвойными элементами и доминантой сосны обыкновенной свидетельствует о становлении хвойных лесов. На пониженных и прогреваемых участках встречались берёзовые колки с вязом, ольхой и лещиной, которые перемежались с луговыми ассоциациями. Среднегодовая температура соответствовала +1,8 °С, среднеянварская – –17 °С, среднеиюльская +18 °С, при среднегодовом количестве осадков около 660 мм.

Более влажные и тёплые по сравнению с предыдущим периодом климатические условия способствовали восстановлению лесов с широколиственными элементами. Спорово-пыльцевой спектр каргинского горизонта Хотогой-Хабсагай содержит 54 % древесно-кустарниковой и 32 % травянистой

пыльцы, 14 % спор. В составе древесно-кустарниковых пород выявлены *Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Ericaceae*. Травянистая растительность представлена *Ranunculaceae*, *Convolvulaceae*, *Gramineae*, *Geraniaceae*, *Umbeliferae*, *Scheuchzeriaceae* и *Asteraceae*. По спорам определены *Polypodiaceae*, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *Botrychium* и *Bryales*. Спорово-пыльцевой спектр указывает на существование хвойных лесов с темнохвойными элементами и верескоцветными в подлеске. В понижениях были распространены берёзовые рощи с ивами. На прогреваемых участках склонов росла ольха древовидная. Климатические условия были достаточно влажными и тёплыми.

Палинологические данные, полученные по разрезу Варварина Гора, свидетельствуют о наличии в культуросодержащих отложениях каргинского времени двух горизонтов с «тёплым» спектром. Пыльца древесных пород составляет 8 %, зафиксировано присутствие широколиственных деревьев: вяза, древовидной ольхи. Выше по разрезу отмечена зона похолодания и увлажнения с господством трав водно-прибрежных ценозов и споровых – плаунов и папоротников. В следующую эпоху некоторого потепления активно развивались луговые ценозы. Венчают позднеплейстоценовую толщу отложения с «холодным» спектром степных ассоциаций (лебедовые, полынь, подорожник) сартанского периода.

В раннекаргинской части разреза Каменка появляется пыльца *Betula platyphylla* и *Alnaster* sp., а травянистая растительность представлена пыльцой *Umbeliferae*, *Plantaginaceae*, *Cyperaceae*, *Compositae*, *Thalictrum* sp. и *Artemisia* sp. Приведённые данные свидетельствуют о наличии сосново-берёзовых редколесий с лесными видами споровых растений, плаунами, лесным и луговым разнотравьем. Спорово-пыльцевые спектры, полученные из верхней части песков каргинского возраста указывают на общее потепление и увлажнение. Доминирует пыльца травянистых растений – *Gramineae*, *Umbeliferae*, *Plantaginaceae*, *Cyperaceae*, *Liliaceae*, *Violaceae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*. Доля древесно-кустарниковых пород составляет 37,7 %, в т. ч. сосна обыкновенная, ель, берёза. Споровая часть спектра представляет *Lycopodiaceae* и *Bryales* sp. Такая растительность отражает довольно тёплые и достаточно влажные условия осадконакопления.

Сартанское время. Тенденции похолодания и аридизации на позднекаргинском этапе привели к изменениям природного комплекса в сартанский период. Климат характеризуется как прохладный сухой, затем холодный увлажненный, а с 13 тыс. л. н. как умеренно-тёплый, относительно сухой. В целом палеогеографические условия сартанского этапа были сходны с обстановкой раннезырянского времени. Накопление аллювия I террасы, как и сформированных ранее (II и III террас), предшествовало широкому развитию эрозионных процессов, связанных с увлажнением климата и повышением водности рек.

Сартанскими, датированными в пределах 25–20 тыс. л. н., являются 4-е литологическое подразделение основных разрезов Хотык и Хотогой-Хабсагай в Онинской впадине – лёссовые суглинки и лёссы мухор-талинских разрезов, пески верхней пачки средней части разреза Каменка. Маркерами служат клиновидные затеки и мерзлотные клинья из основания слоя в нижележащие горизонты, увеличение доли дресвяно-гравийного материала. По литологическим характеристикам можно говорить об усилении аридности климата, похолодании и активизации эоловых процессов.

Сартанскому времени соответствует пыльцевая зона I (глубина 0,2–0,6 м) разреза Хотык. Отмечается резкое снижение роли дендрофлоры. Палинологические данные свидетельствуют о распространении сосновых редколесий, появлении лиственницы, что следует связывать с похолоданием, об увеличении числа представителей таких видов, как берёза, ольховник, ива. В составе спорово-пыльцевого спектра возрастает роль злаковых, верескоцветных, полыней и кустарников. В это время здесь площадь лесов сокращается, и появляются открытые ландшафты, занятые кустарниками и разнотравно-осоковыми ассоциациями, а климатические условия характеризуются как относительно сухие и прохладные. На раннесартанском этапе климат был более холодным и довольно влажным. Дополнительная информация получена по разрезу № 3012 на Хотогой-Хабсагае. В спорово-пыльцевом спектре карбонатизированных отложений мерзлотного клина на глубине 1 м 46 % пыльцы древесно-кустарниковых пород – сосны обыкновенной и берёзы. Травы представлены маковыми и осоковыми. В споровой части определены грибы. Спектр указывает на распространение сосново-берёзового редколесья угнетенного типа в условиях прохладного и относительно увлажненного климата.

Приведенные результаты комплексных исследований в бассейне р. Уда (Западное Забайкалье) демонстрируют развитие палеоклиматической ситуации в последние 100–150 тыс. лет. В частности, в Онинской и Брянской впадинах наблюдается следующий тренд изменений: тёплые влажные условия в

казанцевское время – суровые, холодные, относительно сухие в раннезырянское – тёплые, недостаточно влажные в каргинский период (с выделением наиболее аридных во время оптимума) – холодные, влажные в первой и относительно сухие во второй половине сартанской стадии – тёплые, относительно влажные в голоцене – прохладные и сухие в современности.

УДК 561.56 (476)

ЭВОЛЮЦИЯ ОЗЁРНЫХ ПАЛЕОВОДОЁМОВ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Е. А. Кухарик

Брестский государственный университет, географический факультет, бульв. Космонавтов 21,
224016 Брест, Республика Беларусь

Современный облик гидрографической сети территории Белорусского Полесья был сформирован в течение позднего плейстоцена и голоцена. Происходившие в этом временном интервале природные изменения оказывали значительное влияние на режим и динамику озёрных водоёмов.

Поздний плейстоцен. В течение *муравинского межледникового* (130–105 тыс. л. н.) на фоне климатических изменений в сторону уменьшения континентальности, увеличения влажности и температуры воздуха активно протекало таяние многолетней мерзлоты, и на месте возникающих депрессий образовались озёра [7]. Наибольшее количество озёр в это время находилось на территории Белорусского Полесья. В них накапливались супеси и суглинки с небольшим содержанием органики, гиттии, торф [4].

Поозёрское время (105–10,2 тыс. л. н.) характеризовалось большой водностью речных систем, распространением холодных озёрно-ледниковых водоёмов [8]. Котловины озёр занимали пониженные участки рельефа, которые наметились ещё в последнепровское время. Происходило накопление песков, сапропелей, глинистых и суглинистых отложений с растительными остатками. На рубеже браславской и оршанской стадий поозёрского оледенения поднятие территории Белорусского Полесья обусловило начало спуска многих полесских озёрных палеоводоёмов, на месте которых оставались плоские песчаные пространства с золовыми образованиями и торфяниками [4, 8].

С наступлением позднеледниковья деградация ледникового покрова обусловила поступление большого количества талых вод на территорию Белорусского Полесья [7]. Возникли группы крупных проточных озёрных водоёмов в бассейнах рек Припяти, Щары, Орессы, Ясельды, междуречье Мухавца и Риты, на правом берегу Пины, в прадолине Стырь–Словечна, в районе оз. Червоное [5]. Происходившие гляциоизостатические колебания и климатические изменения на протяжении позднеледникового времени обусловили быструю смену водного режима исследуемого региона и изменения в режиме озёр [8].

На начальном этапе *раннего дриаса* (DR-1, 14–12,8 тыс. л. н.) произошло небольшое похолодание. Территория Белорусского Полесья развивалась в условиях сухого резко континентального климата. В это время произошла подвижка льда [3]. Значительные пространства занимали сосновые леса. В озёрах стали накапливаться заиленные пески, глинистые, глинисто-карбонатные отложения и озёрная известь [7].

В течение *беллингского интерстадиала* (BÖ, 12,8–12,1 тыс. л. н.) произошло потепление климата: температура июля была ниже современной на 0,5–1 °С, января – на 1,5 °С, среднегодовая – на 1 °С. Осадков выпадало меньше на 75–100 мм. В озёрных бассейнах происходил подъём уровня воды, широкое распространение получили водоросли и представители термофильной растительности [7].

С наступлением *среднего дриаса* (DR-2, 12,1–11,8 тыс. л. н.) на территории Белорусского Полесья установился умеренный климат: температуры января были на 4–6 °С, июля – на 2–3 °С ниже современных, а осадков выпадало меньше на 75–175 мм [7]. Господствовала скудная тундрово-степная растительность, накапливались озёрные пески, алевроиты и глины [4].

В течение *аллерёдского интерстадиала* (AL, 11,8–10,9 тыс. л. н.) потепление климата оказало значительное влияние на ход всего природного процесса на территории Белорусского Полесья. Озёрность Белорусского Полесья в аллерёде была выше современной. Продолжали существовать проточ-