

УДК [911.2:551.8](476.1)

ПАЛЕОКАРПОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МУРАВИНСКИХ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ФЛОР БЕЛОРУССКОЙ ГРЯДЫ

Г. И. ЛИТВИНЮК¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Муравинский межледниковый горизонт является последним теплым отрезком времени, ближайшим к нашей современности, а также одним из маркирующих горизонтов в сложно построенной толще четвертичных отложений Беларуси. Изучение муравинских отложений и выяснение палеогеографических условий, существовавших в это время, могут дать возможность прогноза изменений климата на нашей планете в будущем. На основе палеокарпологических материалов, полученных автором при изучении опорных разрезов, расположенных на территории Белорусской гряды и отражающих оптимальные фазы муравинского межледниковья, проводится краткий анализ состава ископаемых флор, устанавливаются условия их формирования и выполняются палеоклиматические реконструкции. Полученные данные свидетельствуют о том, что средние июльские температуры в оптимуме муравинского межледниковья на территории Белорусской гряды составляли от +17,0 до +24,0 °С для восточных районов и от +17,0 до +21,2 °С на Гродненской возвышенности. Средняя температура января колебалась в пределах от +2,0...+7,0 до -3,0...-7,2 °С. Результаты исследования хорошо сопоставляются с данными других методов, в частности палинологического анализа, основанного на изучении ископаемой пыльцы и спор. В соответствии с современными климатическими показателями Беларуси температура в оптимуме муравинского межледниковья была как минимум на несколько градусов выше нынешней, а зимы значительно мягче.

Ключевые слова: палеогеография; палеоклимат; ископаемая флора; сожское оледенение; муравинское межледниковье.

Образец цитирования:

Литвинюк ГИ. Палеокарпологические и палеоклиматические исследования муравинских межледниковых флор Белорусской гряды. *Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология*. 2020;2:70–77. <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2020-2-70-77>

For citation:

Litviniuk HI. Palaeocarpological and palaeoclimatic studies of the murtic interglacial flora of the Belarusian upland. *Journal of the Belarusian State University. Geography and Geology*. 2020;2:70–77. Russian. <https://doi.org/10.33581/2521-6740-2020-2-70-77>

Автор:

Георгий Иванович Литвинюк – кандидат геолого-минералогических наук, доцент; доцент кафедры региональной геологии факультета географии и геоинформатики.

Author:

Heorhi I. Litviniuk, PhD (geology and mineralogy), docent; associate professor at the department of regional geology, faculty of geography and geoinformatics. litvinhi@bsu.by

PALAEOCARPOLOGICAL AND PALAEOCLIMATIC STUDIES OF THE MURTIC INTERGLACIAL FLORA OF THE BELARUSIAN UPLAND

H. I. LITVINIUK^a

^a*Belarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus*

The Muravian interglacial horizon is the last warm period of time span closest to our time, as well as one of the marking horizons in the complex composed layer of Quaternary deposits in Belarus. The study of the Muravian deposits, as well as an elucidation of the paleogeographic conditions that existed at that time, can make it possible to predict climate changes on our planet in the future. Based on the analysis of palaeocarpological materials obtained by the author in the study of reference sections located within the territory of the Belarusian upland and reflecting the optimal phases of the Muravian interglacial, a brief analysis of the composition of fossil floras is carried out, the conditions for their formation are established, and paleoclimatic reconstructions were performed on the basis of the obtained materials. The data obtained indicate that the average July temperatures at the optimum of the Muravian interglacial on the territory of the Belarusian upland were +17.0 till +24.0 °C for the eastern regions and +17.0 till +21.2 °C for the Grodno upland. The average January temperature ranged from +2.0...+7.0 to –3.0...–7.2 °C. The results obtained are in good agreement with the data of other methods, in particular, palynological analysis based on the study of fossil pollen and spores. In accordance with the modern climatic indicators of the territory of Belarus, the climate at the optimum of the Muravian interglacial was at least several degrees warmer than the current one, and the winters were much milder.

Keywords: paleogeography; paleoclimate; fossil flora; sozh glaciation; Muravian interglacial period.

Введение

Отложения последнего муравинского межледникового широко распространены на территории Беларуси, а также средней полосы Русской равнины. В естественных обнажениях в долинах рек и крупных оврагах вскрывается более 30 разрезов муравинского межледникового горизонта, а в результате бурения скважин их выявлено значительно больше, поэтому они лучше всего изучены в сложно построенной толще четвертичных отложений. Количество разрезов муравинского возраста наибольшее среди всех других межледниковий, так как это последний теплый временной отрезок в четвертичной истории Земли. Раньше считалось, что на возвышенностях и других положительных формах рельефа четвертичных водоемов не существовало, поскольку их отложения не вскрывались буровыми скважинами и не обнажались в карьерах. Интенсивные строительные работы, проводимые в последние годы, которые сопровождались бурением или выемкой большого количества грунта (станция метро «Уручье», Национальная библиотека Республики Беларусь и др.), вскрыли ряд озерных межледниковых толщ различного возраста, богатых растительными остатками. Некоторые из них имеют муравинский возраст, другие относятся к более древним отложениям. В связи с их хорошей изученностью по муравинскому межледниковью можно проводить достоверные палеоклиматические реконструкции. С этой целью были выбраны наиболее информативные и хорошо изученные разрезы, содержащие богатые семенные флоры и расположенные на водоразделах или вдали от долин крупных рек: на Оршанской возвышенности – «Белый ров», на Минской возвышенности – «Заславль» и «Уручье», на Новогрудской возвышенности – «Тимошковици-2», на Гродненской возвышенности – «Пышки».

Материалы и методика исследования

Разрез «Белый ров» на Оршанской возвышенности. Разрез межледниковых отложений «Белый ров» был обнаружен сотрудниками Института геологических наук НАН Беларуси М. Е. Комаровским и В. Ф. Винокуровым, изучавшими геологическое строение Оршанской возвышенности. Однако прошло уже более 20 лет, но до сих пор на нем не проводились более детальные геологические и палеонтологические исследования. В связи с этим автором в течение нескольких лет изучались выходы межледниковых отложений, обнажающихся в овраге, выходящем в долину р. Адров у д. Пузырево. При изучении данного разреза наибольшее внимание уделялось геологическому строению, условиям залегания межледниковой толщи и выявлению состава ископаемой семенной флоры. В результате были заложены две расчистки, из которых отобраны две серии образцов для палеокарпологического анализа, также визуально изучалось большое количество породы торфа, что позволило собрать много семян бразении, кроме того, было найдено несколько остатков плюски дуба.

Линза межледниковых отложений мощностью более 3 м залегает на зеленовато-серой морене предпоследнего оледенения, представленной суглинком зеленовато-серым плотным, пластичным, с большим количеством валунов кристаллических пород диаметром до 1 м. Из всей межледниковой толщи

примерно через равные промежутки было отобрано 11 образцов породы для палеокарпологического анализа. После их обработки выявлена богатая ископаемая флора, насчитывающая 78 видов древесных и травянистых растений. На сожской морене залегают супеси зеленовато-серые пластичные, криотурбированные, с примазками растительного детрита, с невыдержанной мощностью до 20 см. В данных отложениях выявлена флора тундрового типа, представленная немногочисленными остатками карликовой березы, осоками и холодостойкими рдестами. К сожалению, в данных отложениях не установлены остатки *Dryas octopetala*, столь типичного вида для флор подобного типа.

В залегающих выше супесях темно-серых гумусированных состав флоры резко меняется. Здесь присутствует огромное количество семян рдеста плавающего, а это уникально для плейстоценовых флор Беларуси, но самым главным для данной флоры является присутствие остатков *Picea obovata*, представленной шишками, семенами и хвоей, что не вызывает сомнений в ее определении. Количество и разнообразие древесных пород и травянистых растений здесь значительно возрастают, и это свидетельствует об улучшении климатических условий.

Наиболее богатая и разнообразная флора выявлена из торфов. Ее основу составляют такие широколиственные породы, как *Carpinus betulus*, *Quercus*, *Acer*, а также разнообразные теплолюбивые травянистые растения бразениевого комплекса: *Brasenia holsatica*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Dulichium arundinaceum*, *Caldesia parnassifolia* и многие другие, представленные большим количеством остатков. Флоры подобного типа, как правило, отражают оптимум муравинского межледниковья и воспроизводят самые теплые климатические условия, схожие с современными.

Перекрывается межледниковая толща тонкими пылеватыми супесями большой мощности, по-видимому, эти отложения соответствуют конечным фазам муравинского межледниковья. В нижней ее части выявлены те же виды, что и в верхних слоях торфа, только в значительно меньшем количестве.

В результате проведенных исследований было установлено, что котловина древнего водоема сформировалась на начальных стадиях отступления предпоследнего ледника, когда на прилегающей территории существовали еще тундровые сообщества. Заполнение озерной котловины осадками происходило на протяжении всего муравинского межледниковья и, по-видимому, закончилось уже в раннепоозерское время. Для наиболее теплого отрезка времени – оптимума межледниковья – были проведены палеоклиматические реконструкции путем наложения климатограмм (ареалы современного распространения) выявленных видов. Результаты исследования показали, что температура июля составляла от +17,0 до +24,0 °С, января – от +7,0 до –7,2 °С (рис. 1).

Разрез «Заславль» на Минской возвышенности. Опорным разрезом муравинского межледниковья на Минской возвышенности является обнажение «Заславль», обнаруженное летом 1979 г. группой белорусских геологов совместно с Ю. А. Лаврушиным, изучавших строение конечно-моренных гряд Белорусской гряды. В песчано-гравийном карьере ими выявлены выходы органогенных межледниковых отложений (торф и гумусированная супесь), которые впоследствии были изучены другими исследователями и опробованы различными палеонтологическими методами [1–4]. Найденная семенная флора отражает часть климатического оптимума муравинского межледниковья, его заключительные фазы и фрагменты поозерского интерстадиала. Семенная флора оптимума межледниковья воспроизводит богатую лесную растительность прибрежной части водоема. Основу древесной растительности составляют широколиственные породы и кустарниковые формы, среди которых наиболее распространены *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Tilia tomentosa*, *Corylus avellana*, также были обнаружены единичные семена и их обломки *Quercus robur* и *Picea abies*. Состав травянистой растительности тоже богат, и наибольший интерес представляет присутствие элементов бразениевого комплекса (*Stratiotes aloides*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Ceratophyllum submersum* и многие другие), что свидетельствует о ее типично межледниковом облике. По разрезу «Заславль» была сделана попытка определить палеотемпературы для начала оптимума муравинского межледниковья (фаза *Corylus*) и для его конечных фаз (фаза *Carpinus*). Для фазы граба в связи с небольшим количеством выявленных теплолюбивых форм, по которым существуют ареалы, наблюдался слишком большой разброс палеотемператур. Более надежные показатели были получены для всего оптимума муравинского межледниковья разреза «Заславль», которые сопоставимы с данными по другим разрезам: температура июля составляла от +17,0 до +20,0 °С, января – от +2,0 до –7,0 °С (рис. 2).

Разрез «Уручье» на Минской возвышенности. Второе местонахождение муравинского палеоводоема на территории Минской возвышенности было обнаружено в 2006 г. при строительстве станции метро «Уручье». Благодаря находке в этих отложениях практически полного скелета лесного слона *Palaeoloxodon antiquus* они были детально изучены геологами, а их возраст определен палеонтологическими методами [5; 6]. Палеокарпологический анализ флороносных отложений был выполнен Т. В. Якубовской по большому количеству образцов значительного объема, отобранных в различных

точках обнажения. В результате выявлена богатая семенная флора, отражающая развитие растительности, начиная с климатического оптимума муравинского межледниковья и включая голоцен. Состав семенной флоры наиболее теплой части межледниковья, как и в разрезе «Заславль», поражает массовостью растительных остатков. Среди ископаемых форм наиболее многочисленны плоды и семена таких широколиственных пород, как *Carpinus betulus*, *Tilia tomentosa*. В несколько меньшем количестве встречаются плоды *Acer* (несколько видов), *Tilia*, *Alnus*, а также орехи *Corylus avellana*. Среди водной и прибрежной травянистой растительности доминантами в растительных сообществах являются *Najas marina*, *Caulinia flexilis*, вымерший вид *Potamogeton marginatus*, *Nuphar lutea* и много других термофильных элементов. Присутствие в данных отложениях значительного количества хвои, семян и остатков сосны, ели, лиственницы все же свидетельствует о несколько более прохладных климатических условиях, существовавших в конце оптимума муравинского межледниковья (фаза граба), чем в разрезе «Заславль». В разрезе «Уручье» было выявлено большое число термофильных видов, что позволило получить следующие значения палеотемператур: в июле – от +17,0 до +20,0 °С, в январе – от +2,5 до –4,5 °С (рис. 3).

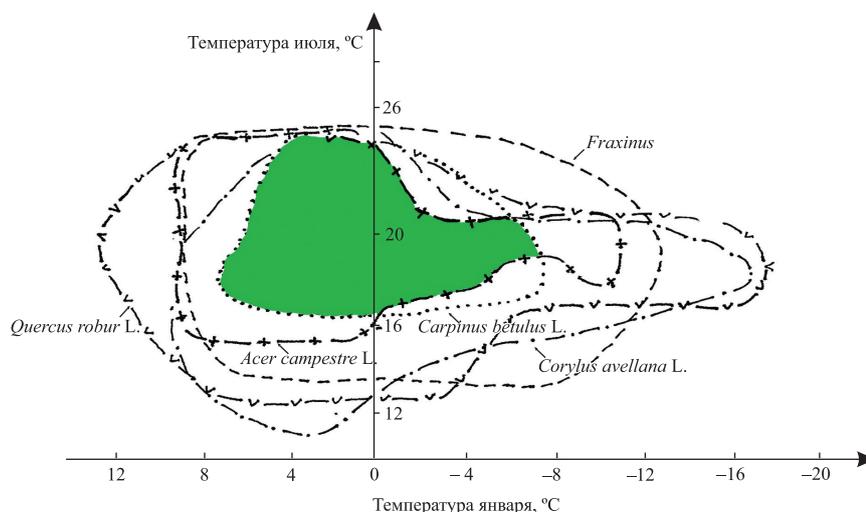


Рис. 1. Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледниковья разреза «Белый ров»

Fig. 1. Reconstruction of paleotemperature indicators for the optimum of the Muravian interglacial section of «Beliy rov»

Разрез «Тимошквичи-2» на Новогрудской возвышенности. Разрез межледниковых отложений у д. Тимошквичи на Новогрудской возвышенности, недалеко от г. п. Кореличи, был обнаружен в начале прошлого столетия А. Б. Миссуной. Первые сведения о семенной флоре приводятся в работах В. Н. Сукачева, который на очень фрагментарном материале сумел правильно определить возраст отложений. Впоследствии данные отложения многократно изучались как польскими, так и белорусскими палеоботаниками [7]. Группой белорусских ученых в 1980-х гг. выполнены особенно детальные исследования, в результате которых были изучены условия залегания межледниковой линзы, построен геологический профиль и выявлены два типа ископаемой флоры. Наиболее подробно была изучена флора из межледниковой толщи отложений, которая представлена супесями гумусированными, торфами лесными общей мощностью более 4 м. Из торфов и супесей получена наиболее богатая семенная флора, представленная большой группой древесных пород и кустарниковых растений (*Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa*, *Acer platanoides*, *Tilia tomentosa*, *Tilia platyphyllos*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Swida sanguinea*, *Fraxinus excelsior*), воспроизводящих оптимальные части муравинского межледниковья. Это свидетельствует о лесном типе флоры, основу которой составляли хвойно-широколиственные сообщества. Флора травянистых растений включает типичный набор межледниковых форм (*Salvinia natans*, *Najas marina*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Ceratophyllum demersum*, *Stratiotes aloides*), также встречаются единичные семена *Aldrovanda vesiculosa* и *Brasenia holsatica*. Это, пожалуй, одна из самых богатых муравинских флор на территории Беларуси. Проведенные палеоклиматические реконструкции путем совмещения ареалов термофильных видов растений дали следующие значения температур: в июле – от +19,0 до +21,0 °С, в январе – от +1,5 до –3,0 °С (рис. 4).

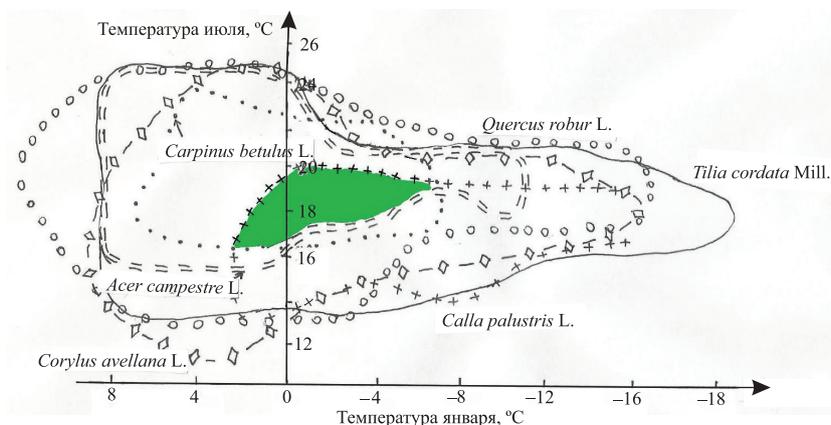


Рис. 2. Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледникового разреза «Заславль»

Fig. 2. Reconstruction of paleotemperature indicators for the optimum of the Muravian interglacial section «Zaslavl»

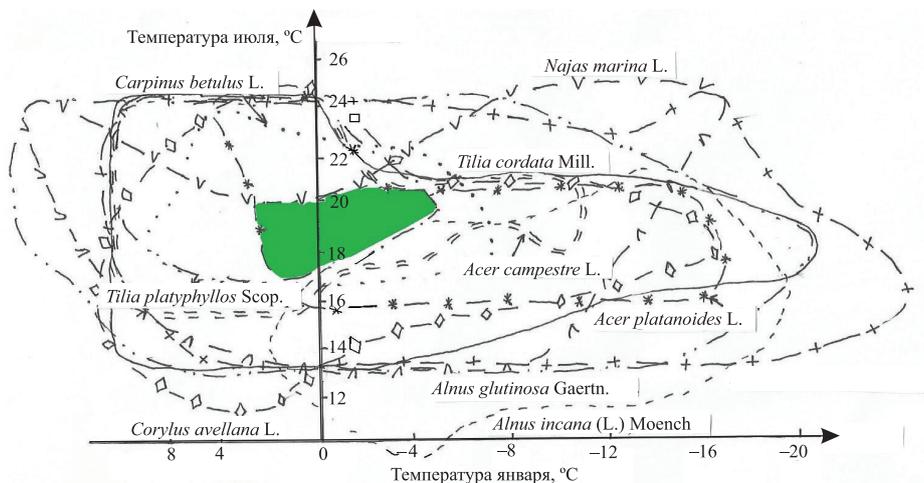


Рис. 3. Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледникового разреза «Уручье»

Fig. 3. Reconstruction of paleotemperature indicators for the optimum of the Muravian interglacial section «Uruchye»

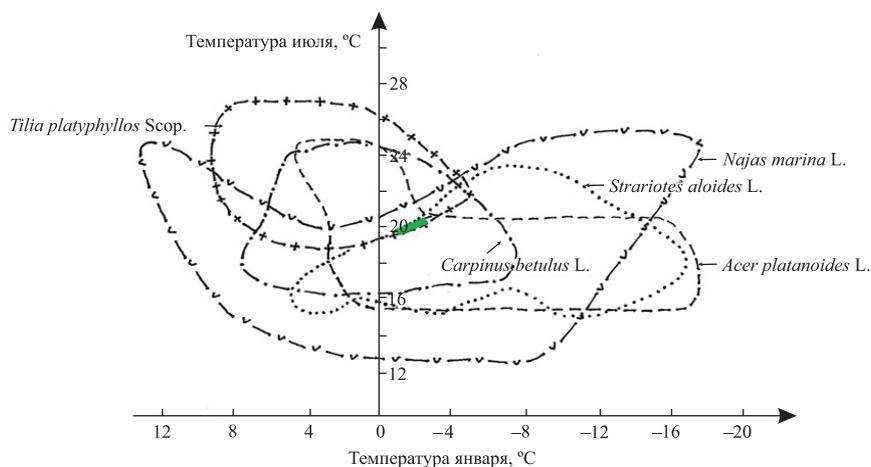


Рис. 4. Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледникового разреза «Тимошкови́чи-2»

Fig. 4. Reconstruction of paleotemperature indicators for the optimum of the Muravian interglacial section «Timoshkovichi-2»

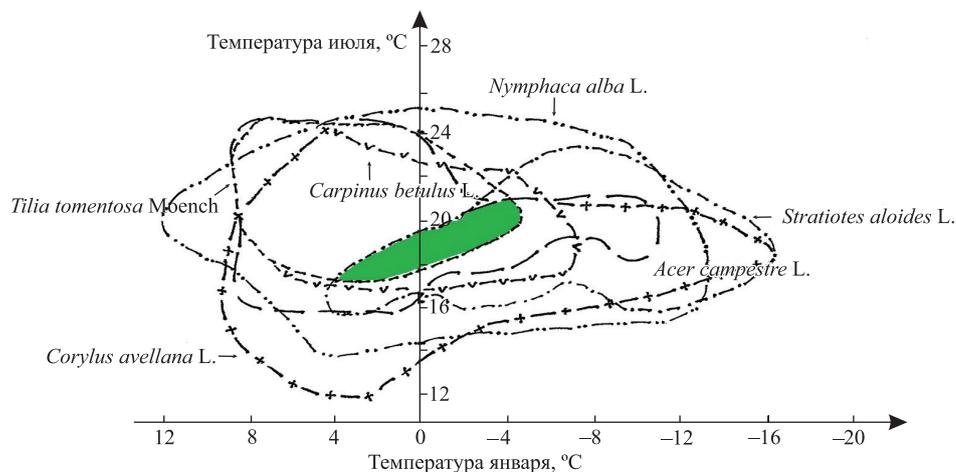


Рис. 5. Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледникового разреза «Пышки»

Fig. 5. Reconstruction of paleotemperature indicators for the optimum of the Muravian interglacial section of «Pyshka»

Разрез «Пышки» на Гродненской возвышенности. В правом борту оврага возле д. Пышки, расположенного на левом берегу р. Неман, обнажаются межледниковые отложения муравинского возраста, известные в литературе с начала XX в. и изучавшиеся многочисленными исследователями. Линза межледниковых отложений вскрывается на уровне 13–16 м над урезом воды в реке и сложена торфами черно-бурыми листоватыми и гиттиями темно-серыми тонкослойными общей мощностью более 3 м. Первые палеокарпологические исследования были выполнены П. И. Дорофеевым в 1957 г., который выявил небольшую (36 форм) семенную флору. Впоследствии разрез неоднократно изучался [6; 7] и автором, а также демонстрировался на международных совещаниях. В результате проведенных детальных исследований выявленная семенная флора насчитывает около 100 видов древесных, кустарниковых и травянистых растений. Межледниковый облик флоры составляет группа широколиственных пород и кустарников (*Tilia tomentosa*, *Acer cf. platanoides*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*), а также травянистых растений бразениевого комплекса (*Brasenia holsatica*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Dulichium arundinaceum*, *Stratiotes aloides*, *Caldesia parnassifolia*), которые происходят из верхней части разреза (торф) и соответствуют оптимуму межледникового. Нижние и средние горизонты межледниковой толщи воспроизводят флору более умеренного типа, формирование которой происходило в первой половине межледникового. Среди древесных пород присутствуют остатки *Betula alba*, *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, а из травянистых растений – виды более умеренных условий обитания. Самой информативной оказалась оптимальная часть межледникового, и в результате совмещения ареалов выявленных термофильных видов растений были получены следующие значения палеотемператур: от +17,0 до +21,2 °C в июле и от +4,0 до –4,8 °C в январе (рис. 5).

Заключение

В результате проведенных исследований и анализа состава семенных комплексов разрезов «Белый ров», «Заславль», «Уручье», «Тимошковици-2», «Пышки» можно констатировать, что в муравинском межледниковье на территории Белорусской гряды произрастали широколиственные леса, доминирующее положение в которых принадлежало таким широколиственным породам, как *Carpinus betulus* (во всех разрезах большое количество остатков), *Tilia tomentosa* (разрез «Уручье»), *Corylus avellana* (очень много орехов в разрезе «Заславль»), в меньшем количестве в растительных сообществах встречались несколько видов *Acer* (разрез «Уручье»), а также *Quercus*, *Betula alba*, *Alnus glutinosa* и другие древесные формы. Из водной растительности доминирующее положение занимали *Najas marina* (разрезы «Уручье», «Тимошковици-2»), *Caulinia flexilis* (разрез «Уручье»), *Salvinia natans* (разрезы «Заславль», «Медвежино»), представленные большим количеством семян, что свидетельствует о благоприятных условиях их существования. Значительно реже в палеоводоемах Белорусской гряды встречаются семена типично термофильных видов бразениевого комплекса, таких как *Aldrovanda vesiculosa* (разрез «Заславль»), *Stratiotes aloides* (разрез «Заславль»), *Caldesia parnassifolia* (разрез «Уручье»). Наиболее характерный элемент межледниковых флор плейстоцена Восточной Европы – *Brasenia holsatica* – практически отсутствует на Минской возвышенности, хотя широко был распространен на остальной

территории Беларуси: сотни экземпляров *Brasenia holsatica* найдены в разрезе «Белый ров», несколько семян обнаружено в разрезах «Тимошквичи-2» и «Пышки». И это, по-видимому, связано не с карбонатной средой водоемов, как считают некоторые исследователи, а с климатическими особенностями возвышенных территорий, хотя возможно влияние и других факторов. Так, в аллювиально-старичных отложениях муравинского возраста крупнейших рек Беларуси (Днепр, Западная Двина, Неман) присутствует огромное количество семян *Brasenia holsatica* – самого термофильного элемента межледниковых флор плейстоцена, что свидетельствует о его широком распространении в муравинское время на территории нашей республики. Выявленные палеотемпературные показатели для оптимума муравинского межледниковья хорошо сопоставляются с данными, полученными палинологами для оптимума муравинского межледниковья на территории Беларуси. Согласно палинологическим материалам самая теплая фаза муравинского межледниковья характеризуется следующими значениями температур: от +17 до +23 °С в июле и от +3 до –4...–5 °С в январе [8; 9]. По палеокарпологическим данным, средние значения температур для Белорусской гряды колебались в пределах от +17 до +20...+21 °С в июле и от +2,0 до –4,5 °С в январе. В настоящее время средняя температура января составляет –2 °С на юго-западе республики и –5,5 °С на северо-востоке. Средняя температура июля колеблется от +17,5 до +18,5 °С. Полученные данные показывают очень схожие значения и свидетельствуют о том, что зимы были мягкими и практически безморозными при незначительных колебаниях температур (всего в несколько градусов). Так, в 1960 г. средняя температура января составляла от +1,0 до –3,0 °С, а в летние месяцы температуры были выше современных на несколько градусов [10].

Библиографические ссылки

1. Вальчик МА, Еловичева ЯК. К палеогеографии Минской возвышенности в неоплейстоцене. В: Матвеев АВ. *Геология и гидрогеология кайнозоя Белоруссии*. Минск: Наука и техника; 1985. с. 120–128.
2. Еловичева ЯК, Санько АФ, Дрозд ЕН. Геология, палеонтология и геохронология памятника природы – разреза «Заславль». В: Санько АФ, редактор. *Четвертичная геология, геоморфология, геоэкология Беларуси и сопредельных территорий. Материалы Международного научного семинара, посвященного 80-летию со дня рождения Л. Н. Вознячука; 25–26 сентября 2009 г.; Минск, Беларусь*. Минск: Право и экономика; 2009. с. 133–140.
3. Литвинюк ГИ, Желток ЕЕ, Лабынцева КС. Палеокарпологические и палеоклиматические исследования муравинских межледниковых флор Минской возвышенности. *Весті БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія*. 2018;3:56–61.
4. Karabanov AK, Yelovicheva YaK. Geological objects of excursions «Zaslavi» quarry. In: *Quaternary deposits and neotectonics in the area of Pleistocene glaciations*. Minsk: [s. n.]; 1997. p. 15–18.
5. Карабанов АК, Мотузко АН, Писаненко АД. Первая находка остатков ископаемого слона рода *Palaeoloxodon matsumoto* на территории Беларуси. *Доклады Национальной академии наук Беларуси*. 2007;51(4):109–114.
6. Якубовская ТВ. Геологическая и палеокарпологическая характеристика местонахождения ископаемой фауны в Минске. *Літасфера*. 2007;2:50–58.
7. Величевич ФЮ. *Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины*. Минск: Наука и техника; 1982. 239 с.
8. Рылова ТБ, Савченко ИЕ. Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований. *Літасфера*. 2006;1:12–26.
9. Рылова ТБ, Савченко ИЕ, Винтер Х, Граношевский В. Растительность и климат территории Беларуси и Польши в позднеприпятское (поздняя одра), муравинское (эем) и раннепоозерское (ранний вистулиан) время. *Літасфера*. 2013;2:3–23.
10. Мясніковіч МУ і інш., рэдактары. *Нацыянальны атлас Беларусі*. Мінск: Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь; 2002. 299 с.

References

1. Valchik MA, Yelovicheva YaK. [On the paleogeography of the Minsk Upland in the Neopleistocene]. In: Matveev AV. *Geologiya i gidrogeologiya kainozoya Belorussii* [Geology and hydrogeology of the Cenozoic of Belarus]. Minsk: Nauka i tekhnika; 1985. p. 120–128. Russian.
2. Elovicheva YK, Sanko AF, Drozd EN. [Geology, paleontology and geochronology of a natural monument – Zaslavl]. In: San'ko AF, editor. *Chetvertichnaya geologiya, geomorfologiya, geoekologiya Belarusi i sopredel'nykh territorii. Materialy Mezhdunarodnogo nauchnogo seminar, posvyashchennogo 80-letiyu so dnya rozhdeniya L. N. Voznyachuka; 25–26 sentyabrya 2009 g.; Minsk, Belarus'* [Quaternary geology, geomorphology, geocology of Belarus and adjacent territories. Materials of the International scientific seminar dedicated to the 80th anniversary of the birth of L. N. Voznyachuk; 2009 September 25–26; Minsk, Belarus]. Minsk: Pravo i ekonomika; 2009. p. 133–140. Russian.
3. Litviniuk HI, Zhautok EE, Labyntsava KS. Paleocarpological and paleoclimatic research of Murav interglacial floras of Minsk elevation. *BSPU Bulletin. Series 3. Physics. Mathematics. Informatics. Biology. Geography*. 2018;3:56–61. Russian.
4. Karabanov AK, Yelovicheva YaK. Geological objects of excursions «Zaslavi» quarry. In: *Quaternary deposits and neotectonics in the area of Pleistocene glaciations*. Minsk: [s. n.]; 1997. p. 15–18.
5. Karabanov AK, Motuzko AN, Pisanenko AD. The first find of the remains of a fossil elephant of the genus *Palaeoloxodon matsumoto* in Belarus. *Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*. 2007;51(4):109–114. Russian.

6. Yakubovskaya TV. Geological and paleocarpological description of the Uruchie fauna site in Minsk. *Litasfera*. 2007;2:50–58. Russian.
7. Velichkevich FYu. *Pleistotsenovyie flory lednikovyykh oblastei Vostochno-Evropейskoi ravniny* [The Pleistocene floras of glacial areas of the East European Plain]. Minsk: Nauka i tekhnika; 1982. 239 p. Russian.
8. Rylova TB, Savchenko IE. Vegetation and climate of interglacial intervals of the Pleistocene of Belarus from data of palynological investigations. *Litasfera*. 2006;1:12–26. Russian.
9. Rylova TB, Savchenko IYe, Vinter Kh, Granoshevsky V. Vegetation and climate of the territory of Belarus and Poland during Late Pripyat (Late Oder), Murava (Eemian) and Early-Poozerye (early Vistulian) time. *Litasfera*. 2013;2:3–23. Russian.
10. Mjasnikovich MU, et al., editors. *National Atlas of Belarus*. Minsk: Committee for Land Resources, Geodesy and Cartography at the Council of Ministers of the Republic of Belarus; 2002. 299 p. Belarusian.

*Статья поступила в редколлегию 22.05.2020.
Received by editorial board 22.05.2020.*