

**ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЛОВЕЖСКОГО ВОЗРАСТА
ДРЕВНЕОЗЕРНЫХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ВСКРЫТЫХ
У д. ШИЛОВ УГОЛ В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. Шидловская¹, Т.Б. Рылова¹, Т.В. Якубовская²

¹Институт природопользования НАН Беларуси
ул. Ф. Скорины, 10, 220076, Минск, Беларусь
E-mail: anne.shidlovska@gmail.com, rylova_tatyana18@mail.ru

²Государственное предприятие «НПЦ по геологии»
Филиал «Институт геологии»
ул. Купревича, 7, 220084, Минск, Беларусь
E-mail: tvyakub@tut.by

Приведены результаты палинологических и палеокарпологических исследований древнеозерных отложений, вскрытых скв. 21.2 у д. Шилов Угол Могилевского района Могилевской области. Обоснован возраст изученных отложений: они накопились во время заключительной фазы наревского оледенения, начальных фаз, оптимума и одной из завершающих фаз борковского теплого интервала беловежского времени плейстоцена Беларуси. Реконструированы соответствующие фазы развития растительности и палеотемпературные параметры. Охарактеризована семенная флора, изученная из данных отложений.

ВВЕДЕНИЕ

В рамках работ по глубинному геологическому картированию на территории листа N-36-XIX (Могилев) Государственным предприятием «НПЦ по геологии» пробурены четыре поисковые скважины (1Р–4Р) на площади Долгий мох и еще четыре (69.1–69.3, 21.2) – на Быховской площади. Рядом скважин вскрыты древнеозерные отложения, из которых отобраны образцы для палинологического, палеокарпологического и диатомового анализов. Результаты исследований показали, что соответствующие отложения из разрезов скважин, пробуренных на площади Долгий Мох, сформировались в первой половине борковского интервала беловежского времени плейстоцена Беларуси [22]. По данным палеокарпологического анализа, древнеозерные отложения из разреза скв. 21.2 на Быховской площади также накопились во время раннего оптимума беловежского межледникового [24]. В данной работе приведены результаты пали-

нологических и палеокарпологических исследований межледниковых отложений из разреза скв. 21.2, а также охарактеризованы условия их накопления.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Скв. 21.2 пробурена в долине р. Полна, притока р. Днепр (рис. 1), в пределах Могилевской водноледниково-моренной равнины [11]. Абсолютная отметка устья скважины – 143,65 м. В административном отношении район исследований расположен на границе Могилевского и Быховского районов Могилевской области. Согласно описанию, выполненному геологами Государственного предприятия «НПЦ по геологии», скважиной вскрыты следующие отложения (глубины даны в соответствии с уточнением по каротажу):

Литологическое описание	Глубина, м
1. Песок желто-рыжий разнозернистый, преимущественно среднезернистый, в нижней части – мелкозернистый с гравийно-галечным материалом (размером от 0,2 до 3 см, содержание менее 7%), сосредоточенным в средней части интервала	0,0–4,2
2. Песок желтый среднезернистый	4,2–5,1
3. Песок желтовато-серый, среднезернистый, в основании интервала – мелкозернистый с мелкогравийными зернами полевого шпата	5,1–9,2
4. Песок разнозернистый с гравийно-галечным (до мелкогалунного) материалом размером до 8 см, представленным горными породами (гранит, доломит и др.) и минералами (полево шпат, кварц)	9,2–15,5
5. Песок серый, светло-серый, мелкозернистый с гравийными зернами. В основании интервала – песок крупно-разнозернистый, гравелистый	15,5–17,7
6. Супесь (до суглинка) темно-серая карбонатная неявно слоистая, на большей части интервала насыщенная органикой, с тонкими прослоями глинистого и глинисто-карбонатного состава, довольно легкая	17,7–20,0
7. Мергели серые, светло-серые, массивные и плитчатые, легкие по весу, с углефицированными растительными остатками, неявно слоистые	20,0–33,0
8. Глинисто-алевроитовая порода, серая, темно-серая, тонкослоистая, содержащая органику, карбонатная. Распределение глинистого и алевроитового материала неравномерное: от слоистого чередования до неравномерно пятнистого, гнездового распределения	33,0–34,3
9. Песок тонко-мелкозернистый (до алевроита), темно-серый. В середине интервала – глинисто-алевроитовая слоистая порода, аналогичная вышележащей	34,3–38,2
10. Супесь серая (алевроит). В верхней половине интервала – с линзами более светлого песчаного материала; в нижней присутствуют прослои темно-серых суглинков, чередующихся с тонкими прослоями серого, светло-серого тонкозернистого песчаного и алевроитового материала. В нижней части встречаются стяжения, сцементированные карбонатным материалом	38,2–40,3
11. Песчаник мелко-тонкозернистый до алевролита с карбонатным цементом, серый, светло-серый, массивный, с элементами слоистости; в нижней части интервала – грубоплитчатый	40,3–45,2
12. Песок тонко-мелкозернистый (до алевроита), серый, светло-серый	45,2–50,0

Для уточнения геологического строения исследуемой территории построены два схематических геологических профиля (см. рис. 1).

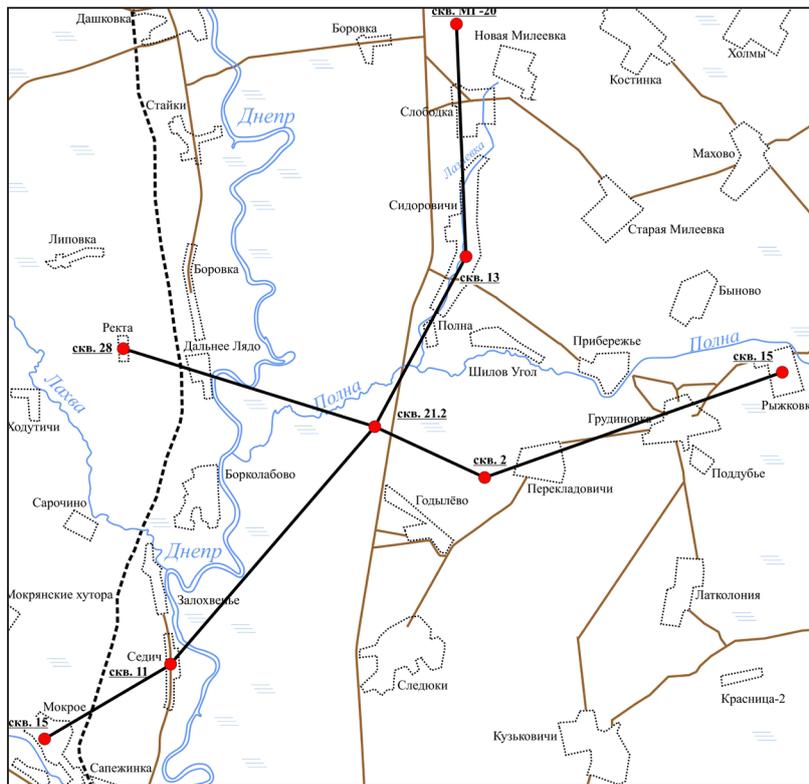


Рисунок 1 – Схема района исследований

На первом профиле, проведенном с севера на юг по линии Слободка – Мокрое (рис. 2), видно, что четвертичные отложения в данном регионе подстилает мощная толща меловых пород, которые относятся к сеноманскому и туронскому ярусам. В разрезе одной из скважин под отложениями четвертичного возраста вскрыты породы келловейского яруса юрской системы. Можно предположить, что в начале четвертичного периода в данном регионе могли происходить интенсивные карстовые процессы, формировавшие глубокие полости, которые заполнялись брестскими, наревскими, а также беловежскими отложениями плейстоцена. Поверх них залегают толщи нерасчлененных отложений березинского и припятского горизонтов. Они перекрываются ледниковыми образованиями сожского возраста, которые обнажаются в долине р. Лазневка. Выше залегают мощные флювиогляциальные отложения времени отступления сожского

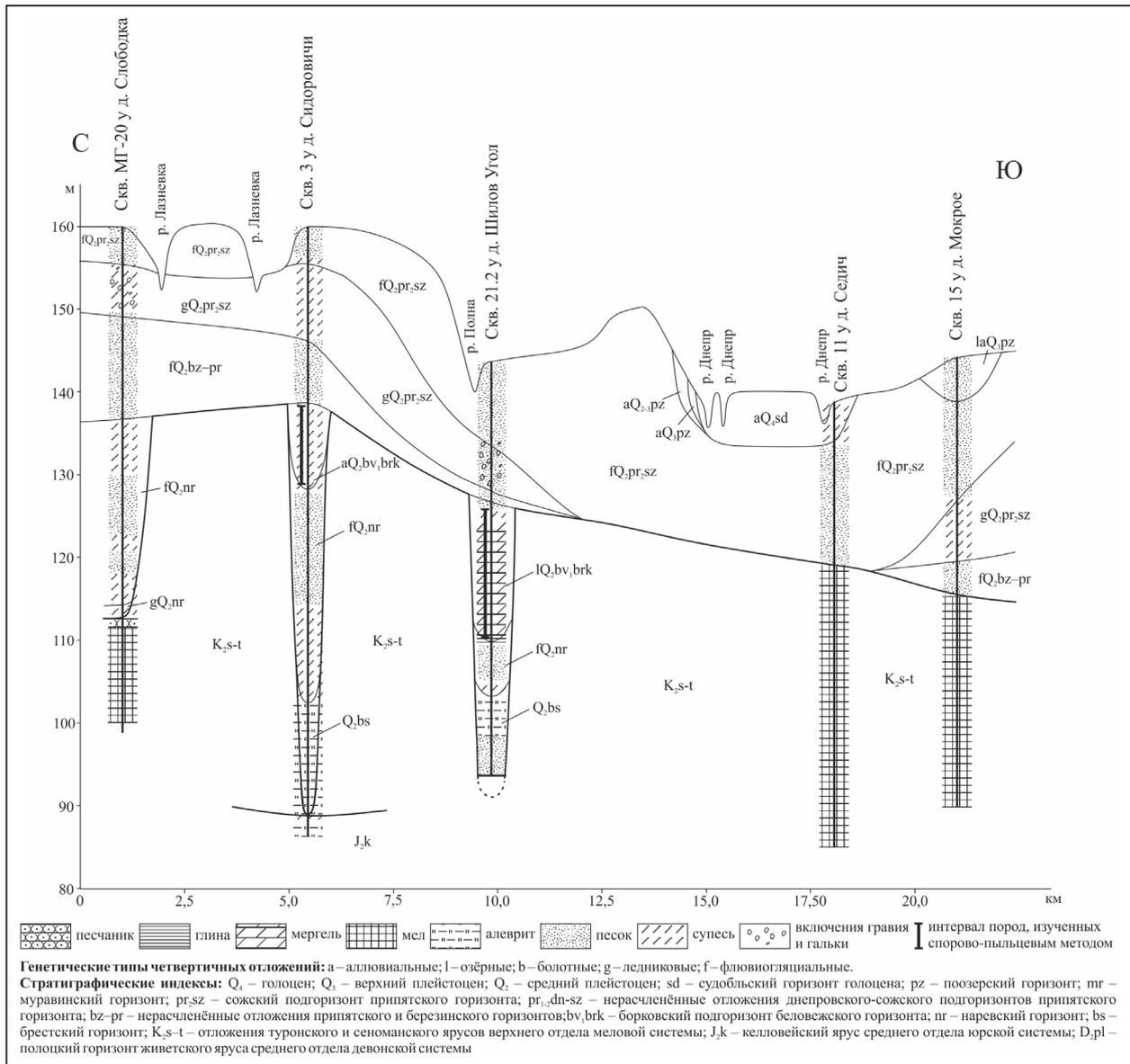


Рисунок 2 – Схематичный геологический профиль по линии Слободка – Мокрое (составлен А.В. Шидловской)

ледника, которые на большей части исследуемой территории выходят на земную поверхность. В долине р. Днепр распространены аллювиальные отложения судобльского горизонта голоцена, а также аллювиальные террасовые отложения поозерского горизонта плейстоцена [12].

Второй профиль, проведенный с запада на восток по линии Ректа – Рыжковка (рис. 3), включает разрез скв. 2, которой еще в 1960–1963 гг. вскрыты муравинские отложения (палинолог Е.И. Ширина, неопубл.), по абсолютным отметкам залегающие ниже, чем изученная нами толща отложений беловежского горизонта. Вероятно, что во время отступления сожского ледника возник глубокий палеоврез в меловых и юрских породах, достигший относительно плотных и прочных пестроцветных

глин девонского возраста. Образовавшаяся палеоложина заполнялась отложениями сожского горизонта, поверх которых накопилась мощная толща муравинских отложений. Выше залегают флювиогляциальные образования поозерского возраста, а на поверхности – болотные отложения, представленные торфами, накопившимися в голоценовое время [12].

Изученная авторами беловежская флороносная толща вскрыта скв. 21.2 в интервале 17,7–34,15 м. Она залегают в пределах глубокого палеовреза и представлена снизу вверх глинисто-алевритовыми породами (слой 8), мергелями серыми и светло-серыми с углефицированными растительными остатками (слой 7) и супесью темно-серой карбонатной (слой 6). Рассматриваемая толща под-

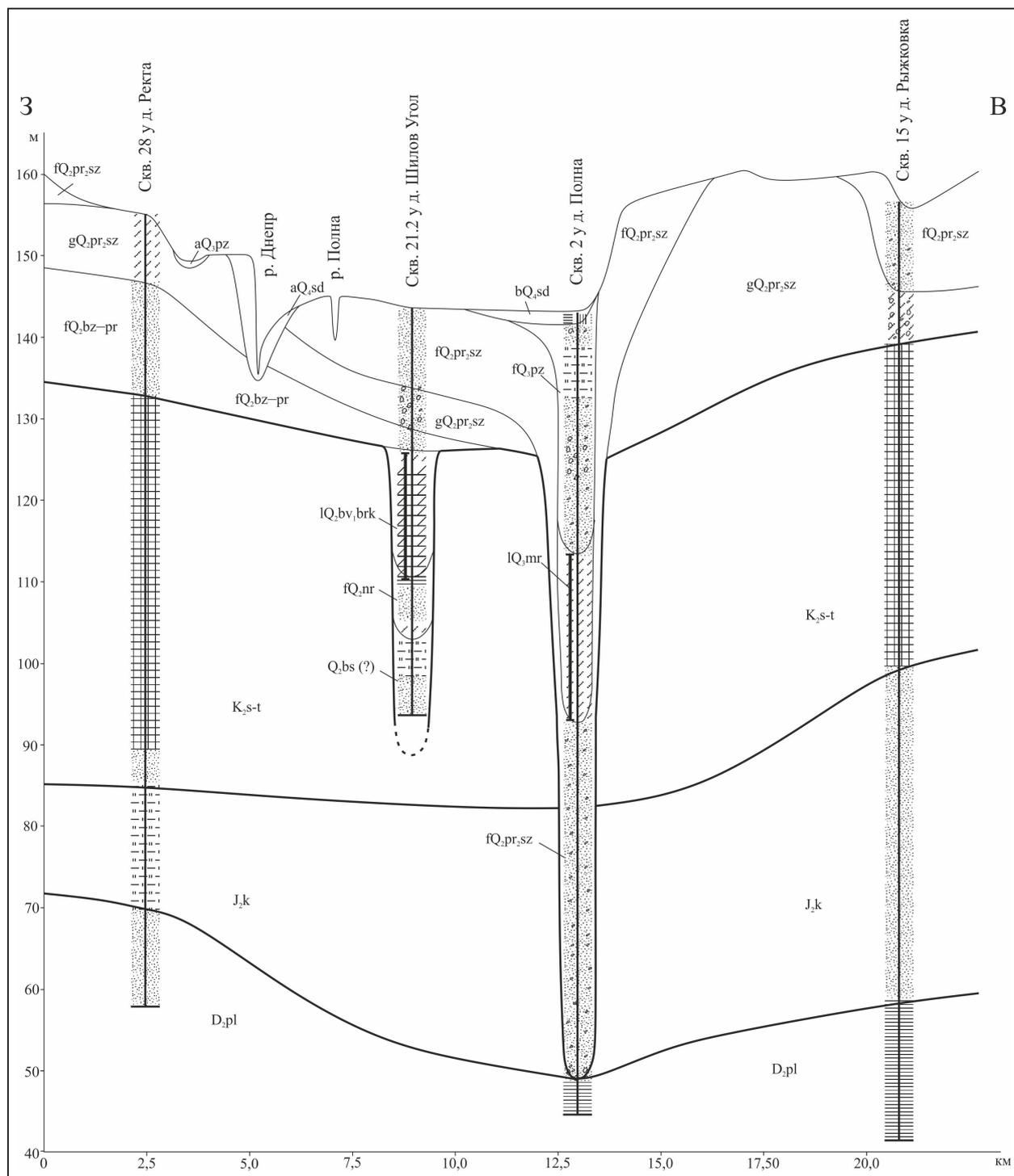


Рисунок 3 – Схематичный геологический профиль по линии Ректа – Рыжковка (составлен А.В. Шидловской).
Условные обозначения см. на рис. 2

стиляется песками тонко- и мелкозернистыми наревского горизонта (слой 9) и перекрывается нерасчлененными березинскими-припятскими отложениями, представленными песком серым и светло-серым (слой 5).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Из керна скв. 21.2 (глубина 17,70–34,15 м по каротажу) отобран 161 образец для спорово-пыльцевого анализа. Достаточное количество пыли и спор содержали 143 образца. Полученные результаты обработаны с помощью специализированно-

ГЕОЛОГИЯ

го программного обеспечения PolPal [29]. Построена спорово-пыльцевая диаграмма (рис. 4).

Судя по диаграмме, большая часть изученных отложений накопилась в период межледниковья: количество пыльцы древесных пород доминирует почти по всему интервалу (гл. 17,75–33,75 м) и колеблется от 92,6 до 100%. Лишь в нижней части (гл. 33,75–34,15 м) оно не превышает 64,2%, что свидетельствует об образовании данных отложений в завершающую фазу оледенения. На диаграмме выделено 11 локальных пыльцевых зон (L PAZ) Sh-1 – Sh-11 (Sh – д. Шилов Угол).

Sh-1 NAP – *Betula* – *Picea* – *Larix* L PAZ (гл. 34,0–34,15 м) характеризуется значительным количеством пыльцы трав (до 35,8%) в общем составе спектров. Она представлена преимущественно *Artemisia* (до 24,1%) и *Chenopodiaceae* (до 11,8%), присутствуют *Roaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*. из пыльцы прибрежно-водных растений отмечена пыльца *Typha latifolia* L. Споры представлены *Sphagnum* (до 14,9%) и единично *Polypodiaceae*.

Количество пыльцы древесных пород не более 64,6%. Присутствует пыльца *Betula* (древесных видов *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh. – до 15,9%, а кустарниковых *Betula nana* L., *B. humilis* Schrank – до 9,9%), *Pinus* (*Pinus sylvestris* L., единично *P. cembra* L., *P. strobus* L.) – до 24,6%, *Picea* (*Picea abies* (L.) H. Karst., единично *P. sect. Omorica*) – до 15,6%, *Larix* sp. – до 9,9%.

Данная локальная пыльцевая зона может быть сопоставлена с региональной пыльцевой зоной (R PAZ) **nr-f-4 *Betula* – *Picea* – *Larix* – NAP**, соответствующей верхней части наревского горизонта плейстоцена Беларуси [14; 21]. Эта зона представлена и в других разрезах, таких как скв. 1279 у д. Стригин Березовского района Брестской области [1], скв. 132 у г. Бобруйска Могилевской области [15], скв. 82 у д. Станиславово Дубровенского района Витебской области [25] и др.

Sh-2 *Betula* – *Picea* – *Larix* L PAZ (гл. 33,8–34,0 м) отличается от предыдущей зоны заметно большим содержанием пыльцы древесных пород (до 82%) в составе спектров. Преобладают пыльцевые зерна *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*, единично *B. nana*, *B. humilis*) – до 44,1%, присутствуют *Pinus* (преимущественно *Pinus sylvestris*) – до 25,4%, *Picea* (в основном *Picea abies*) – до 9,2%, а также *Larix* sp. – до 5,7%.

Количество пыльцы трав сокращается до 18%. Преобладают *Artemisia* (до 11,1%) и *Chenopodiaceae* (до 5,7%), присутствует пыльца *Cyperaceae*, *Roaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*. Отмечены *Typha latifolia* и *T. angustifolia* L. Спо-

ры немногочисленны и представлены *Sphagnum* и *Botrychium*.

Локальная зона Sh-2 соответствует региональной пыльцевой зоне **brk 1 *Betula* – *Larix* – *Picea***, выделенной в отложениях борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси [14; 21]. Зона brk 1 наиболее полно представлена в таких разрезах, как скв. 1279 у д. Стригин Березовского района [1], скв. 132 у г. Бобруйска [15] и скв. 21Ф у г. Могилева Могилевской области [16] и др.

Для **Sh-3 *Pinus* – *Betula* – *Quercus* – *Ulmus* L PAZ** (гл. 33,4–33,8 м) свойственно абсолютное доминирование пыльцы древесных пород в составе спектров – до 97,2%. Преобладают пыльцевые зерна *Pinus sylvestris* (до 42,9%), а также *Betula pendula* и *B. pubescens* (до 29,5%). Единично отмечены *Juniperus communis* L., *Picea abies*, *Larix* sp., *Salix* sp. Появляется пыльца термофильных пород: *Alnus* (*Alnus incana* (L.) Moench, *A. glutinosa* (L.) Gaertn.) – до 11,4%, *Quercus* (главным образом *Quercus robur* L.) – до 11,0%, *Ulmus* (как правило, *Ulmus minor* Mill., *U. suberosa* Moench) – до 6,9%, *Tilia cordata* Mill. – до 4,3%, единично *Corylus avellana* L.

Содержание пыльцы трав не превышает 6,3%; отмечены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Roaceae*, *Cichoryaceae*. Пыльца прибрежно-водных представлена *Typha latifolia* и *T. angustifolia*. Среди спор присутствуют *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. Данная зона может быть сопоставлена с региональной пыльцевой зоной **brk 2 *Pinus* – *Betula*** борковского подгоризонта. Лучше всего эта зона представлена в разрезах скв. 1279 у д. Стригин, скв. 1474 у д. Голлицы Березовского района Брестской области [1], скв. 21Ф у г. Могилева [16], скв. 4Р у д. Черенки Чаусского района Могилевской области [22] и др.

Sh-4 *Quercus* – *Ulmus* – *Pinus* L PAZ (гл. 29,3–33,4 м) также характеризуется преобладанием пыльцы древесных пород (до 98,2%). Возрастает количество и таксономическое разнообразие пыльцы термофильных пород. Содержание пыльцевых зерен *Quercus* – до 30%, отмечены три вида: *Quercus robur*, *Q. petraea* (Matt.) Liebl., *Q. pubescens* Willd. Количество пыльцы *Ulmus* – до 17,8%, присутствуют такие виды, как *Ulmus laevis* Pall., *U. minor*, *U. glabra* Huds., *U. suberosa*. Пыльцы *Tilia* – до 6%, определены три вида: *Tilia cordata*, *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench. Содержание *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) достигает 22,7%. В небольшом количестве присутствует пыльца *Corylus* (*Corylus avellana*, изредка *C. colurna* L.) –

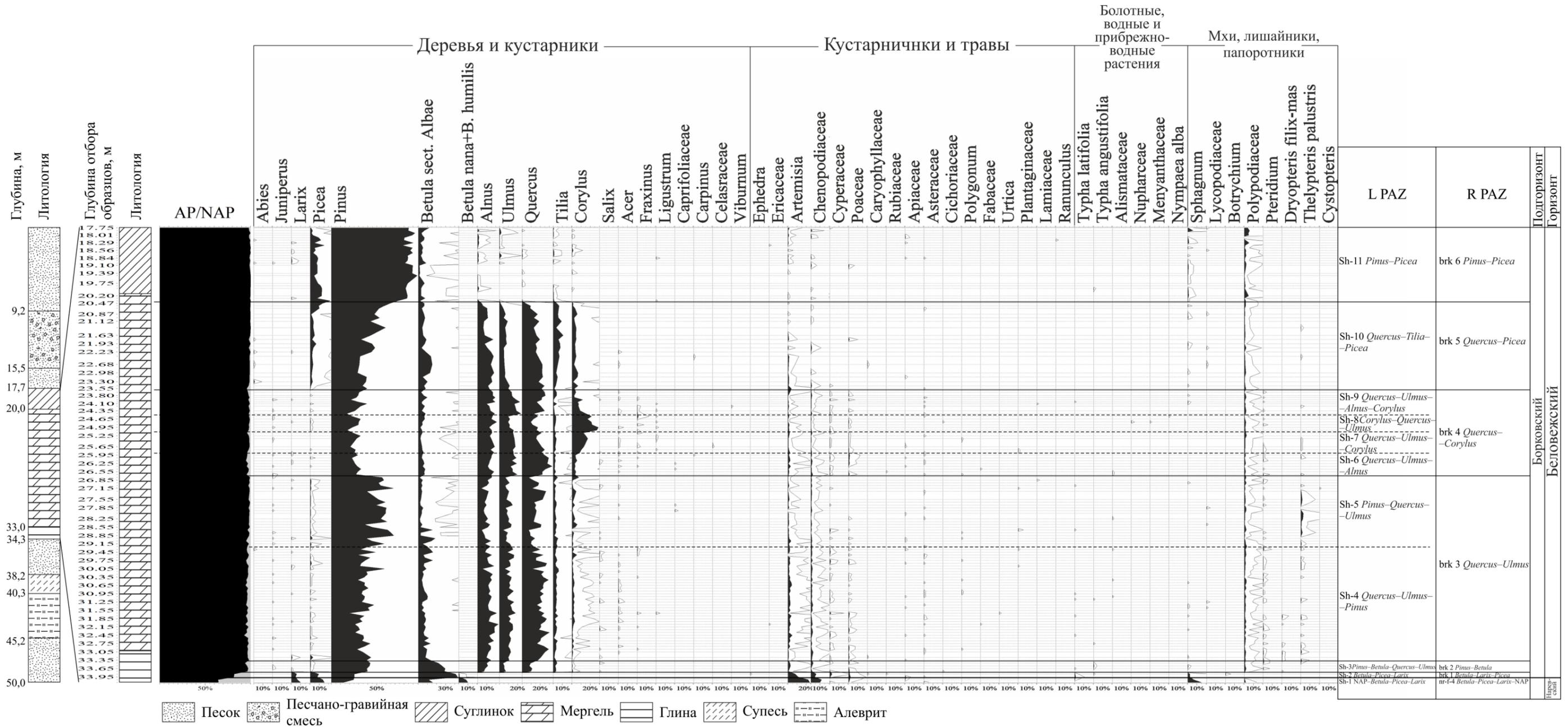


Рисунок 4 – Спорово-пыльцевая диаграмма межледниковых отложений, вскрытых скв. 21.2 у д. Шилов Угол Могилевского района Могилевской области (анализ А.В. Шидловской, Т.Б. Рыловой)

до 5,2%, единично – *Acer* (отмечены три вида – *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *A. tataricum* L.) и *Fraxinus* (*Fraxinus excelsior* L.). Среди пыльцы кустарников отмечены пыльцевые зерна *Salix* sp., *Adoxaceae*, а также *Ligustrum vulgare* L. Содержание *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) в среднем составляет 7,6%. Пыльца хвойных представлена в основном *Pinus sylvestris* (до 48,5%), *Picea abies* (до 2,9%), а также *Larix* sp., *Juniperus communis*, которые единично отмечаются по всему разрезу.

Пыльца трав содержится в количестве до 7,4%. Преобладают *Artemisia*, *Chenopodiaceae* и *Cyperaceae*, присутствуют *Ericaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Urticaceae*, *Plantaginaceae*. Пыльца прибрежно-водных по-прежнему представлена *Typha latifolia* и *T. angustifolia*, из водных отмечена *Alismataceae*. Споры немногочисленны, присутствуют *Polypodiaceae*, *Thelypteris palustris* Schott, *Dryopteris filix-mas*, *Sphagnum*, *Lycopodium*.

Sh-5 *Pinus* – *Quercus* – *Ulmus* L PAZ (гл. 26,7–29,3 м) отличается от предыдущей заметным увеличением количества пыльцы *Pinus sylvestris* в составе спектров (до 68,7%) и некоторым уменьшением доли термофильных пород. Так, максимальное содержание *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) – 26,3%, *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – 15,6%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – 14,5%. Количество пыльцевых зерен *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) – до 5,3%, единично отмечен *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*). В спектрах присутствует пыльца *Corylus* (*Corylus avellana*, реже *C. colurna*), в отдельных образцах ее содержание достигает 7,5%. Количество пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) в среднем составляет 5,1%. Пыльца кустарников представлена *Salix* sp., *Adoxaceae*.

Из пыльцы трав отмечены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, *Lamiaceae*. Пыльца прибрежно-водных и водных представлена *Typha latifolia* и *Alismataceae*. Из спор отмечены *Polypodiaceae*, *Thelypteris palustris*, *Sphagnum*, *Lycopodium*.

На основании состава спектров Sh-4 и Sh-5 L PAZ сопоставлены с региональной пыльцевой зоной **brk 3 *Quercus* – *Ulmus*** борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Данная зона также хорошо представлена в следующих разрезах: скв. 2Г у д. Борки Пружанского района [23], скв. 1279 у д. Стригин Березовского района [1] Брестской области, скв. 21Ф у г. Могиле-

ва [16], скв. 2Р и 4Р у д. Черенки Чаусского района Могилевской области [22] и др.

Sh-6 *Quercus* – *Ulmus* – *Alnus* L PAZ (гл. 25,9–26,70 м) характеризуется заметным снижением содержания пыльцы *Pinus sylvestris* (до 32,5%) и возрастанием количества пыльцы термофильных пород. Так, содержание пыльцы *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) достигает максимума – 33%, как и *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – 19,5%, *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – 18%. Количество пыльцы *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*), однако, не превышает 2,7%. В спектрах стабильно присутствует пыльца *Corylus* (*Corylus avellana*, реже *C. colurna*), количество которой обычно составляет 5,0–5,6%. Единично отмечены *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*), *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus* L. Как и в предыдущих зонах, обнаружены единичные пыльцевые зерна *Picea abies*, *Larix* sp., *Juniperus communis*, *Salix* sp., *Adoxaceae*.

Среди трав отмечены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*. Из водных присутствует только *Alismataceae*. Споры представлены *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Thelypteris palustris*.

Для зоны **Sh-7 *Quercus* – *Ulmus* – *Corylus* L PAZ** (гл. 25,1–25,9 м) свойственно значительное увеличение количества пыльцы *Corylus* в составе спектров до 17,3%, отмечены два вида – *Corylus avellana* и *C. colurna*, причем доля последней заметно увеличивается. Пыльца других термофильных пород содержится в следующих количествах: *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) – до 24,8%, *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – до 18,7%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – до 17,6%, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) – до 3,5%; отмечены пыльцевые зерна *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*), *Fraxinus excelsior*, а также *Ligustrum vulgare*. Количество пыльцы *Pinus sylvestris* не превышает 32%, а *Betula* sect. *Albae* – 5,6%. Пыльца кустарников представлена *Salix* sp., *Celastraceae*.

Из пыльцы трав присутствуют *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, а из спор – *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Thelypteris palustris*.

Отличительной чертой **Sh-8 *Corylus* – *Quercus* – *Ulmus* L PAZ** (гл. 24,5–25,1 м) является максимальное содержание пыльцы *Corylus* (*Corylus avellana*, *C. colurna*) в составе спектров (до 29,1%). Одновременно с этим отмечается некоторое снижение содержания пыльцы остальных термофильных

пород. Так, количество *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) не превышает 17,2%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – 15,5%, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) – 3,1%, *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – 20,9%. Отмечены *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*), *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*. Количество пыльцы *Betula sect. Albae* – до 7%. Пыльца хвойных пород присутствует почти в том же количестве, как и в предыдущей зоне: преобладает *Pinus sylvestris* (до 32,1%), отмечены единичные пыльцевые зерна *Picea abies*, *Juniperus communis*, *Larix* sp.

Пыльца трав представлена *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Superaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Cichoriaceae*. Из пыльцы водных и прибрежно-водных отмечены *Nymphaeaceae*, в том числе *Nymphaea alba* L., а также *Menyanthaceae*. Из спор присутствуют *Polypodiaceae* и *Pteridium*.

Для **Sh-9 Quercus – Ulmus – Alnus – Corylus L PAZ** (гл. 23,6–24,5 м) характерно постепенное снижение количества пыльцы *Corylus* (*Corylus avellana*, *C. colurna*) от 15,1% в нижней до 4,3% в верхней части зоны. Количество пыльцевых зерен других термофильных пород соответственно несколько увеличивается: *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) – до 25,6%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – до 23,7%, *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – до 19,3%, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) – до 4,0%. Отмечены *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*), *Fraxinus excelsior*, *Ligustrum vulgare*. Содержание пыльцы *Pinus sylvestris* и *Betula sect. Albae* остается примерно таким же, как и в двух предыдущих локальных зонах – до 39% и до 9,8% соответственно. Присутствуют единичные пыльцевые зерна *Picea abies*, *Juniperus communis*, *Larix* sp. Из пыльцы кустарников отмечены *Salix* sp., *Viburnum opulus* L.

Среди пыльцы трав встречены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Superaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*. Споры представлены *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Thelypteris palustris* и *Sphagnum*.

Локальные пыльцевые зоны Sh-6 – Sh-9 соответствуют региональной пыльцевой зоне **brk 4 Quercus – Ulmus – Corylus**, выделенной в отложениях борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Данная зона представлена во многих разрезах, вскрывающих отложения рассматриваемого подгоризонта. Среди них скв. 2Г у д. Борки Пружанского района [23], скв. 1474 у д. Голицы Березовского района [1], скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской

области [6], скв. 132 у г. Бобруйска [15], скв. 21Ф и 24Ф у г. Могилева Могилевской области [16], скв. 84 у д. Большое Бахово Дубровенского района [14], скв. 14 у д. Зуи Полоцкого района [19] и др.

Sh-10 Quercus – Tilia – Picea L PAZ (гл. 20,4–23,6 м) отличается постоянным и более значительным (до 13,5%) участием пыльцы *Picea abies* в составе спектров. Заметно увеличивается содержание пыльцевых зерен *Pinus sylvestris* (до 64,6%). Присутствует пыльца *Abies alba* Mill., реже *Larix* sp. Остается существенным количество пыльцы термофильных пород, особенно *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) – до 24,5%. Содержание *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) снижается и не превышает 11,2%, *Corylus* (*Corylus avellana*, иногда *C. colurna*) – 6,5%, а *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*), напротив, несколько возрастает и достигает 10,9%. Количество пыльцы *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – до 18%. Отмечены единичные пыльцевые зерна *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*) и *Carpinus betulus*.

Травянистые растения представлены пыльцой *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Superaceae*, *Poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*. Из спор присутствуют *Sphagnum*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*, *Thelypteris palustris*.

Данная зона может быть сопоставлена с региональной пыльцевой зоной **brk 5 Quercus – Picea**, которая представлена в разрезах скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области [6], скв. 132 у г. Бобруйска Могилевской области [15], скв. 84 у д. Большое Бахово Дубровенского района Витебской области [17] и др.

Необходимо отметить, что детальные видовые определения позволили выделить в зонах с наибольшим распространением пыльцы термофильных пород (Sh-4 – Sh-10) несколько видов, ранее не отмеченных в отложениях данного подгоризонта: *Corylus colurna*, *Ulmus glabra*, *U. suberosa*, *Acer tataricum*.

Sh-11 Pinus – Picea L PAZ (гл. 17,75–20,40 м) характеризуется почти полным исчезновением пыльцы термофильных пород из состава спектров. Доминируют пыльцевые зерна *Pinus sylvestris*, количество которых достигает 94,6%. Максимальное содержание пыльцы *Picea abies* – 22%. Присутствуют единичные пыльцевые зерна *Abies alba*, *Larix* sp., *Juniperus communis*.

Среди пыльцы трав присутствуют *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Superaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Ranunculaceae*. Споры *Sphagnum* и *Polypodiaceae* отмечены в количестве до 5,6%, *Lycopodiaceae* – единично.

Sh-11 L PAZ сопоставляется с региональной пыльцевой зоной **brk 6 Pinus – Picea**, выделенной в отложениях борковского подгоризонта беловежского горизонта. Данная зона наиболее полно представлена в разрезах скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области [6], скв. 132 у г. Бобруйска Могилевской области [15], расч. 1 у д. Обухово Верхнедвинского района Витебской области [20] и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что отложения, вскрытые скв. 21.2 в интервале 34,0–34,15 м относятся к верхней части наревского горизонта, а в интервале 17,75–34,0 м – к борковскому подгоризонту беловежского горизонта плейстоцена Беларуси.

Состав спектров рассматриваемого разреза сходен с таковым из других известных разрезов, в том числе, из отложений скв. 2Г [23], пробуренной в 33 м от скв. 153 у д. Борки Пружанского района – голостратотипа борковского подгоризонта. Сходный состав имеют спектры, полученные из межледниковых отложений нижнего оптимума, вскрытых в овраге Нижнинский Ров, которые являются парастратотипом борковского подгоризонта плейстоцена Беларуси [21] (например, расч. 5606 [5], расч. 4 [13], расч. 4 [10], расч. Б [18]), а также скв. 1279 у д. Стригин Березовского района Брестской области [1], скв. 132 у г. Бобруйска [15], скв. 21Ф и 24Ф у г. Могилева Могилевской области [16] и др.

Аналогичные спорово-пыльцевые спектры известны и в разрезах, расположенных на территории соседних с Беларусью стран: Польши (Фердинандов [26 и др.], Жданы [27], Лукув [28] и др.), Латвии (Жидини [9 и др.]), России (Польное Лапино [3; 8 и др.]) и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛЕОКАРПОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Для изучения состава ископаемой флоры по остаткам плодов и семян из разреза скв. 21.2 были отобраны 9 образцов в интервале 17,0–35,4 м по керну, что соответствует 17,7–34,3 м по уточненному в результате каротажа интервалу (табл.). Образцы с глубин 17,0–19,3, 35,0 и 35,4 м взяты из рыхлых отложений супеси слоя 6 и глинисто-алевритовой породы слоя 8, содержащих гумус и видимые растительные остатки. Образцы из интервала глубин 19,3–20,0 м отобраны из контактных отложений между слоями 6 и 7, а образцы с гл. 22,16–24,6 м относятся уже к верхам карбонатной толщи мергеля слоя 7 (по каротажу 20–33 м). Светло-серые и серые компактные мергели этого

слоя, содержащие остатки диатомовых водорослей, о чем свидетельствует их легкий объемный вес, мучнистость (липнет к языку), многочисленные игольчатые блески диатомовых панцирей, содержат очень мало остатков растений и неперспективны для выявления флоры палеокарпологическим методом. Эта закономерность – бедность макроостатками растений озерных карбонатных отложений, содержащих кремниевые скелеты диатомей, – проявляется во всех разрезах с подобными отложениями, например, в стратотипе борковского подгоризонта и всего беловежского горизонта у д. Борки Пружанского района, в беловежских отложениях разрезов скважин у Красной Дубровы Речицкого района и др. Отражает ли это бедность водной растительностью таких озер или же агрессивную среду захоронения карпологических остатков, остается невыясненным.

На фоне детальных исследований пыльцы и спор в погребенных озерных отложениях разреза скв. 21.2 результаты палеокарпологического анализа можно интерпретировать с большей определенностью. Так, единичные остатки карпоидов *Picea* sp. и *Betula* sp. из основания озерной толщи (см. табл., гл. 35,0 и 35,4 м) вписываются в зону Sh-1 NAP – *Betula – Picea – Larix* L PAZ, однако травянистые представители послеледниковой растительности здесь не обнаружены, так как присутствующие в этом интервале карпологические остатки водных *Stratiotes* sp., *Potamogeton panormitanoides* и *Zannichellia pedunculata* встречаются и в вышележащих межледниковых отложениях.

Образцы из мергеля (гл. 22,15–24,60 м) содержат остатки некоторых теплолюбивых растений, как: *Corylus* sp., из водных *Salvinia natans*, *Azolla interglacialis*, *Najas major*, здесь же встречена и *Caulinia minor*, и появился в значительном количестве вымерший камыш *Scirpus atroviroides*. Присутствие этих видов в растительности согласуется с завершением продолжительного оптимума межледниковья (Sh-10 *Quercus – Tilia – Picea* L PAZ). Наличие здесь остатков харовых водорослей (Characeae) – свидетельство карбонатности водной среды.

Пограничные между слоями 6 и 7 образцы (19,3–20,0 м) отличаются наибольшей бедностью семенной флоры, что может свидетельствовать о перестройке экосистем водоема и прилегающих луговых и болотных биотопов под влиянием климатических изменений к похолоданию. Перестройка привела к существенным изменениям в характере осадконакопления и развития растительности. Из деревьев и кустарников присутству-

Таблица – Состав семенной флоры, полученной из керна скв. 21.2, пройденной в 3,3 км к юго-западу от д. Шилов Угол Быховского района (материал и определения Т.В. Якубовской)

Таксон	Глубина отбора образца, м (по керну)							
	17,0 – 17,28	17,28 – 17,42	18,7 – 19,3	19,3 – 19,72	19,7 – 20,0	22,15 – 22,75	24,4 – 24,6	35,0 35,4
Characeae Ag. em. Hollerb.							20	
Bryales gen.	+		+					
Selaginella sp.			1*					
Salvinia natans (L.) All.	2	2	3		2			
Azolla interglacialis Nikit.	28	55	34		5	6		
Pinus sylvestris L.	1 + 3	3 + 3	5 + 9					
Picea sp.	6*						1 + 1	2*
Nymphaea sp.			7*					
Nuphar sp.		2*	3*			1		
Ceratophyllum demersum L.			1					
C. submersum L.		4	1					
Batrachium sp. div.	1	2	2					
Ranunculus flamulla L.			1					
R. sceleratus L.			1				1	
Ranunculus sp.			1					
Thalictrum lucidum L.		1 + 3*	62			2		
Urtica dioica L.	11	21	75					
Salix sp.	2							
Coryllus sp.		1*					1*	
Betula sp. div.	9	3					1	1
Betula alba L.			8	1	3			
Alnus sp.			1					
Chenopodium rubrum L.		1						
Chenopodium sp.			2					
Rumex maritimus L.	1							
R. acetosella L.	1		1					
Potentilla aviculare L.		5						
Polygonum ex gr. lapathifolium (L.) S.E. Gray	1							
Polygonum sp. div.			2					
Viola sp.			1					
Spirea cf. gomeliana Dorof.			1					
Rubus idaeus L.			2	1				
Filipendula ulmaria L.			1					
Stellaria sp.	1							
Myriophyllum verticillatum L.			1					
Myriophyllum sp. div.		1						
Hippuris vulgaris L.		1	1					
Cicuta virosa L.	3	1	6					
Oenanthe aquatica (L.) Poir.	2 + 2*		4					
Menyanthes trifoliata L.			2					
Stachys palustris L.	4	1 + 3*	37	1				
Mentha sp.			2					
Solanum dulcamara L.			1					
Bidens tripartita L.		1		1				
Bidens sp.	1		1					
Alisma plantago-aquatica L.	12	1*	11					
Sagittaria sagittifolia L.	2							
Stratiotes sp.	10к	2 + 11к	19к	1к			11к	1к

Potamogeton panormitanoides Dorof.	22	13	7					
P. natans L.	1		3					
P. perforatus Wieliczk.		1	1					
P. perfoliatus L.			4				1	
P. trichoides Cham. et Schlecht.	4	10	6				1	
P. cf. obtusifolius Mert. et Koch	1		2					
P. pectinatus L.	3							
Potamogeton sp. div.	7		4		1*			1*
Zannichellia pedunculata Rchb.	4	6	1				1*	1
Najas major All.			1			1*		
Caulinia minor (All.) Coss. et Germ.	1						5	
Scirpus atroviroides Dorof.	20	15	21		1	2	12	
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla		1 + 2*	1*			1		
Eleocharis sp.	1		5					
Cyperus fuscus L.	4	1	5					
Carex paucifloroides Wieliczk.	3	2	8					
C. vesicaria L.			15					
Carex sp. div.	21	6	39					
Acorus sp.			1					
Sparganium emersum Rehm.			3					
S. minimum Wallr.			3					
Typha latifolia L.	1		5					
T. angustifolia L.		4					2	

Примечание: знаком * помечены обломки плодов и семян; буква к обозначает колючки листьев телореза (*Stratiotes* sp.); серой заливкой помечены вымершие виды – экзоты.

ют лишь один из двух местных видов современных древесных берез, которые из-за неразличимости их плодиков и чешуй сережек приводятся под общим линнеевским названием *Betula alba*, а также остатки *Rubus idaeus*, из водных – колючка листа *Stratiotes* sp. и фрагмент плодика *Potamogeton* sp., а среди болотно-луговых трав – плоды *Bidens tripartita*, *Stachys palustris* и *Scirpus atroviroides*.

Наиболее информативная семенная флора получена из слоя 6 (см. табл., гл. 17,0–19,3 м), в которой определены остатки 70 таксонов – весь список, за исключением Characeae. В этой заключительной фазе существования озерного водоема и окружающей его растительности (Sh-11 *Pinus* – *Picea* L PAZ) водная и прибрежная флора все еще существовала в весьма благоприятных климатических условиях, схожих с современными. Наличие здесь *Selaginella* sp. не противоречит этому заключению, так как поврежденная мегаспора селягинеллы может принадлежать одному из двух видов этого рода во флоре Дворца, но даже если это современный арктоальпийский вид – плаунок плауновидный (*Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank et Mart.), то он встречается во флоре

конца оптимумов межледниковий, так как может обитать на сфагновых болотах. Несмотря на предполагаемую предшествующую стрессовую ситуацию в связи с перестройкой экосистем, во флоре скв. 21.2 сохранились все виды предыдущих фаз ее развития, в том числе и умеренные теплолюбивые, остатки которых выявлены в мергеле. К ним добавились *Nymphaea* sp., *Spirea* cf. *gomeliana*, *Potamogeton perforatus* и *Stratiotes* sp. в виде обломков семян, которые у современного телореза вызревают лишь в продолжительно теплое лето. Остатки многочисленных прибрежных, луговых и болотных видов (примечательны довольно многочисленные *Stachys palustris*, *Thalictrum lucidum*, *Urtica dioica*, *Alisma plantago-aquatica*, *Scirpus atroviroides*, *Cyperus fuscus*, *Carex paucifloroides* и другие *Carex*) свидетельствуют о разнообразии травянистых фитоценозов в окрестностях озера и благоприятных климатических и эдафических условиях их существования. Семена *Pinus sylvestris* и остатки *Picea* sp., а также *Betula* sp. div. и *Alnus* sp. соответствуют характеру растительности, отраженной в спорово-пыльцевых спектрах. А незначительное присутствие термофильных пород в лесах того времени подтверждается находкой обломка ореха *Corylus* sp. Отдельно следует отметить два вида флоры, остатки которых редки в отложениях плейстоцена, – это спирея гомельская (*Spirea* cf. *gomeliana*), описанная как новый вид П.И. Дорофеевым из раннеплейстоценовой (эоплейстоценовой) флоры Дворца и известная еще в проблематичной по возрасту, но тоже раннеплейстоценовой флоре Химы в Рогачевском районе, а также находка семянки айра (*Acorus* sp.), плоды которого ныне на территории Беларуси растение не продуцирует, предположительно из-за отсутствия насекомых-опылителей. Однако семена вымершего вида айра известны в позднеплиоценовой флоре Холмеча в Речицком районе. Все находки этих видов тяготеют к юго-востоку территории нашей страны.

Самое важное во флоре заключительной фазы существования водоема – в ней сконцентрированы остатки всех вымерших экзотов: *Azolla interglacialis*, *Spirea* cf. *gomeliana*, *Potamogeton panormitanoides*, *P. perforatus*, *Scirpus atroviroides*, *Carex paucifloroides*. Все виды, кроме *Potamogeton panormitanoides*, известны во флоре Дворца и характерны для флоры беловежского межледниковья других разрезов. Это, наряду с палинологическими данными, служит достаточным основанием для отнесения изученных отложений разреза скв. 21.2 к беловежскому межледниковью, хотя ацолля, камыш

атровиридный, рдест панармитаноидный, осока пауцифлороидная доживают до александрийского межледниковья. Во флоре муравинского межледниковья ни один из вымерших видов флоры скв. 21.2 неизвестен.

Проведенный палеокарпологический анализ показал, что даже весьма скудная семенная флора из пяти образцов отложений в интервале разреза 19,3–35,4 м отразила некоторые черты региональных палинозон brk 1 – brk 5 R PAZ борковского оптимума беловежского межледниковья Беларуси. Несколько противоречивыми оказались характеристики заключительной фазы сукцессии растительности по семенной (гл. 17,0–19,3 м) и палинофлоре (Sh-11 *Pinus* – *Picea* L PAZ = brk 6 *Pinus* – *Picea* R PAZ). При господстве хвойных лесов в зональной растительности максимальное богатство семенной флоры со всеми экзотами, теплолюбивыми водными и прибрежными видами создают некоторый климатический диссонанс, что затрудняет палеоклиматические реконструкции. Это несоответствие частично можно объяснить консерватизмом условий водной среды и отставанием развития водной и болотной растительности по отношению к лесной, однако вопрос о климате этой фазы остается неясным.

РЕКОНСТРУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА

Локальным пыльцевым зонам Sh-1 – Sh-11 отвечают определенные фазы развития растительности, реконструированные по данным палинологического и палеокарпологического анализов. Реконструкция палеотемператур проведена с помощью метода совмещения климатических ареалов [2; 4; 7].

nr-f-4 *Betula* – *Picea* – *Larix* – NAP R PAZ

Sh-1 NAP – *Betula* – *Picea* – *Larix* L PAZ

Данная зона отражает заключительную фазу наревского оледенения. Обширные площади занимали открытые безлесные участки. Доминировали полыни и маревые, произрастали злаковые, зонтичные, астровые и др. По берегам изученного палеоводоема селились осоковые и рогозовые (рогоз широколистный). Увлажненные места занимали сфагновые мхи.

Вдоль долин рек начинали распространяться березово-елово-лиственничные леса с участием сосны. Присутствовали такие виды хвойных, как ель европейская, режеева, сосна обыкновенная, изредка сосна веймутова и сосна кедровая.

Береза была представлена как кустарниковыми (березы карликовая и приземистая), так и древесными (березы пушистая и бородавчатая) видами.

Произрастание одновременно степных (полыни, маревые и др.) и тундровых (сфагновые мхи, кустарниковые березы и др.) видов указывает на распространение растительных сообществ наподобие холодной тундростепи.

Диапазон палеотемператур для данной фазы показан на рис. 5. Однако следует отметить, что основой для климатических реконструкций является состав дендрофлоры. Поскольку значительную часть территории в рассматриваемый период занимали открытые пространства, заселенные травянистой растительностью, можно предполагать, что температуры могли находиться в более холодной части данного диапазона.

brk 1 *Betula - Larix - Picea* R PAZ

Sh-2 *Betula - Picea - Larix* L PAZ

Рассматриваемая фаза отражает смену характера растительности: сокращается роль открытых

пространств, территорию осваивают хвойно-мелколиственные леса [16; 18; 20 и др.]. Главными лесобразующими породами были береза (в основном древесные виды – береза пушистая и бородавчатая), ель (преимущественно ель европейская), лиственница, а также сосна (главным образом сосна обыкновенная).

В составе травяного покрова по-прежнему преобладали полыни и маревые, произрастали злаковые, гвоздичные, мареновые, зонтичные, астровые, в наиболее сухих местах – хвойниковые. По берегам палеоводоёма росли осоковые, рогозовые (рогоз широколистный и узколистный), а также сфагновые мхи, гроздовник.

Для данной фазы получен диапазон температур, представленный на рис. 6. Так, температуры самого холодного месяца, января (T_I), находились в диапазоне от 0 до $-16,5^\circ\text{C}$, средняя температура составляла приблизительно $-8,25^\circ\text{C}$. Температуры самого теплого месяца, июля (T_{VII}), находились в пределах $+11,5... +20,5^\circ\text{C}$ (средняя – $+16,0^\circ\text{C}$).

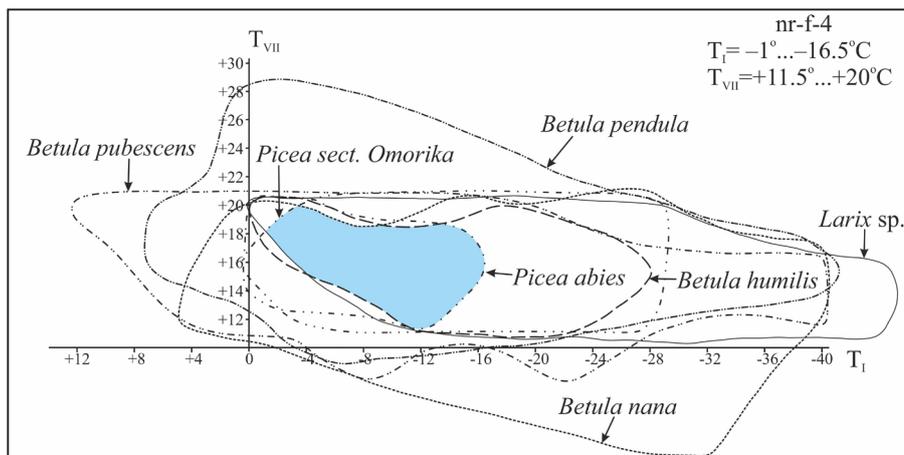


Рисунок 5 – Реконструкция палеотемпературных показателей для заключительной фазы nr-f-4 *Betula - Picea - Larix* – NAP наревского оледенения

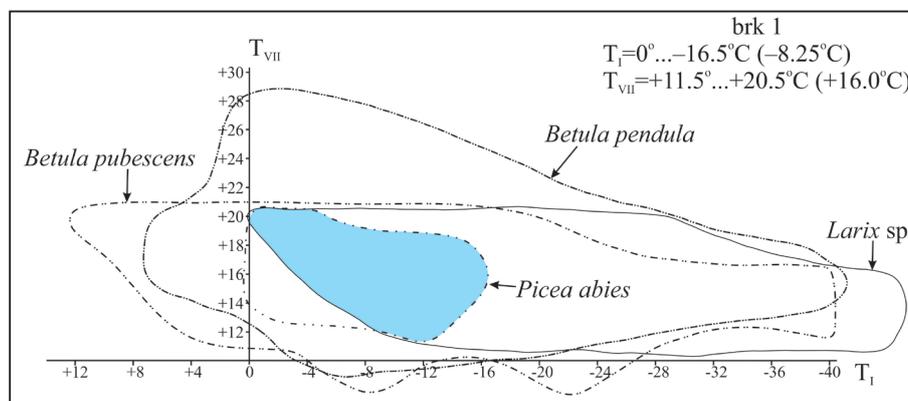


Рисунок 6 – Реконструкция палеотемпературных показателей для начальной фазы brk 1 *Betula - Larix - Picea* борковского интервала беловежского межледниковья

brk 2 Pinus – Betula R PAZ

Sh-3 Pinus – Betula – Quercus – Ulmus L PAZ

Данная зона соответствует фазе развития сосново-березовых лесов с постепенно возрастающим участием термофильных пород. Лесообразующими породами являлись сосна обыкновенная, береза пушистая и бородавчатая. Изредка произрастали ель европейская, можжевельник обыкновенный, лиственница. Широколиственные породы были представлены вязом (вяз малый, пробковый), дубом черешчатым, липой сердцевидной. По пониженным и увлажненным местам селились ольха черная и серая, ива.

Среди травянистых растений присутствовали полыни, маревые, злаковые, цикориевые, лютиковые. В прибрежной части палеоводоема произрастали рогозовые (рогоз широколистный и узколистный) и осоковые, а также сфагновые мхи, папоротники (в том числе орляк, щитовник мужской). Палеотемпературы, реконструированные для данной фазы, представлены на рис. 7.

Береза почти исчезла из состава лесов. Увлажненные участки занимала ольха (ольха серая, черная). Хвойные породы представлены преимущественно сосной обыкновенной, изредка присутствовали ель европейская, можжевельник обыкновенный, лиственница.

Состав спектров данных локальных зон позволяет проследить незначительную осцилляцию климата в соответствующей фазе. Она отражена в снижении участия термофильных и увеличении доли хвойных пород в составе лесов во второй половине фазы (подфаза Sh-5 Pinus – Quercus – Ulmus) в отличие от первой половины (подфаза Sh-4 Quercus – Ulmus – Pinus) при неизменном качественном составе лесных ассоциаций.

Луговая растительность представлена травами семейств астровые (преимущественно, полынь), маревые, злаковые, зонтичные, гвоздичные, мареновые, гречишные (горец), бобовые, крапивные (крапива), подорожниковые, яснотковые. Берега палеоводоема населяли рогозовые (рогоз широколистный и узколистный), осоковые, частуховые.

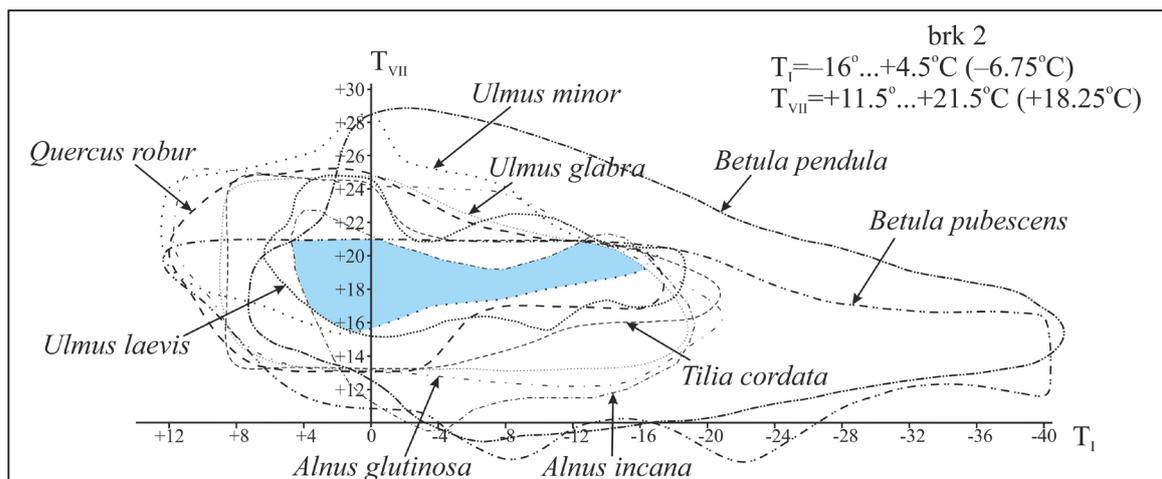


Рисунок 7 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 2 Pinus – Betula борковского интервала беловежского межледникового

brk 3 Quercus – Ulmus R PAZ

Sh-4 Quercus – Ulmus – Pinus L PAZ

Sh-5 Pinus – Quercus – Ulmus L PAZ

Зоны Sh-4 – Sh-5 отражают фазу, которая характеризуется развитием широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. Среди термофильных пород доминировали дуб (дуб черешчатый, скальный, пушистый) и вяз (вяз малый, гладкий, шершавый, пробковый). Произрастали липа (липа сердцевидная, крупнолистная, серебристая), клен (клен платановидный, полевой, татарский), ясень высокий, кустарники семейства адоксовые, ива.

На увлажненных участках произрастали сфагновые мхи, плауны, а также папоротники, среди которых присутствовали орляк, пузырник, щитовник (щитовник мужской, болотный).

Диапазон палеотемператур, полученный для данной фазы, представлен на рис. 8.

brk 4 Quercus – Ulmus – Corylus R PAZ

Sh-6 Quercus – Ulmus – Alnus L PAZ

Sh-7 Quercus – Ulmus – Corylus L PAZ

Sh-8 Corylus – Quercus – Ulmus L PAZ

Sh-9 Quercus – Ulmus – Alnus – Corylus L PAZ

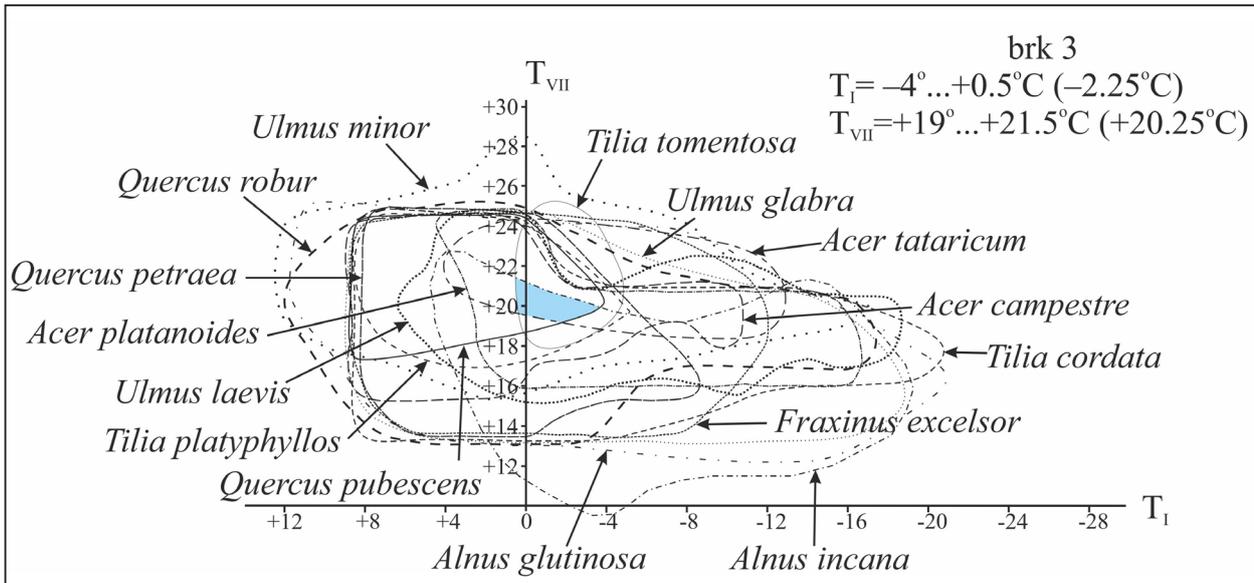


Рисунок 8 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы начала климатического оптимума brk 3 *Quercus – Ulmus* борковского интервала беловежского межледникового

Указанные зоны отражают фазу развития широколиственных дубово-вязовых и дубово-вязово-лещиновых лесов. Важнейшими эдификаторами лесных ассоциаций выступали лещина (лещина обыкновенная, древовидная), дуб (дуб черешчатый, скальный, пушистый), вяз (вяз малый, гладкий, шершавый, пробковый), липа (липа сердцевидная, крупнолистная, серебристая), ольха (ольха серая, черная), клен (клен платановидный, полевой, татарский), ясень высокий. Отличительной особенностью данной фазы является то, что подлесок формировала в основном бирючина (бирючина обыкновенная), реже кустарники семейств бересклетовые и адоксовые (калина), можжевельник обыкновенный. Береза встречалась изредка либо совсем отсутствовала. Хвойные породы были представлены сосной обыкновенной.

Данная фаза может быть разделена на четыре подфазы. Для первой подфазы (Sh-6 *Quercus – Ulmus – Alnus*) свойственно появление и стабильное участие в составе лесов лещины. Для второй подфазы (Sh-7 *Quercus – Ulmus – Corylus*) характерно значительное возрастание доли лещины в общем составе лесов. Во время третьей подфазы (Sh-8 *Corylus – Quercus – Ulmus*) отмечен максимум участия лещины при одновременном уменьшении роли дуба и вяза. Четвертая подфаза (Sh-9 *Quercus – Ulmus – Alnus – Corylus*) отличается постепенным снижением значения лещины и возрастанием доли дуба и вяза в формировании лесных ассоциаций.

Произрастали травы семейств астровые (полынь), маревые, злаковые, зонтичные, цикориевые, гречишные (горец), подорожниковые, яснотковые. Палеоводоем населяли вахта, кубышка, кувшинка белая, по берегам росли рогоз широколистный, травы семейства осоковые. Напочвенный покров в лесах слагали в основном папоротники (в том числе орляк и щитовник болотный).

Диапазон температур, полученный в результате реконструкции для данной фазы, приведен на рис. 9. Необходимо отметить, что указанные температуры являются самыми высокими для всего изученного межледникового интервала.

Необходимо отметить также, что при климатических реконструкциях учтены таксоны, которые удалось впервые определить для оптимальных фаз борковского интервала беловежского времени, такие как лещина древовидная (*Corylus colurna*), вяз шершавый (*Ulmus glabra*), клен татарский (*Acer tataricum*). Это позволило получить несколько более высокие и более точные палеотемпературные показатели, чем те, что были реконструированы ранее [18].

brk 5 *Quercus – Picea* R PAZ

Sh-10 *Quercus – Tilia – Picea* L PAZ

Данная зона отражает фазу развития широколиственных и смешанных хвойно-широколиственных лесов. Видовой состав термофильных пород остается сходен с таковым в предыдущей фазе. Важнейшую роль играют дуб (дуб черешчатый, скальный, пушистый) и липа (липа сердцевидная,

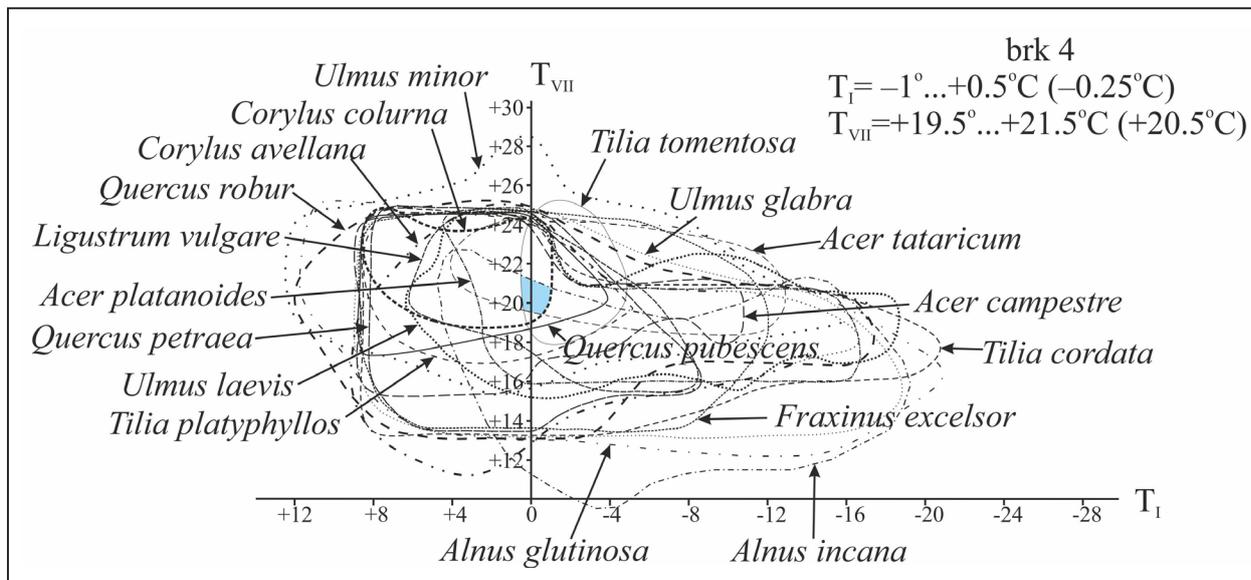


Рисунок 9 – Реконструкция палеотемпературных показателей для самой теплой фазы brk 4 *Quercus* – *Ulmus* – *Corylus* климатического оптимума борковского интервала беловежского межледникового

крупнолистная, серебристая), присутствуют вяз (вяз малый, гладкий, шершавый, пробковый), ольха (ольха серая, черная), клен (клен платановидный, полевой, татарский). Участие хвойных пород в составе лесов увеличивается; произрастали сосна обыкновенная, ель европейская, изредка пихта белая. Небольшую примесь образовывали береза и орешник.

Среди травянистых растений произрастали полынь и другие астровые, маревые, злаковые, гвоздичные, зонтичные. На увлажнённых участках селились папоротники, в том числе щитовник болотный, а также сфагновые мхи и плауны.

Для данной фазы получен диапазон палеотемператур, представленный на рис. 10.

brk 6 *Pinus* – *Picea* R PAZ

Sh-11 *Pinus* – *Picea* L PAZ

Указанная локальная пыльцевая зона соответствует фазе развития хвойных сосново-еловых и елово-сосновых лесов. Лесообразующими породами выступали сосна обыкновенная и ель европейская, изредка произрастали можжевельник обыкновенный, пихта белая, лиственница. В качестве примеси присутствовали береза, ольха. Термофильные породы практически исчезли из

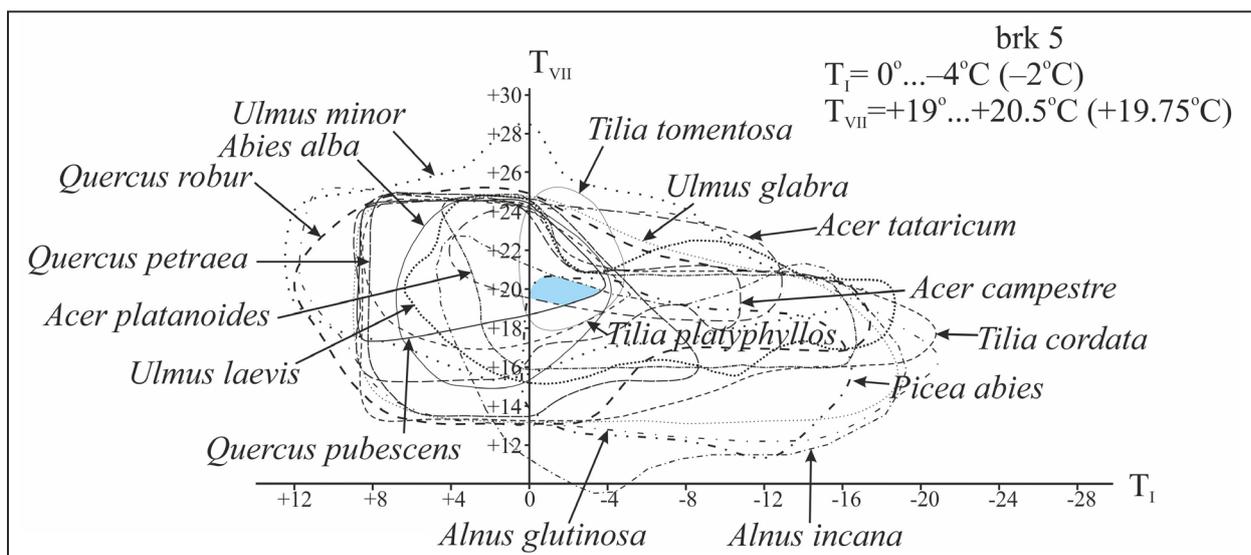


Рисунок 10 – Реконструкция палеотемпературных показателей для заключительной фазы климатического оптимума brk 5 *Quercus* – *Picea* борковского интервала беловежского межледникового

состава лесов. Данные палеокарпологического анализа вместе с палинологическими позволили подробно охарактеризовать группу растений, формировавших травянистый покров в этой фазе. Так, в состав травянистой растительности входили астровые (полынь, череда), маревые, вересковые, злаковые, зонтичные, лютиковые, крапивные, гречишные, фиалковые, гвоздичные, яснотковые, пасленовые, розоцветные. Палеоводоем населяли кувшинниковые, роголистниковые, лютиковые (шелковник или водяной лютик), сланягодниковые, подорожниковые (хвостник обыкновенный), вахтовые, частуховые, рдестовые, водокрасовые. На прибрежных увлажненных и заболоченных участках произрастали осоковые, айровые, рогозовые, зонтичные (омежник водный), зеленые и сфагновые мхи, плауны, папоротники.

Ввиду относительно бедного видового состава дендрофлоры не представляется возможным построить климатограмму, адекватно отражающую температуры для рассматриваемой фазы.

Таким образом, реконструкция растительности и климата на основании палинологических данных позволила проследить сукцессию растительных сообществ, а также динамику климата на протяжении завершающей фазы наревского оледенения, начальных фаз, климатического оптимума и одной из заключительных фаз борковского интервала беловежского времени плейстоцена Беларуси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты палинологического анализа свидетельствуют о том, что изученные древнеозерные отложения, вскрытые скв. 21.2 у д. Шилов Угол Могилевского района Могилевской области, принадлежат к верхней части наревского горизонта (nr-f-4 R PAZ) и большей части борковского подгоризонта (brk 1 – brk 6 R PAZ) беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Реконструированы соответствующие фазы развития растительности на территории исследований и их палеоклиматические параметры. Богатый видовой состав дендрофлоры с учетом видов, впервые определенных для данного интервала (*Corylus colurna*, *Ulmus glabra*, *U. suberosa*, *Acer tataricum*), позволил получить более точные, чем ранее показатели летних и зимних температур.

В результате палеокарпологического анализа охарактеризована семенная флора разреза Шилов Угол, состав которой позволяет отнести ее к беловежской. Обнаружены карпоиды шести ныне вымерших видов: *Azolla interglacialis*, *Spirea* cf. *gomeliana*, *Potamogeton panormitanoides*, *P. perforatus*, *Scirpus atroviroides*, *Carex paucifloroides*.

Обоснование возраста отложений разреза скв. 21.2 позволило уточнить геологическое строение исследуемой территории Могилевской равнины, а также детализировать данные о флоре и климате борковского интервала беловежского времени в восточной части Беларуси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березовский страторайон плейстоцена Белоруссии / Ф. Ю. Величквич [и др.]. – Минск, 1993. – 146 с.
2. Борисова, О. К. Палеофлористический метод / О. К. Борисова, Э. М. Зеликсон // Климаты и ландшафты Северной Евразии в условиях глобального потепления. Ретроспективный анализ и сценарии. – Москва : ГЕОС, 2010. – Вып. 3. – С. 34–42.
3. Глушков, Б. В. Донской ледниковый язык / Б. В. Глушков // Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Воронеж : Издательство Воронежского университета. – 2001. – Вып. 5. – 166 с.
4. Гричук, В. П. Реконструкция климатических показателей раннего кайнозоя по палеофлористическим данным / В. П. Гричук, Э. М. Зеликсон, О. К. Борисова // Климаты Земли в геологическом прошлом : сб. ст. – Москва : Наука, 1987. – С. 69–77.
5. Еловичева, Я. К. Шкловские (рославльские) межледниковые отложения Белоруссии и смежных территорий / Я. К. Еловичева. – Минск : Наука и техника, 1979. – 184 с.
6. К стратиграфии среднего плейстоцена Беларуси / Ф. Ю. Величквич [и др.] // Стратиграфия. Геологич. корреляция. – 1997. – Т. 5. – № 4. – С. 68–84.
7. Количественные реконструкции климата Восточно-Европейской равнины за последние 450 тыс. лет / А. А. Величко [и др.] // Известия РАН. Сер. геогр. – 2004. – № 1. – С. 7–25.
8. Комплексное изучение опорных разрезов нижнего и верхнего плейстоцена Европейской части СССР / под ред. С. М. Шика [и др.]. – Москва : Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ. – 1981. – 151 с.
9. Кондратене, О. Стратиграфия и палеогеография квартала Литвы по палеоботаническим данным / О. Кондратене. – Вильнюс : Academia. – 1996. – 209 с.

10. **Кондратене, О. П.** Условия залегания и палинологическая характеристика межледниковых отложений в овраге Нижнинский Ров / О. П. Кондратене, А. Ф. Санько // Проблемы плейстоцена. – Минск : Наука и техника, 1985. – С. 101–124.
11. **Матвеев, А. В.** Рельеф Белоруссии / А. В. Матвеев, Б. Н. Гурский, Р. И. Левицкая. – Минск : Універсітэцкае, 1988. – 320 с.
12. **Нацыянальны атлас Рэспублікі Беларусь / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь.** – Мінск : Белкартаграфія, 2002. – 292 с.
13. **Нижнинский Ров (стратотипический разрез Шкловского межледниковья Белоруссии) / Горецкий Г. И.** [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1987. – 273 с.
14. **Рылова, Т. Б.** Биостратиграфическое расчленение беловежского и александрийского межледниковых горизонтов плейстоцена на территории Беларуси / Т. Б. Рылова // Докл. НАН Беларуси. – 1998. – Т. 42, № 4. – С. 114–117.
15. **Рылова, Т. Б.** Возраст и палеогеографические условия формирования плейстоценовых озерных отложений у г. Бобруйска / Т. Б. Рылова, Г. Г. Король, И. Е. Савченко // Докл. НАН Беларуси. – 2003. – Т. 47, № 5. – С. 88–93.
16. **Рылова, Т. Б.** Новые данные к стратиграфическому расчленению плейстоценовых отложений в районе г. Могилева / Т. Б. Рылова, А. К. Карabanов, И. Е. Савченко // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений : материалы VIII Универ. геол. чтений, Минск, 3–4 апр. 2014 г. : в 2 ч. / редкол.: А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск : Цифровая печать, 2014. – Ч. 1. – С. 23–26.
17. **Рылова, Т. Б.** Разрез беловежского межледниковья у д. Большое Бахово на востоке Беларуси / Т. Б. Рылова // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений : материалы VIII Университетских геол. чтений, Минск, 3–4 апр. 2014 г. : в 2 ч. / редкол.: А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск : Цифровая печать, 2014. – Ч. 1. – С. 21–23.
18. **Рылова, Т. Б.** Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований / Т. Б. Рылова, И. Е. Савченко // Літасфера. – 2006. – № 1 (24). – С. 12–26.
19. **Санько, А. Ф.** Зуи – новое местонахождение беловежских отложений в Белорусском Поозерье / А. Ф. Санько, Т. Б. Рылова, К. Ю. Балашов // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений : материалы VIII Универ. геол. чтений, Минск, 3–4 апр. 2014 г. : в 2 ч. / редкол.: А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск : Цифровая печать, 2014. – Ч. 1. – С. 27–30.
20. **Санько, А. Ф.** Обнажение Обухово – парастратотип беловежского межледниковья Беларуси / А. Ф. Санько [и др.] // Літасфера. – 2004. – № 2 (21). – С. 38–51.
21. **Стратиграфические** схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси : объяснительная записка / под ред. С. А. Кручека [и др.]. – Минск : БелНИГРИ, 2010. – 282 с. + приложение из 15 стратиграфических схем.
22. **Шидловская, А. В.** Палеоботаническое обоснование возраста древнеозерных отложений, вскрытых скважинами 2Р и 4Р у д. Черенки Чаусского района Могилевской области / А. В. Шидловская, Г. И. Литвинюк // Літасфера. – 2022. – № 1 (56). – С. 40–48.
23. **Якубовская, Т. В.** Новые данные о стратотипе беловежского межледниковья / Т. В. Якубовская, Г. К. Хурсевич, Т. Б. Рылова // Докл. АН БССР. – 1991. – Т. 35, № 3. – С. 262–265.
24. **Якубовская, Т. В.** О шкловско-снাইгупельской группе флоры плейстоцена и проблеме беловежского межледниковья Беларуси / Т. В. Якубовская // Літасфера. – 2020. – № 1 (52). – С. 75–88.
25. **Якубовская, Т. В.** Отложения и флора беловежского межледниковья на востоке Беларуси / Т. В. Якубовская [и др.] // Докл. НАН Беларуси. – 2005. – Т. 49, № 6. – С. 91–97.
26. **Janczyk-Kopikowa, Z.** Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie / Z. Janczyk-Kopikowa // Z badań czwartorzędu w Polsce. – 1975. – Т. 17. – Р. 5–70.
27. **Pidek, I.** Mesopleistocene vegetation history in the Northern Foreland of the Lublin Upland based on palaeobotanical studies of the profiles from Zdany and Brus sites / I. Pidek. – Lublin, 2003. – 96 p.
28. **Pidek, I. A.** A bi-partite Ferdynandovian succession from Lukow, Eastern Poland: a new palynostratigraphic approach / I. Pidek // Geological Quarterly. – 2010. – № 54 (1). – Р. 69–84.
29. **Walanus, A.** POLPAL program for counting pollen grains, diagrams plotting and numerical analysis / A. Walanus, D. Nalepka // Acta Palaeobotanica. – 1999. – Suppl. 2. – Р. 57–67.

Статья поступила в редакцию 06.10.2022

Рецензент С.В. Демидова

ГЕОЛОГИЯ

**ПАЛЕАБАТАНІЧНАЕ АБГРУНТАВАННЕ БЕЛАВЕЖСКАГА ЁЗРОСТУ
СТАРАЖЫТНААЗЕРНЫХ ПЛЕЙСТАЦЭНАВЫХ АДКЛАДАЎ, ВЫЯЎЛЕННЫХ КАЛЯ
В. ШЫЛАЎ ВУГАЛ У МАГІЛЕЎСКОЙ ВОБЛАСЦІ**

Г.В. Шыдлоўская¹, Т.Б. Рылова¹, Т.В. Якубоўская²

¹Інстытут прыродакарыстання НАН Беларусі
вул. Ф. Скарыны, 10, 220076, Мінск, Беларусь
E-mail: rylova_tatyana18@mail.ru, anne.shidlovska@gmail.com

²Дзяржаўнае прадпрыемства «НВЦ па геалогіі»
Філіял «Інстытут геалогіі»
вул. Купрэвіча, 7, 220084, Мінск, Беларусь
E-mail: tvyakub@tut.by

Прыведзены вынікі паліналагічных і палеакарпалагічных даследаванняў старажытнаазерных адкладаў, выяўленых свідравінай 21.2, якая закладзена каля в. Шылаў Вугал Магілеўскага раёна Магілеўскай вобласці. Абгрунтаваны ўзрост вывучаных адкладаў: яны сфарміраваліся падчас заключнай фазы нараўскага зледзянення, пачатковых фаз, оптымуму і адной з заключных фаз боркаўскага цеплага інтэрвалу белавежскага часу плейстацэну Беларусі. Рэканструяваны адпаведныя фазы развіцця расліннасці і палеатэмпературныя параметры. Ахарактарызавана насенная флора, вывучаная з дадзеных адкладаў.

**PALEOBOTANICAL SUBSTANTIATION OF THE BELOVEZHIAN AGE
OF THE ANCIENT LACUSTRINE PLEISTOCENE DEPOSITS EXPOSED
AT SHILOV UGOL SITE IN MOGILEV REGION**

A. Shidlovskaya¹, T. Rylova¹, T. Yakubovskaya²

¹Institute of Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus
10 F. Skaryna St, 220076, Minsk, Belarus
E-mail: anne.shidlovska@gmail.com, rylova_tatyana18@mail.ru

²Republican Unitary Enterprise "Research and Production Center for Geology"
Branch "Institute of Geology"
7 Kuprevich St, 220084, Minsk, Belarus
E-mail: tvyakub@tut.by

The article presents the results of palynological and paleocarpological studies of ancient lacustrine deposits recovered by borehole 21.2 drilled near the village of Shilov Ugol (Mogilev district, Mogilev region). The age of the studied deposits has been substantiated: they accumulated during the final phase of the Narevian glaciation, the initial phases, the optimum, and one final phase of the Borkovian warm interval of the Belovezhian time of the Pleistocene. The corresponding phases of vegetation development in the research area and their paleotemperature parameters have been reconstructed. Several species have been identified for this interval for the first time: *Corylus colurna*, *Ulmus glabra*, *U. suberosa*, *Acer tataricum*. The seed flora studied from these deposits has been characterized. Carpoids of six extinct species were found: *Azolla interglacialis*, *Spirea cf. gomeliana*, *Potamogeton panormitanoides*, *P. perforatus*, *Scirpus atroviroides*, *Carex paucifloroides*.