

## ПАЛИНОСТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ НАРЕВСКОГО (ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ) И БЕЛОВЕЖСКОГО (БОРКОВСКИЙ ПОДГОРИЗОНТ) ГОРИЗОНТОВ ПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ

А. В. Шидловская, Т. Б. Рылова

ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси»  
ул. Ф. Скорины, 10, 220076, Минск, Беларусь  
E-mail: anne.shidlovska@gmail.com, rylova\_tatjana18@mail.ru

*Обобщены результаты многолетних палинологических исследований отложений борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, а также подстилающих их пород верхней части наревского горизонта. Дана детальная характеристика региональных пыльцевых зон, выделенных в рассматриваемых отложениях. Выполнены реконструкции растительности и палеотемпературных параметров для соответствующих интервалов времени.*

### ВВЕДЕНИЕ

В стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси [37] в составе среднего плейстоцена выделен беловежский горизонт, который располагается между ледниковыми наревским и березинским горизонтами.

Отложения верхней части наревского горизонта представлены ледниковыми, водно-ледниковыми и перигляциальными образованиями, генетически связанными с залегающими выше отложениями беловежского горизонта. Данный горизонт коррелируется с донским горизонтом на территории России [40 и др.], Saniar 1 на территории Польши [43 и др.] и др.

Беловежский горизонт объединяет три подгоризонта: борковский, нижнинский и могилевский. Голостратотипом нижнего борковского подгоризонта является разрез скв. 153 у д. Борки Пружанского района Брестской области [6], изученный Л. Н. Вознячуком, С. С. Маныкиным, Л. Т. Пузановым, А. К. Ковальчуком и др. В 1980 и 1991 гг. на той же площади были пробурены соответственно скв. 2 [2] и 2Г [41], позволившие уточнить стратиграфическое положение и палеонтологическую характеристику межледниковой толщи. Парастратотипом борковского подгоризонта считаются отложения, соответствующие «нижнему оптимуму» в обн. Нижнинский Ров в Шкловском районе Могилевской области [10; 14; 24].

Борковский подгоризонт коррелируется с главзовским подгоризонтом мучкапского горизонта в схеме центральных районов европейской части России [40 и др.], нижней частью фердинандувской сукцессии плейстоцена Польши [43 и др.] и интергляциалом II или III кроммерского комплекса Нидерландов [37; 45 и др.] и др.

На территории Беларуси отложения борковского подгоризонта изучены многими исследователями

более чем по 30 разрезам комплексом геологических и палеонтологических методов [1; 5; 7; 10; 12; 14; 22; 23; 24; 25; 30; 32; 41]. В настоящей работе предпринята попытка обобщить имеющиеся материалы, которые касаются палиностратиграфического расчленения отложений борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси и подстилающих их верхненаревских отложений, а также детально охарактеризовать растительность и климат соответствующих временных этапов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу данной работы положены материалы палинологических исследований разрезов беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Подстилающие верхненаревские отложения изучены спорово-пыльцевым методом примерно в десятке разрезов, в то время как собственно беловежские известны в более чем тридцати местонахождениях (рис. 1).

Схема палиностратиграфического расчленения беловежского горизонта [28; 32; 37] представлена в табл. 1.

Имеющиеся спорово-пыльцевые диаграммы построены либо, по возможности, перестроены по единой методике и обработаны с помощью специализированного программного обеспечения PolPal [44]. Вычисление процентного содержания пыльцы каждого таксона древесных, кустарниковых и травянистых наземных растений производилось от суммы AP + NAP (без водных), а таксонов водных растений и спор – от суммы AP + NAP + подсчитываемый таксон. Выделенные в разрезах локальные пыльцевые зоны сопоставлены с региональными пыльцевыми зонами в соответствии с принятой стратиграфической схемой (табл. 2).



Рисунок 1 – Карта-схема расположения разрезов, вскрывающих отложения наревского (верхняя часть) и беловежского (борковский подгоризонт) горизонтов плейстоцена Беларуси, изученных палинологическим методом

Таблица 1 – Схема палиностратиграфического расчленения отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, а также подстилающих его верхненаревских и перекрывающих нижнеберезинских отложений

Система	Отдел	Подотдел	Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны (PAZ)		
Четвертичная	Плейстоцен	Средний	Беловежский	Березинский		bz-s-1	NAP – <i>Betula</i> – <i>Larix</i>
				Могилевский	mg 5	<i>Betula</i> – <i>Pinus</i> – <i>Picea</i>	
					mg 4	<i>Picea</i> – <i>Pinus</i> – <i>Betula</i> – <i>Carpinus</i>	
					mg 3	<i>Carpinus</i> – <i>Quercus</i> – <i>Alnus</i>	
					mg 2	<i>Quercus</i> – <i>Ulmus</i> – <i>Tilia</i>	
					mg 1	<i>Larix</i> – <i>Betula</i> – <i>Pinus</i>	
					Нижнинский	nz 3	NAP – <i>Betula nana</i>
						nz 2	<i>Pinus</i> – <i>Picea</i> – <i>Betula</i>
						nz 1	NAP – <i>Larix</i> – <i>Betula</i>
						Борковский	brk 8
					brk 7		<i>Pinus</i> – <i>Picea</i> – <i>Betula</i>
					brk 6		<i>Pinus</i> – <i>Picea</i>
					brk 5		<i>Quercus</i> – <i>Picea</i>
					brk 4		<i>Quercus</i> – <i>Ulmus</i> – <i>Corylus</i>
				brk 3	<i>Quercus</i> – <i>Ulmus</i>		
				brk 2	<i>Pinus</i> – <i>Betula</i>		
				Наревский	brk 1	<i>Betula</i> – <i>Larix</i> – <i>Picea</i>	
					nr-f-4	<i>Betula</i> – <i>Picea</i> – <i>Larix</i> – NAP	
					nr-f-3	<i>Betula nana</i> – <i>Artemisia</i> – <i>Chenopodiaceae</i>	
					nr-f-2	<i>Picea</i> – NAP	
nr-f-1	NAP – <i>Betula nana</i>						

ГЕАЛОГІЯ

**Таблица 2** – Разрезы, вскрывающие отложения наревского (верхняя часть) и беловежского (борковский подгоризонт) горизонтов плейстоцена Беларуси, изученных палинологическим методом

Местонахождения отложений борковского подгоризонта беловежского горизонта и подстилающих их верхненаревских отложений, охарактеризованных спорово-пыльцевым методом			Пыльцевые зоны (PAZ) верхней части наревского горизонта				Региональные пыльцевые зоны (R PAZ) борковского подгоризонта беловежского горизонта							
			nr-f-1	nr-f-2	nr-f-3	nr-f-4	brk 1	brk 2	brk 3	brk 4	brk 5	brk 6	brk 7	brk 8
Область	Район	Разрез	Локальные пыльцевые зоны (L PAZ)											
Брестская	Березовский	Голицы скв. 1474 (Велчкевич и др., 1993)					bl <sub>1</sub>		bl <sub>1</sub> -bl <sub>4</sub>					
		Голицы скв. 5 (по материалам Т. Б. Рыловой)					B11	B12	B13	B14				
		Смолярка, скв. 13 (Велчкевич и др., 1993)					II		IV	Va	Vb	VI		
		Смолярка, скв. 3 (Велчкевич и др., 1997)												
		Стрипы, скв. 1279 (Велчкевич и др., 1993)				Str-1	Str-2	Str-3	Str-4	Str-5				
	Ивацевичский	Алексейки, скв. 1807 (по материалам Т. Б. Рыловой)									Al-1	Al-2	Al-3	Al-4
		Гошево, скв. 1815 (по материалам Т. Б. Рыловой)					Gsch-1	Gsch-2	Gsch-3					
		Ятвезь, скв. 1885 (Велчкевич и др., 1993)									I	II	III	VI
		Ятвезь, скв. 6 (Велчкевич и др., 1997)					Jt-1	Jt-2	Jt-3	Jt-4	Jt-5	Jt-6	Jt-7	Jt-8
		Яглевичи, скв. 9 (Велчкевич и др., 1993)									Jg-1	Jg-2		
Каменецкий	Рудавец, скв. 360 (по материалам Н. Ф. Тылинцус)													
	Борки, скв. 2Г (Якубовская и др., 1991)									B2	B3	B4	B5	
Пружанский	Ляхи, скв. 302 (Вознячук, Пузанов, 1967)													
	Обухово, расч. 1 (Санко и др., 2004)									Ob-1	Ob-2	Ob-3	Ob-4	
Витебская	Верхнедвинский	Обухово, расч. 3 (Санко и др., 2004)	Ob/3-1	Ob/3-2	Ob/3-3	Ob/3-4				Ob/3-5				
		Большое Бахово, скв. 84 (Рылова, 2014)								B 1	B 2	B 3	B 4	
	Дубровенский	Станиславо, скв. 82 (Якубовская и др., 2005)				St82-1	St82-2			St82-3				
		Зун, скв. 14 (Санко и др., 2014)								Z-1	Z-2	Z-3	Z-4	
Гомельская	Речицкий	Почтарь, скв. 1п (по материалам Н. Ф. Тылинцус)												
		Красная Дуброва, скв. 13 Б (Махнач и др., 1982)		1			2	3	4	5		7		
		Красная Дуброва, скв. 55 Б (Махнач, Рылова, 1986)										KD-1	KD-2	
		Рассвет, скв. 41 (Махнач, Рылова, 1986)										1-3		
		Тышковка, скв. 1 (по материалам Т. Б. Рыловой)					T-1	T-2	T-3					
Минская	Копыльский	Выгода, скв. 137												
		Костешчи, расч. 1, 2 (Еловичева, 1979)		dnf <sub>1</sub>	dnf <sub>2</sub>		sk-1	sk-2		sk-3		sk-4		
		Пиваши, скв. 3309 (Махнач, 1971)												
Могилевская	Бельчицкий	Старобин, скв. 2 (Махнач, 1961, 1966)												
		Голубовка, скв. 2МГ (по материалам Т. Б. Рыловой)			Gfb-1	Gfb-2	Gfb-3	Gfb-4	Gfb-5				Gfb-5	
	Бобруйский	Бобруйск, скв. 132 (Рылова и др., 2003)				B132-1	B132-2	B132-3		B132-4	B132-5		B132-6	
		Бобруйск, скв. 40 (Рылова и др., 2003)								bl4	bl5	bl6		
	Дрибинский	Углы, скв. 21 (Махнач, 1966)												
		Шекоково, скв. 41												
	Кричевский	Запесье, скв. 19 (по материалам А. П. Римашевской, В. А. Палазника)												
		Могилев, скв. 21 Ф (Рылова и др., 2014)				Mg21-1	Mg21-2	Mg21-3	Mg21-4		Mg21-5	Mg21-6		
	Могилевский	Могилев, скв. 24 Ф (Рылова и др., 2014)				Mg24-1	Mg24-2	Mg24-3	Mg24-4	Mg24-5	Mg24-6			
		Сидоровичи, скв. 3 (по материалам И. А. Григорович)												
Славгородский	Шилово Угол, скв. 21.2 (Шидловская и др., 2022)				Sh-1	Sh-2	Sh-3	Sh-4-Sh-5	Sh-6-Sh-9	Sh-10	Sh-11			
	Рудня, скв. 20 (по материалам Н. А. Махнач, Н. Ф. Тылинцус)													
Чаусский	Черенки, скв. 2Р (Шидловская, Литвинюк, 2022)				Ch2R-1	Ch2R-2	Ch2R-3	Ch2R-4						
	Черенки, скв. 4Р (Шидловская, Литвинюк, 2022)				Ch4R-1	Ch4R-2	Ch4R-3	Ch4R-4						

Хорошая сохранность пыльцы, полученной из отложений, вскрытых некоторыми скважинами (например, скв. 6 у д. Ятвезь, скв. 1474 у д. Голицы, скв. 21.2 у д. Шилово Угол и др.), позволила выявить присутствие некоторых таксонов (*Acer tataricum* L., *Corylus colurna* L., *Ulmus glabra* Huds., *U. suberosa* Moench), которые ранее не были отмечены в данных отложениях. Определения пыльцы осуществлялись с помощью атласов-определителей [15; 16; 17; 35; 36]. Полученные материалы дали возможность более детально реконструировать динамику климата на протяжении рассмотренного интервала времени. Для палеоклиматических реконструкций использован метод совмещения климатических ареалов [4; 9; 13; 27].

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**  
**Наревский горизонт (верхняя часть)**

Верхненаревские отложения, изученные палинологическим методом, представлены, как правило, озерными супесями, реже суглинками и глинами. Они характеризуются существенным количеством пыльцы травянистых растений в составе спектров и присутствием холодостойких видов, свойственных тундровым фитоценозам.

Ниже дана детальная характеристика зон, выделенных в отложениях верхней части наревского

горизонта, а также результаты реконструкции палеогеографических условий времени их накопления.

**nr-f-1 NAP – *Betula nana* PAZ**

Наиболее полным разрезом верхненаревских отложений является расч. 3 у д. Обухово Верхнедвинского района Витебской области [26], где И. Е. Савченко охарактеризованы все четыре пыльцевые зоны, отвечающие времени отступления ледника. Только здесь представлена зона nr-f-1 NAP – *Betula nana*. Для нее свойственно абсолютное доминирование пыльцы травянистых растений (до 80 %), наибольший процент среди которой принадлежит пыльце *Artemisia* (до 60 %), присутствуют пыльцевые зерна *Chenopodiaceae*, *Superaceae*, *Poaceae*, *Ariaceae*, *Ericaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Helianthemum*, *Ephedra distachya* L. и др. Пыльца водных и прибрежно-водных растений представлена *Myriophyllum*, *Nuphar*, *Alismataceae*, *Typha latifolia* L., *T. angustifolia* L. Среди спор отмечены *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium alpinum* L., *Selaginella selaginoides* (L.) Beauv. ex Mart. & Schrank, *Polypodiaceae* и др.

Древесные породы представлены преимущественно пыльцой *Betula*, причем преобладали пыльцевые зерна кустарниковых берез *Betula nana* L. и *B. humilis* Schrank (до 40 %), а пыльца древесных

видов *Betula pendula* Roth. и *B. pubescens* Ehrh. присутствовала реже. Также отмечены пыльцевые зерна *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Hippophaë rhamnoides* L. и др.

Фаза развития растительности, отвечающая данной зоне, характеризовалась отсутствием на исследуемой территории сомкнутого лесного покрова и абсолютным доминированием открытых безлесных пространств. В травяном покрове преобладали полыни; росли маревые, осоковые, злаковые, зонтичные, гвоздичные, астровые, лютиковые и др. На заболоченных участках произрастали формации из кустарниковых видов берез (березы приземистая, карликовая) и ив, кустарнички семейств вересковые, ладанниковые (солнцецвет), а также преимущественно зеленые, реже сфагновые мхи, плауны (в том числе плаун альпийский, плаунок плаунковидный), папоротники. На сухих каменистых участках и, возможно, выходах меловых пород мог произрастать хвойник двухколосковый. Изредка, вероятнее всего, по берегам рек существовали группировки из сосны (сосна обыкновенная), березы (березы пушистая и бородавчатая), ели (ель европейская), облепихи крушиновидной. В водоемах селились уруть, кубышка, частуховые, по берегам – рогоз узколистный и широколистный, осоковые.

Произрастание одновременно степных (полыни, маревые и др.) и тундровых (карликовые березы и др.) видов указывает на распространение растительных сообществ наподобие тундростепи, характерных для холодных и сухих интервалов плейстоцена [3; 18 и др.].

Диапазон палеотемператур, полученный для данной фазы, представлен на рисунке 2. Низкие значения как зимних, так и летних температур свидетельствуют о суровых климатических условиях этого времени.

#### nr-f-2 *Picea* – NAP PAZ

Данная зона представлена в следующих разрезах: расч. 3 у д. Обухово Верхнедвинского района Витебской области [26], скв. 13Б у д. Красная Дуброва Речицкого района Гомельской области [25], расч. 2 у д. Костеши Любанского района Минской области [10], обн. Нижнинский Ров Шкловского района Могилевской области [10; 14; 24; 32].

Среди пыльцы древесных пород главная роль принадлежит *Picea abies*: в расч. 3 у д. Обухово ее содержание достигает примерно 30 %, а в расч. 2 у д. Костеши – 85 % (согласно методике подсчета автора [10]). Отмечены также *Pinus sylvestris*, *Picea* sect. *Omorica*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Larix* sp.

Процент пыльцы травянистых растений уменьшается по сравнению с предыдущей зоной, но оста-

ется довольно высоким (до 40 %). Доминирует пыльца *Artemisia*, присутствуют *Ericaceae*, *Helianthemum*, *Ephedra distachya*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, в том числе *Thalictrum*, и др. Пыльца водных и прибрежно-водных растений представлена *Myriophyllum*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*. Среди спор отмечены в основном *Bryales*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*.

В соответствующую фазу, вероятнее всего, преобладали ландшафты типа лесотундры, где среди открытых пространств произрастали хвойно-мелколистственные редколесья.

В составе травяного покрова присутствовали полынь, маревые, осоковые, злаковые, зонтичные, гвоздичные, лютиковые и др. Произрастал хвойник двухколосковый. Заболоченные участки по-прежнему были заселены кустарниковыми видами берез (березы карликовая и приземистая), ивами, кустарничками семейств вересковые и ладанниковые. В пределах палеоводоемов произрастали уруть, рогоз широколистный и узколистный.

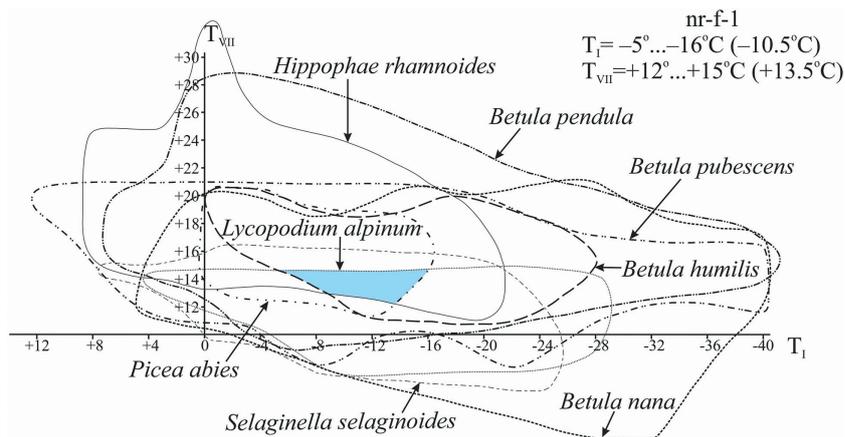
В немногочисленных лесных группировках значительную роль стала играть ель (ель европейская, изредка ель сербская), которой сопутствовали сосна обыкновенная, березы пушистая и повислая, лиственница.

Диапазон палеотемператур, реконструированных для данной фазы, представлен на рисунке 3. Получены более высокие средние значения летних и зимних температур, чем для предыдущей фазы, что свидетельствует о постепенном смягчении климатических условий.

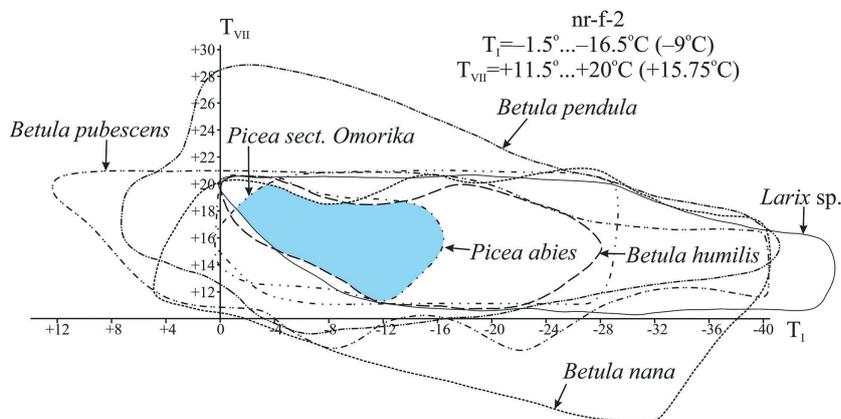
#### nr-f-3 *Betula nana* – *Artemisia* – *Chenopodiaceae* PAZ

Эта зона охарактеризована в следующих разрезах: расч. 3 у д. Обухово Верхнедвинского района Витебской области [26], расч. 2 у д. Костеши Любанского района Минской области [10], скв. 2-МГ у д. Голубовка Бельничского района (материалы Т. Б. Рыловой, неопубл.), обн. Нижнинский Ров Шкловского района Могилевской области [10; 14; 24; 32].

Данная зона лучше представлена в разрезе расч. 2 у д. Костеши. Количество пыльцы кустарниковых берез *Betula nana* и *B. humilis* здесь достигает суммарно около 40 %, а пыльца травянистых растений составляет 50–70 % (согласно методике подсчета автора). Среди пыльцы трав доминируют *Artemisia* и *Chenopodiaceae*, присутствуют *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae* и др., а также пыльцевые зерна кустарничка *Ephedra distachya*. Из водных отмечена только пыльца *Alismataceae*. Споры представлены *Sphagnum* и *Polypodiaceae*.



**Рисунок 2** – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы nr-f-1 NAP – *Betula nana* наревского оледенения



**Рисунок 3** – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы nr-f-2 *Picea* – NAP наревского оледенения

В составе пыльцы древесных пород преобладают *Betula pendula* и *B. pubescens*, присутствуют также *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *P. sect. Omorika*, *Larix sp.* Отмечены пыльцевые зерна кустарников *Alnaster fruticosus* (Rupr.) Ledeb., *Salix sp.*, *Adoxaceae*.

В это время преобладали открытые лесотундровые ландшафты, где на пониженных и увлажненных местах произрастали обширные заросли кустарниковых видов берез (березы карликовая, приземистая), сфагновые и зеленые мхи. Травяной покров формировали преимущественно полынь и травы семейства маревые, присутствовали также злаковые, гвоздичные, гречишные, зонтичные и др. На сухих открытых пространствах произрастал хвойник двухколосковый. Немногочисленные лесные фитоценозы состояли из березы пушистой и бородавчатой, сосны обыкновенной, ели европейской и сербской, лиственницы с редким подлеском из ивы, ольховника и кустарников семейства адоксовые.

Диапазон палеотемператур фазы nr-f-3 совпадает с таковым, полученным для предыдущей фазы

(см. рис. 3) ввиду сходного видового состава древесной флоры.

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

Отложения данной зоны изучены спорово-пыльцевым методом примерно в десятке разрезов, но наиболее полно зона nr-f-4 отражена в разрезах скв. 1279 у д. Стригин [1] (рис. 4), скв. 132 у г. Бобруйска [29], обн. Нижнинский Ров [10; 14; 24; 32].

Общий процент пыльцы травянистых растений уменьшается по сравнению с предыдущей зоной (до 19,6 % в разрезе Бобруйск, до 15,4 % в разрезе Смолярка). Преобладают пыльцевые зерна *Artemisia*, присутствует пыльца *Chenopodiaceae*, *Syraceae*, *Roaceae*, *Ariaceae*, *Asteraceae* и др. Отмечены пыльцевые зерна *Ephedra distachya*. Пыльца водных и прибрежно-водных растений представлена *Typha latifolia*, *Alismataceae*, *Myriophyllum*. Присутствуют споры *Bryales*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Pteridium*.

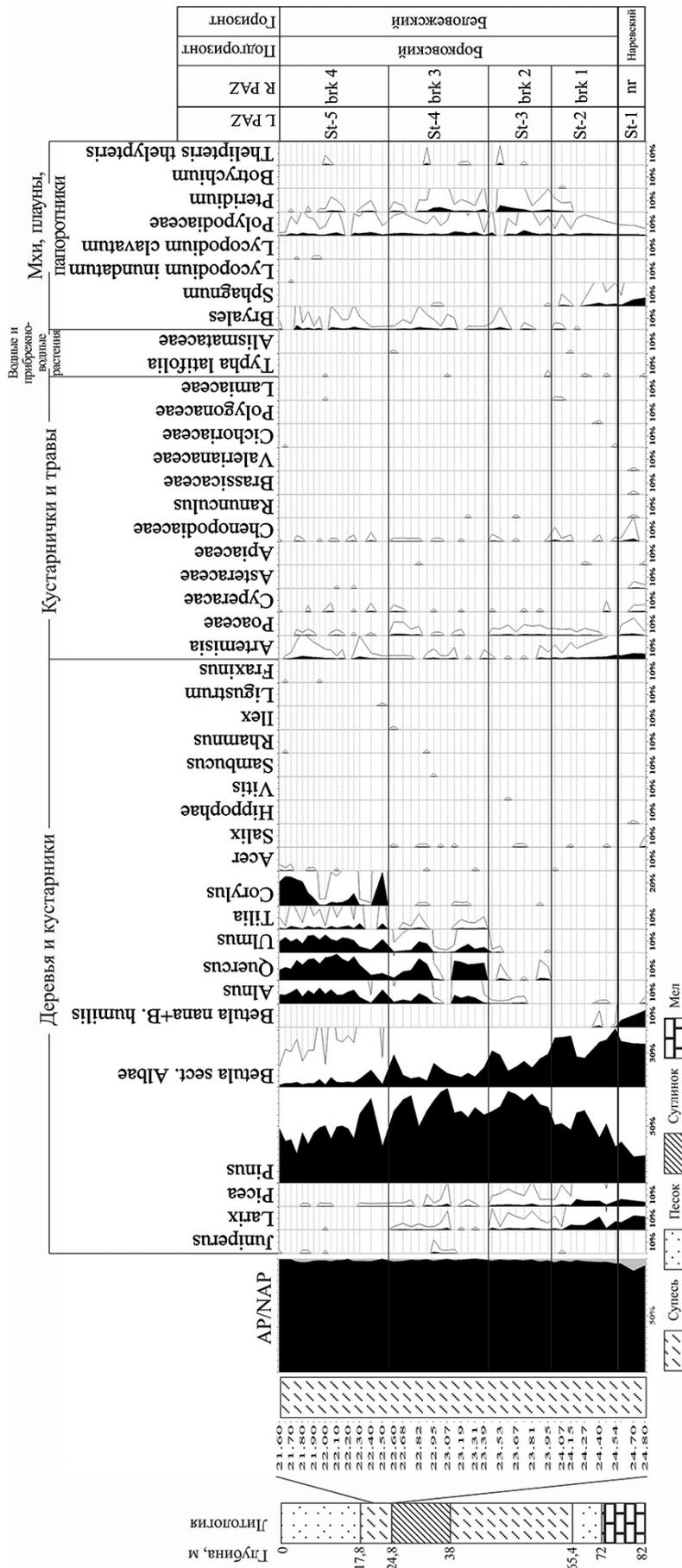


Рисунок 4 – Словоро-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых скв. 1279 у д. Стригин Березовского района Брестской области (анализ выполнен Т. Б. Рыловой)

Среди пыльцы древесных пород преобладает *Betula sect. Albae* (до 62,6 % в разрезе Бобруйск, до 46,8 % в разрезе Голубовка). В заметном числе отмечены пыльцевые зерна *Betula nana* и *B. humilis* (до 19,6 % в разрезе Бобруйск, до 14,9 % в разрезе Стригин), однако их количество снижается по сравнению с предыдущей зоной. В составе пыльцы хвойных пород существенную роль играет *Picea* (*Picea abies*, изредка *P. sect. Omorica*) – до 10,5 % в разрезе Нижнинский Ров, до 8,5 % в разрезе Бобруйск, а также *Larix* sp. – до 12,5 % в разрезе Стригин, до 11,6 % в разрезе Бобруйск. Увеличивается количество пыльцы *Pinus* (*Pinus sylvestris*, изредка *P. cembra* L., *P. strobus* L.) до 32,8 % в разрезе Бобруйск, до 36,3 % в разрезе Стригин. Отмечена также пыльца *Salix* sp., *Alnaster fruticosus*, *Juniperus communis* L., *Hippophaë rhamnoides*, *Ephedra distachya*.

Данная зона отражает заключительную фазу наревского оледенения. Существенные площади все еще занимали открытые участки, где доминировали польни и маревые, произрастали злаковые, зонтичные, астровые, мареновые и др., присутствовал хвойник двухколосковый. В пределах палеоводоемов селились осоковые, рогозовые (рогоз широколистный), частуховые, уруть. Увлажненные места занимали сфагновые и зеленые мхи.

Вдоль долин рек начинали распространяться березово-елово-лиственничные лесные ассоциации с участием сосны. Присутствовали такие виды хвойных, как ель европейская, реже ель сербская, сосна обыкновенная, изредка сосна веймутова и сосна кедровая. Береза была представлена как древесными (березы пушистая и бородавчатая), так и кустарниковыми (березы карликовая и приземистая) формами. В подлеске росли можжевельник обыкновенный, ива, облепиха.

Для рассматриваемой фазы получен диапазон температур, аналогичный таковому в предыдущих фазах (см. рис. 3). Принимая во внимание значительное участие пыльцы древесных пород по сравнению с предыдущими зонами, можно предполагать, что реальные значения температур были близки к более теплой части данного диапазона.

Верхняя граница зоны nr-f-4 *Betula – Picea – Larix* – NAP является верхней границей наревского горизонта и совпадает с нижней границей беловежского горизонта и борковского подгоризонта. Она проводится на основании смены состава спектров, которая отражается, прежде всего, в резком сокращении участия пыльцы травянистых растений, кустарниковых видов берез и возрастании роли пыльцы древесных пород. Это свидетельствует о смене характера растительных сообществ от лесотундро-

вых ландшафтов до смешанных лесов умеренного пояса, обусловленной потеплением климата.

### Беловежский горизонт (борковский подгоризонт)

Отложения борковского подгоризонта беловежского горизонта представлены чаще всего породами озерного и болотного генезиса: супесью, суглинком, гиттией, сапропелитом, торфом, мергелем, супесью диатомовой. Их палиностратиграфическое расчленение производится на 8 региональных пыльцевых зон. Детальная характеристика каждой зоны, а также результаты реконструкции растительности и климата соответствующих фаз представлены ниже.

#### brk 1 *Betula – Larix – Picea* R PAZ

Наиболее полно зона brk 1 представлена в разрезах скв. 1279 у д. Стригин [1], скв. 1815 у д. Гощево (материалы Т. Б. Рыловой, неопубл.), скв. 21Ф и 24Ф у г. Могилева [30].

Состав спектров рассматриваемой пыльцевой зоны характеризуется абсолютным доминированием пыльцы древесных пород (до 100 %). Наибольшее участие принимает пыльца *Betula sect. Albae* (до 64,6 % в разрезе Углы, до 61,7 % в разрезе Ятвезь). В некоторых разрезах (Гощево, Костеши, Бобруйск) в заметном количестве отмечаются пыльцевые зерна и кустарниковых видов (*Betula nana* и *B. humilis*).

Среди пыльцы хвойных пород важную роль играет *Picea abies* (до 10 % в разрезе Углы, до 9,9 % в разрезе Почтари) и *Larix* sp., при этом наибольшее количество пыльцы *Larix* sp. характерно для разрезов, расположенных на юго-западе Беларуси (до 11,4 % в разрезе Стригин, до 10,9 % в разрезе Гощево). Доля пыльцы *Pinus* (преимущественно *Pinus sylvestris*) варьируется от 29,9 % в разрезе Углы до 75,4 % в разрезе Красная Дуброва. Присутствуют единичные пыльцевые зерна *Juniperus communis*, *Sambucus nigra* L., *Adoxaceae*, *Salix* sp., *Ephedra distachya*.

Пыльца кустарничков и трав представлена *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Cichoriaceae*, *Geraniaceae*, *Gentianaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Onagraceae*, *Ericaceae* и др.

Отмечены пыльцевые зерна водных и прибрежно-водных растений, таких как *Nuphar*, *Sparganium*, *Miryophyllum*, *Alismataceae*, *Typha latifolia*. Среди спор присутствуют *Sphagnum*, *Hypnum*, *Bryales*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth ex Mert., *Botrychium*.

В рассматриваемый период территорию осваивали хвойно-мелколиственные леса. В северной части региона исследований были распространены березово-сосново-еловые и березово-елово-сосновые, а южнее – березово-сосновые и сосново-березовые лесные формации со значительным участием лиственницы, роль которой была более существенной в западной части территории исследований. Главными лесообразующими породами были береза (в основном древесные виды – березы пушистая и бородавчатая), ель (преимущественно ель европейская), лиственница, а также сосна (главным образом, сосна обыкновенная). В подлеске селились кустарники семейства адоксовые (в том числе бузина черная), ива, можжевельник обыкновенный. В нижнем ярусе произрастали папоротники, среди которых преобладал орляк, реже росли щитовник мужской, кокедыжник женский, гроздовник.

Травяной покров формировали полыни, маревые, злаковые, гвоздичные, лютиковые, мареновые, зонтичные, астровые, цикориевые, герание-

вые, горечавковые, яснотковые, подорожниковые, розоцветные, гречишные, кипрейные, вересковые. В наиболее сухих местах произрастали хвойниковые. Палеоводоемы населяли кубышки, ежеголовник, уруть, частуховые, а по берегам росли рогоз широколистный, травы семейства осоковые.

Заболоченные территории занимали сфагновые, гипновые и зеленые мхи, изредка произрастали кустарниковые виды берез, которые сохранялись после завершающей фазы оледенения.

Для данной фазы получены несколько более высокие средние летние и зимние температуры (рис. 5), отражающие тенденцию к потеплению климата.

#### brk 2 *Pinus* – *Betula* R PAZ

Лучше всего данная зона представлена в разрезе скв. 1279 у д. Стригин [1], скв. 1815 у д. Гощево (материалы Т. Б. Рыловой, неопубл.), скв. 5, 1474 у д. Голицы [1], скв. 21 у д. Углы [19], скв. 4Р у д. Черенки [39].

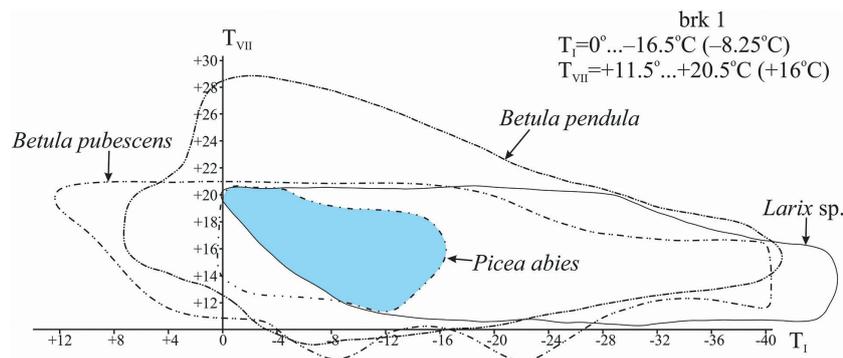


Рисунок 5 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 1 *Betula* – *Larix* – *Picea* борковского интервала беловежского времени

В составе спектров доминируют пыльцевые зерна *Pinus sylvestris* (до 95 % в разрезе Красная Дуброва, до 80,8 % в разрезе Стригин) и *Betula sect. Albae* (до 50,1 % в разрезе Ляхи, до 48,9 % в разрезе Углы). В несколько меньшем количестве по сравнению с предыдущей зоной присутствует пыльца *Larix* sp. (до 10,7 % в разрезе Гощево, до 8,7 % в разрезе Бобруйск), *Picea abies* (до 7,8 % в разрезе Гощево, до 5 % в разрезе Бобруйск). Единично отмечена пыльца таких хвойных, как *Juniperus communis*, *Ephedra distachya*, а на западе в разрезе Борки также *Taxus baccata* L. Почти во всех разрезах присутствует пыльца *Alnus* (*Alnus incana* Moench, *A. glutinosa* (L.) Gaertn.) и *Salix* sp. Отмечены пыльцевые зерна кустарников семейства Adoxaceae (*Viburnum opulus* L., *Frangula alnus* Mill.).

В небольшом количестве преимущественно в разрезах юго-западных районов появляется пыльца

широколиственных пород. Так, содержание пыльцевых зерен *Quercus* (в основном *Quercus robur* L.) в разрезе Ятвезь достигает 7,3 %, в разрезе Голицы – 5,1 %. Количество пыльцы *Ulmus* (*Ulmus laevis* Pall., *U. minor* Mill., *U. glabra* Huds.) не превышает 3,2 % в разрезе Голицы, 2,9 % – в разрезе Углы. Изредка присутствует пыльца *Tilia* (преимущественно *Tilia cordata* Mill.), наибольшее ее количество отмечено в разрезе Голубовка на востоке Беларуси – до 2,4 %. Для многих разрезов характерно единичное участие пыльцы *Corylus avellana* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., а на западе в разрезе Стригин – *Vitis sylvestris* C. C. Gmel.

Немногочисленные пыльцевые зерна травянистых растений представлены *Artemisia*, Poaceae, Chenopodiaceae, Cichoriaceae, Ranunculaceae, Urticaceae, Polygonaceae, Rubiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Boraginaceae,

Rosaceae, Ericaceae и др. Из пыльцы водных и прибрежно-водных растений отмечены *Typha latifolia* и *T. angustifolia*, Alismataceae, *Potamogeton*, *Nuphar*, *Brasenia*. Среди спор присутствуют Bryales, *Sphagnum*, *Lycopodium*, Polypodiaceae, *Pteridium*, *Cystopteris*, *Dryopteris filix-mas*.

Данная фаза характеризовалась развитием хвойно-мелколиственных лесов с постепенно возрастающим участием термофильных пород. Произрастали березово-сосновые леса с небольшим участием ели европейской и лиственницы. Лесообразующими породами являлись сосна обыкновенная, береза пушистая и бородавчатая. В качестве примеси присутствовали дуб (дуб черешчатый), вяз (вязы гладкий, малый, пробковый), количество которых было более значительным в юго-западной части территории, реже произрастали клен платановидный и ясень высокий, а преимущественно в восточных районах – липа сердцевидная. На юго-востоке территории доминировали сосновые леса с участием березы.

В подлеске произрастали можжевельник обыкновенный, кустарники семейства адоксовые, среди которых были калина обыкновенная и крушина ломкая, а на западе, возможно, виноград лесной и тисс ягодный. По пониженным и увлажненным местам селились ольха черная и серая, ива, а в наиболее засушливых произрастал хвойник двухколосковый. Напочвенный покров создавали зеленые и сфагновые мхи, плауны, папоротники (в том числе орляк, пузырник, щитовник мужской).

В составе травянистых растений присутствовали полыни, маревые, злаковые, цикориевые, лютиковые, крапивные, гречишные, мареновые, вересковые, астровые, розоцветные, яснотковые, подорожниковые, гвоздичные, бурачниковые, зон-

тичные. В прибрежной части палеоводоемов произрастали рогозовые (рогоз широколистный и узколистный), осоковые. В водоеме селились кубышка, рдест, частуховые, бразения.

Для данной фазы были характерны заметно более высокие средние летние и, особенно, зимние палеотемпературы, указывающие на дальнейшее увеличение теплообеспеченности территории (рис. 6).

### brk 3 *Quercus* – *Ulmus* R PAZ

Наиболее полно зона brk 3 отражена в разрезах скв. 2Г у д. Борки (рис. 7) [41], скв. 1279 у д. Стригин [1], обн. Нижнинский ров [10; 14; 24; 32], скв. 21.2 у д. Шилов Угол [38].

Состав спектров рассматриваемой зоны отличается увеличением доли пыльцы широколиственных пород. Количество пыльцевых зерен *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea* Liebl., *Q. pubescens* Willd.) достигает 60,1 % в разрезе Борки, 35,5 % в разрезе Нижнинский Ров, 30 % в разрезе Шилов Угол. Содержание пыльцы *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa* Moench) также максимально в разрезе Борки – до 40,5 %, в остальных разрезах оно меньше: 22,2 % в разрезе Голубовка, 21 % в разрезе Нижнинский Ров. Наибольшее количество пыльцы *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos* Scop., *T. tomentosa* Moench) отмечено на востоке в разрезе Голубовка (19,4 %), на остальной территории ее содержание заметно меньше: до 9,1 % в разрезе Алексейки, до 8,3 % в разрезе Нижнинский Ров. В небольшом количестве постоянно присутствует пыльца *Corylus* (*Corylus avellana*, изредка *C. colurna* L.) – до 10,2 % в разрезе Тишковка, до 9,8 % в разрезе Борки. Присутствуют единичные зерна *Acer* (*Acer campestre* L., *A. platanoides*, *A. tataricum* L.), *Fraxinus excelsior*. Спорадически отмечена пыльца *Carpinus betulus* L.

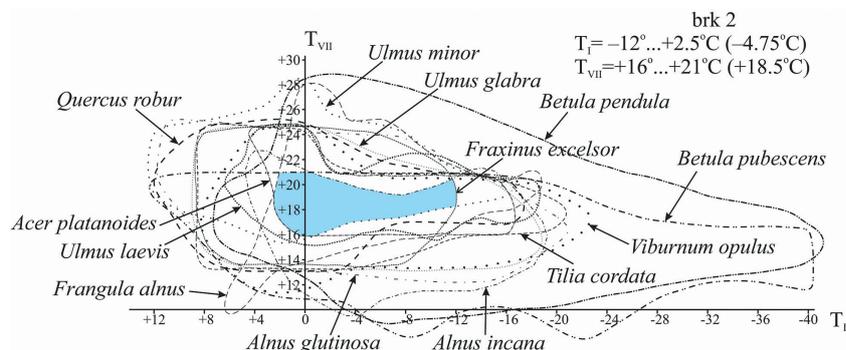


Рисунок 6 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 2 *Pinus* – *Betula* борковского интервала беловежского времени

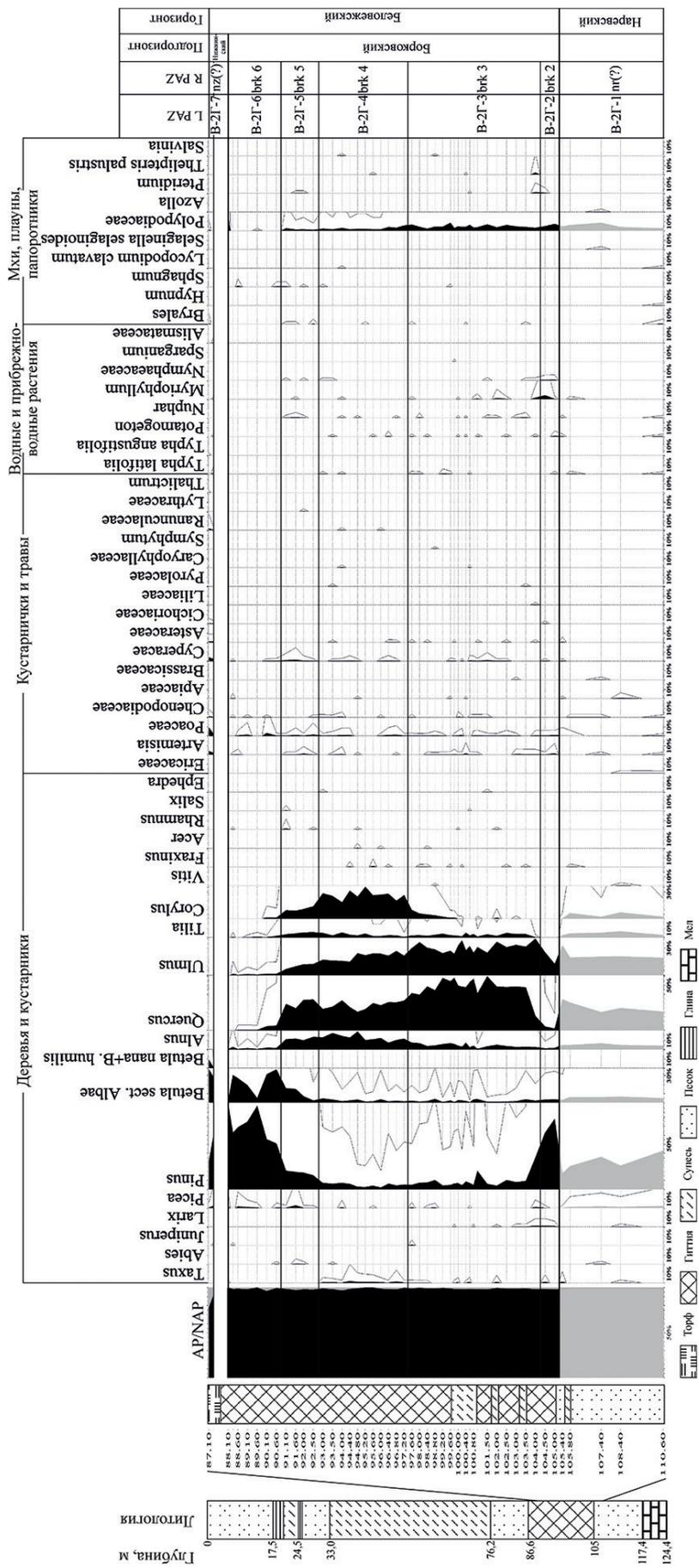


Рисунок 7 – Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых скв. 2Г у д. Борки Пружанского района Брестской области (анализ выполнен Т. Б. Рыловой)

Возрастает участие в составе спектров пыльцы *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*): до 30 % в разрезе Нижнинский Ров, до 21,1 % в разрезе Шилов Угол. Содержание пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) несколько снижается по сравнению с предыдущей зоной (до 39,7 % в разрезе Углы, до 36,3 % в разрезе Нижнинский Ров). Постоянно присутствуют единичные пыльцевые зерна *Salix* sp. Отмечена пыльца Adoxaceae, Celastraceae, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare* L., *Hedera helix* L., а на западе – *Vitis sylvestris*.

Пыльца хвойных пород представлена преимущественно *Pinus sylvestris*, количество которой достигает 79,9 % в разрезе Стригин, 75,5 % в разрезе Красная Дуброва. В небольшом числе отмечены пыльцевые зерна *Picea abies* (до 6 % в разрезе Нижнинский Ров, до 2,4 % в разрезе Пиваши), *Larix* sp. (до 1,6 % в разрезе Стригин, до 1,1 % в разрезе Гощево), единично присутствуют *Juniperus communis*, *Ephedra distachya*. В разрезе Борки отмечена пыльца *Taxus baccata*.

В составе пыльцы травянистых растений определены *Artemisia*, Chenopodiaceae, Poaceae, Asteraceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae (*Polygonum*, *Rumex*), Rubiaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Urticaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Liliaceae, Pyrolaceae, Boraginaceae, Ranunculaceae, Rosaceae и др.

Из пыльцы водных и прибрежно-водных растений отмечены *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Myriophyllum*, *Nuphar*, Nymphaeaceae. Присутствуют споры Bryales, *Sphagnum*, Lycopodiaceae, *Lycopodium clavatum* L., Polypodiaceae, *Thelypteris palustris* Schott, *Pteridium*, *Ophioglossum*, микроспорангии *Salvinia*.

Рассматриваемая фаза характеризовалась развитием хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. В северо-восточной части исследуемой территории произрастали липово-вязово-дубовые леса с заметным участием березы, ели и сосны. Центральную и юго-восточную части занимали вязово-дубовые, дубово-вязовые леса с участием сосны и березы, изредка лещины, а также сосново-широколиственные формации. На юго-западе в составе дубово-вязовых лесов сосна и береза принимали заметно меньшее участие, чем в других регионах, присутствовала лещина, а также, возможно, такие западноевропейские экзоты, как тисс ягодный, виноград лесной.

Среди термофильных пород доминировали дуб (дубы черешчатый, скальный и пушистый) и вяз (вязы гладкий, шершавый и пробковый). Произрастали липа (липы сердцевидная, крупнолистная и серебристая), клен (клены платановидный, полевой

и татарский), ясень высокий, изредка лиственница, возможно, граб обыкновенный. Подлесок формировали можжевельник обыкновенный, крушина ломкая, бузина черная, бересклетовые, ива, бирючина обыкновенная, а также плющ обыкновенный. Увлажненные участки занимала ольха (ольха серая и черная), а в наиболее сухих встречался хвойник двухколосковый. Произрастали зеленые и сфагновые мхи, плауны (среди них – плаун булавовидный), а также папоротники: орляк, ужомник, щитовник (щитовник болотный).

Луговая растительность была представлена травами семейств астровые (преимущественно, полынь), маревые, злаковые, зонтичные, гвоздичные, мареновые, гречишные (горец, щавель), бобовые, крапивные (крапива), подорожниковые, яснотковые, крестоцветные, лилейные, грушанковые, бурчаниковые (окопник), лютиковые, розоцветные, кисличные (кислица), вересковые, мальвовые, цикориевые, ирисовые, колокольчиковые, жимолостные.

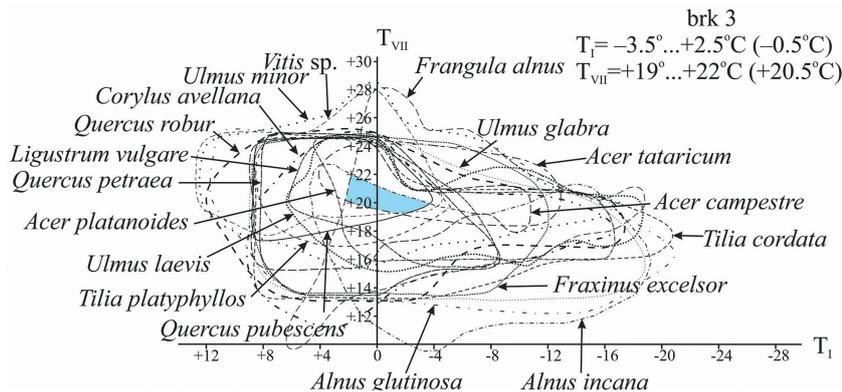
В пределах палеоводоемов росли ежеголовник, уруть, кувшинковые, в том числе кубышки, плавающий папоротник сальвиния, а по берегам – рогозовые (рогоз широколистный и узколистный), осоковые, рдестовые.

Состав растительности и полученный на его основе диапазон палеотемператур (рис. 8) отражают условия, типичные для климатического оптимума межледниковья.

#### brk 4 Quercus – Ulmus – Corylus R PAZ

Типовыми местонахождениями данной зоны можно считать скв. 2Г у д. Борки [41], скв. 1474 у д. Голицы [1], скв. 6 у д. Ятвезь (рис. 9) [1; 12], скв. 21Ф и 24Ф у г. Могилева [30], скв. 21.2 у д. Шилов Угол [38], скв. 84 у д. Большое Бахово [31].

Зона brk 4 характеризуется резким увеличением количества пыльцы *Corylus* (*Corylus avellana*, реже *C. colurna*) – до 46,9 % в разрезе Нижнинский Ров, до 39,2 % в разрезе Ятвезь. Содержание пыльцы других широколиственных пород, как правило, несколько снижается, но остается значительным. Так, доля пыльцевых зерен *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) – до 33 % в разрезах Борки и Шилов Угол, до 29 % в разрезе Большое Бахово, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) – до 26,5 % в разрезах Борки и Большое Бахово, до 21,4 % в разрезе Ятвезь, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) – до 15,4 % в разрезе Почтари, до 8,9 % в разрезе Могилев. Единично присутствуют *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*) и *Fraxinus excelsior*. В нескольких разрезах спорадически отмечена пыльца *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* L., *Vitis sylvestris*, *Hedera helix*, *Viscum album* L.



**Рисунок 8** – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 3 *Quercus* – *Ulmus* борковского интервала беловежского времени

Значительное участие в составе спектров принимает пыльца *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*), содержание которой увеличивается по сравнению с предыдущей зоной до 36,9 % в разрезе Углы, до 31,6 % в разрезе Большое Бахово. Количество пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) продолжает снижаться и не превышает 27,4 % в разрезе Ляхи, 26,3 % в разрезе Зуи. Среди пыльцы кустарниковых пород важно отметить постоянное присутствие *Ligustrum vulgare*; единично встречаются *Salix* sp. и *Adoxaceae*, в том числе *Frangula alnus* и *Viburnum opulus*.

Хвойные породы представлены в основном пыльцой *Pinus sylvestris*, содержание которой в целом снижается и не превышает 60,7 % в разрезе Стригин, 59,1 % в разрезе Сидоровичи. В небольшом количестве присутствует пыльца *Picea abies* (до 2,3 % в разрезе Нижнинский Ров), однако в разрезах северной части Беларуси ее доля возрастает до 11,8 % в разрезе Зуи, 8,2 % в разрезе Почтари. Во многих разрезах отмечены единичные пыльцевые зерна *Juniperus communis*, *Larix* sp. В разрезах южной части Беларуси спорадически встречается пыльца *Abies alba* Mill. и *Taxus baccata*.

Среди пыльцы трав определены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ariaceae*, *Poaceae*, *Cichoriaceae*, *Polygonaceae*, *Plantaginaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*, *Liliaceae*, *Pyrolaceae*, *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae* и др. Присутствуют пыльцевые зерна таких водных и прибрежно-водных растений, как *Nymphaeaceae* (*Nuphar*, *Nymphaea alba* L.), *Alismataceae*, *Hydrocharitaceae*, *Brasenia*, *Myriophyllum*, *Menyanthes*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*. Среди спор отмечены *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. inundatum* L., *Polypodiaceae*, *Thelypteris palustris*, *Pteridium*, микроспорангии *Salvinia*.

Данная пыльцевая зона отражает фазу развития широколиственных и хвойно-широколиствен-

ных лесов. В северных районах были распространены, в основном хвойно-широколиственные леса, где среди термофильных пород преобладали липа, дуб, вяз, лещина, а из хвойных – сосна и ель. Остальную территорию исследований занимали преимущественно широколиственные дубово-вязовые, дубово-вязово-лещиновые, реже, возможно, монодоминантные лещиновые леса с участием липы и сосны.

Видовой состав лесных ассоциаций был очень разнообразным. Произрастали лещина (лещина обыкновенная, реже лещина древовидная), дуб (дубы черешчатый, скальный и пушистый), вяз (вязы малый, гладкий, шершавый и пробковый), липа (липы сердцевидная, крупнолистная и серебристая), ольха серая и черная. Присутствовали клен (клены платановидный, полевой и татарский), ясень высокий, бук европейский. В виде примеси иногда произрастала береза (березы пушистая и бородавчатая). Среди хвойных пород доминировала сосна обыкновенная, в северных районах росла ель европейская. На юго-западе изредка могли встречаться тисс ягодный, омела белая, плющ обыкновенный, виноград лесной. В подлеске регулярно присутствовала бирючина обыкновенная, произрастали кустарники семейств бересклетовые и адоксовые (калина обыкновенная, крушина ломкая), можжевельник обыкновенный, ива. Напочвенный покров в лесах слагали в основном папоротники, в том числе щитовник болотный, орляк, сфагновые и зеленые мхи, произрастали плаун булавовидный, ликоподиелла заливаемая.

В состав луговой растительности входили полыни и другие травы семейств астровые, маревые, злаковые, зонтичные, цикориевые, гречишные, подорожниковые, яснотковые, крестоцветные, лилейные, грушанковые, гвоздичные, бурачниковые, крапивные, лютиковые, розоцветные, вересковые, свинчатковые, ворсянковые, мареновые, синюшниковые, колокольчиковые, валериановые, первоцветные.

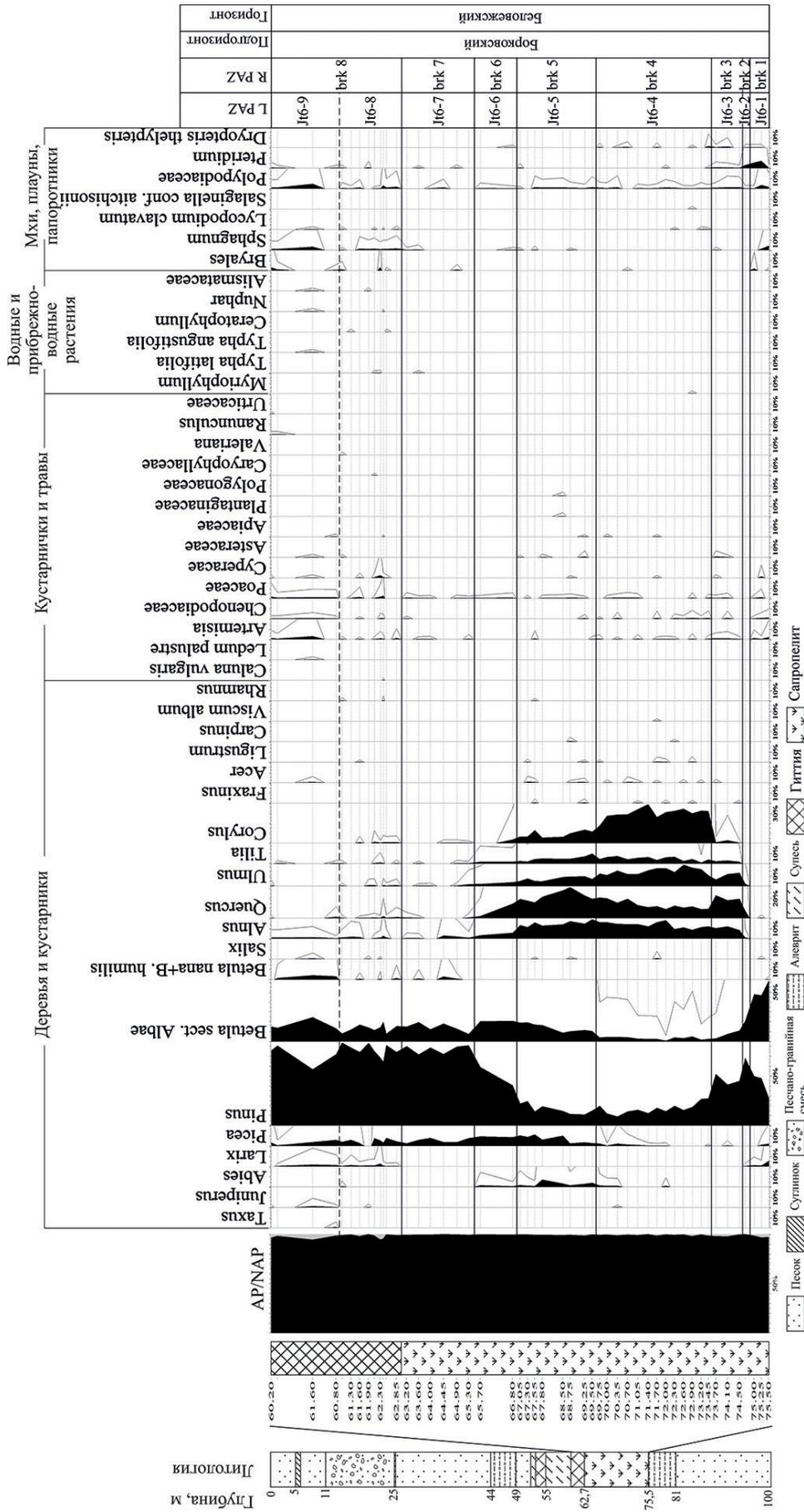


Рисунок 9 – Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области (анализ выполнен Т. Б. Рыловой)

Палеоводоем населялі кувшинковыя (кубышка, кувшинка белая), частуховыя, водокрасовыя, бразеніевыя, уруць, вахта, рдест, ежоголовнік, водны папоротнік сальвінія, па берагам рослі рогоз шырокалістны і узколістны, травы сямейства осоковыя.

Для гэтай фазы рэканструіраван дыяпазон палеотемператур, прыведзены на рысунке 10. Данныя тэмпературныя параметры яўляюцца самымі высокімі для борковскага інтэрвала. Яны заметна прывышаюць сучасныя значэнні [8] на тэрыторыі Беларусі (летнія – прыблізна на 5 °С, зімнія – на 3 °С). Слэдуе адзначыць такжэ, што тэмпературы самай тэплай фазы борковскага інтэрвала блізкія к значэнням, рэканструіраваным для оптымума муравінскага міжледніковага плейстоцэна Беларусі [33 і др.]. Аднак, улічваючы больш заметнае ўдзяленне ў лесных асацыяцыях лешчыны дрэвавіднай, прызрасцваючай ў ўмовах мяккіх і тэплых зім, тэмпературы ў гэты перыяд маглі быць некалькі вышэй, чым у муравінскае час.

brk 5 Quercus – Picea  
(+ *Abies* для заходніх раёнаў) R PAZ

Данная зона лепш прадставлена ў разрэзах скв. 2Г у д. Боркі, [41] скв. 132 у г. Бобруйска [29], скв. 21.2 у д. Шілов Угол [38], скв. 84 у д. Вялікае Бахова [31], расч. 1 у д. Обухово [26].

Зона brk 5 выдзяляецца па зніжэнню доли пачы ўсіх тэрмафільных парод, а такжэ па ўзрастаючому ўдзяленню пыльцы *Picea* ў складзе спектраў.

Сярод пыльцы шырокалістных парод прэадавае пыльца *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*), колькасць якой дасягае 34,2 % ў разрэзе Боркі, 33,6 % ў разрэзе Вялікае Бахова. Складзены пыльцевых зеран *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. glabra*, *U. suberosa*) не прывышае 18,7 % ў разрэзе Вялікае Бахова, 14,9 % ў разрэзе Яглевічы. Колькасць пыльцы *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) максімальна ў паўночных і ўсходніх раёнах: да 17,7 % ў разрэзе Обухово, да 14,2 % ў разрэзе Сідаровічы. Доля пыльцы *Corylus* (*Corylus avellana*, іздэдка *C. colurna*) заметна змяняецца, но застаецца значэннай ў паўночных раёнах: да 24,1 % ў разрэзе Смольярка, да 18,3 % – ў разрэзе Яглевічы. У месцазнаходзеньнях па ўсёй тэрыторыі Беларусі сустракаюцца адзіночныя пыльцевыя зеран *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. tataricum*) і *Fraxinus excelsior*. Іздэдка сустракаецца пыльца *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Vitis sylvestris*.

У складзе пыльцы хвойных парод важнейшая роля па-прежнему прыналежыць *Pinus sylvestris*, доля якой складае да 71,3 % ў разрэзе Ніжнінскі Ров, да 64,6 % ў разрэзе Шілов Угол. Як было сказана вышэй, ўзрастае змяненне пыльцевых зеран *Picea abies*, колькасць якой максімаль-

но ў разрэзах паўночных раёнаў: да 28,9 % ў разрэзе Зуі, да 17,1 % ў разрэзе Обухово. Во многіх разрэзах адзначаны адзіночныя пыльцевыя зеран *Abies alba*, но ў разрэзах паўночна-западу краіны іх колькасць дасягае 9,1 % ў разрэзе Алексейкі, 7,3 % ў разрэзе Яглевічы. Сустракаецца пыльца *Larix* sp. і *Juniperus communis*, адзіночна адзначаны *Ephedra distachya*, *Taxus baccata*.

Пыльцы *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) – да 30,1 % ў разрэзе Сідаровічы, 26,4 % ў разрэзе Яглевічы. Колькасць пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) складае да 23,5 % ў разрэзе Вялікае Бахова, да 22,3 % ў разрэзе Сідаровічы. Пыльца кустарніковых парод прадставлена *Adoxaceae* (*Frangula alnus*, *Viburnum opulus*), *Salix* sp., а такжэ *Ligustrum vulgare*.

Сярод пыльцы травяністых раслін адзначаны *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae*, *Cichoriaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rubiaceae* і др. Пыльца водных і прыбярэжна-водных раслін прадставлена *Alismataceae*, *Nymphaeaceae*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*. Сустракаюцца споры *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum* L., *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Ophioglossum*.

Данная зона адражае фазу развіцця шырокалістных і змешаных хвойна-шырокалістных лесав. На паўноку тэрыторыі прызрасцалі сосна-еловыя леса, рэжэ ліпнякі з невялікай прымесьцю другіх тэрмафільных парод, чаццэ ўсёга дуба. Во ўсходняй і паўночна-ўсходняй частках былі распаўсюджаны ліпово-дубовыя і дубово-соснавыя леса з заметным удзяленнем елі і прымесьцю шырокалістных парод. На паўночна-западу тэрыторыі селіліся дубовыя і сосна-дубовыя леса з удзяленнем лешчыны, пихты і елі.

Відовы склад тэрмафільных парод заставаўся сходным з такім у папярэдняй фазе. Важнейшую ролю ігралі дуб (дубы чарэшчатый, скальны, пушысты), ліпа (ліпы сэрцавідная, крупнолістная, сярэбрыстая), вяз (вязы малый, гладкий, шершавый, пробкавы), ольха (ольха сярэя і чорная), прысутстввалі клен (клены платанавідны, полевай і татарскі), ясьень высокі. Удзяленне хвойных парод ў складзе лесав ўзрасло – прызрасцалі сосна звычайная, ель еўрапейская, іздэдка пихта белая, тис ягадны, ліственніца. Невялікую прымесьць абразавывала берэза (берэзы пушыстая, бородавчатая). Подлесок фарміравалі кустарнікі сямейства адосовыя (в том числе калина звычайная, крушына ломкая), бірючына звычайная, можжевелнік звычайны, іва. Прызрасцалі папоротнікі (в том числе орляк, ужовнік).

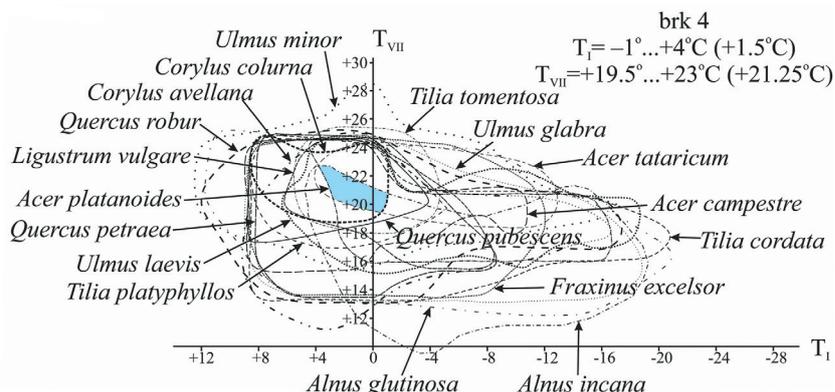


Рисунок 10 – Реконструкция палеотемпературных показателей \ для фазы brk 4 *Quercus* – *Ulmus* – *Corylus* \ \ \ \ борковского интервала беловежского времени

Среди травянистых растений и кустарничков присутствовали полыни и другие астровые, маревые, злаковые, гвоздичные, зонтичные, дербенниковые, лютиковые, вересковые, розоцветные, норичниковые, мареновые, маковые, подорожниковые, цикориевые, гречишные, яснотковые.

В палеоводоемах произрастали частуховые, кувшинковые (в том числе кубышки), уруть, рдест, по берегам – рогозовые (рогоз широколистный и узколистный), осоковые. В напочвенном покрове присутствовали зеленые и сфагновые мхи, плауны (плаун булавовидный, плаун сплюснутый).

Для данной фазы получен диапазон палеотемператур, показанный на рисунке 11. Более низкие, чем в предыдущей фазе, палеотемпературные параметры, а также возрастающая роль хвойных пород в составе лесных ассоциаций свидетельствуют об изменении направленности развития природного процесса в сторону похолодания.

brk 6 *Pinus* – *Picea*  
(+*Abies* для западных районов) R PAZ

Наиболее подробно зона brk 6 охарактеризована в следующих разрезах: скв. 6, 1885 у д. Ятвезь [1; 12], обн. Нижнинский Ров [10; 14; 24; 32], скв. 21Ф, 24Ф у г. Могилева [30], скв. 21.2 у д. Шилов Угол [38], расч. 1 у д. Обухово [26].

Рассматриваемая зона отличается снижением количества пыльцы термофильных пород вплоть до их полного исчезновения и одновременным увеличением доли пыльцы *Pinus* в составе спектров.

Так, содержание пыльцевых зерен *Pinus* (*Pinus sylvestris*) достигает 94,6 % в разрезе Шилов Угол, до 87,9 % в разрезе Алексейки. Количество пыльцы *Picea abies* несколько увеличивается, максимум ее отмечен в северных (до 34,4 % в разрезе Обухово) и восточ-

ных (до 22 % в разрезе Шилов Угол) разрезах. Присутствуют единичные пыльцевые зерна *Abies alba*, лишь в юго-западном разрезе Ятвезь – до 1,5 %. Отмечена пыльца *Larix* sp., *Juniperus communis*.

Пыльца термофильных пород представлена в значительно меньшем количестве по сравнению с предыдущей зоной. Содержание пыльцы *Quercus* (*Quercus robur*) – до 6,7 % в разрезе Алексейки, до 4 % в разрезе Обухово. Количество пыльцы *Ulmus* (*Ulmus laevis*) не превышает 3,6 % в разрезе Углы, 2,5 % в разрезе Шилов Угол. Содержание *Tilia* (*Tilia cordata*) – до 4 % в разрезе Обухово, до 3,2 % в разрезе Ятвезь. Доля *Corylus* (*Corylus avellana*) снижается и составляет 9,8 % в разрезе Углы, до 3,7 % в разрезе Ляхи. Единично отмечены *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*.

Содержание пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) достигает 29 % в разрезе Могилев, до 22,2 % в разрезе Ятвезь. Количество пыльцевых зерен *Alnus* (*Alnus incana*, *A. glutinosa*) составляет примерно 2–3 %. Единично встречаются пыльцевые зерна *Salix* sp., *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*.

Пыльца трав и кустарничков представлена Ericaceae, Asteraceae (преимущественно *Artemisia*), Chenopodiaceae, Poaceae, Apiaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Ranunculaceae, Polygonaceae (в том числе *Polygonum bistorta* L.), Caryophyllaceae, Lamiaceae, Valerianaceae, Lythraceae, Dipsacaceae, Euphorbiaceae, Droseraceae, Rubiaceae, Fabaceae, Cannabaceae. Среди пыльцы водных и прибрежно-водных растений отмечены *Menyanthes trifoliata* L., *Myriophyllum*, Nymphaeaceae, Alismataceae, *Potamogeton*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*. Среди спор присутствуют Bryales, *Sphagnum*, *Hypnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*, *L. inundatum*, Polypodiaceae, *Pteridium*, *Athyrium filix-femina*.

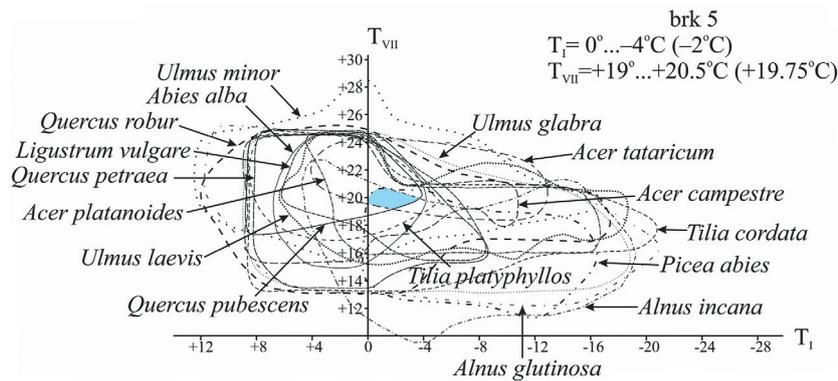


Рисунок 11 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 5 *Quercus – Picea* (+*Abies* для западных районов) борковского интервала беловежского времени

Рассмотренная пыльцевая зона соответствует фазе развития хвойных сосново-еловых и елово-сосновых лесов с участием березы. На юго-востоке заметную примесь в лесах образовывала лещина, а на юго-западе дуб, изредка пихта.

Лесообразующими породами являлись сосна обыкновенная и ель европейская. В качестве примеси присутствовали береза (березы пушистая, бородавчатая), ольха (ольха черная и серая), изредка пихта белая, лиственница. Термофильные породы постепенно исчезали из состава лесов. В подлеске селились крушина ломкая, бирючина обыкновенная, можжевельник обыкновенный, ива. В напочвенном покрове лесов произрастали плауны (в том числе плаун булавовидный, плаун сплюснутый) и папоротники, среди которых присутствовали орляк и кочедыжник женский.

В состав травянистой растительности входили астровые (в основном полынь), маревые, злаковые, зонтичные, лютиковые, гречишные (в том числе горец змеиный), гвоздичные, яснотковые, розоцветные, валериановые, дербенниковые, ворсянковые, молочайные, росянковые, мареновые, бобовые, коноплевые.

Палеоводоем населяли вахта трехлистная, уруть, представители кувшинковых, частуховых, рдестовых, по берегам селились осоковые, рогозовые (рогоз широколистный, узколистный) и др. На прибрежных увлажненных и заболоченных участках произрастали зеленые, гипновые и сфагновые мхи, плауны (ликоподиелла заливаемая).

В это время как летние, так и зимние палеотемпературы, вероятно, были более низкими, чем в предыдущей фазе (рис. 12). Полученные значения наиболее близки к современным температурам на территории Беларуси [8].

#### brk 7 *Pinus – Picea – Betula* R PAZ

Наиболее четко данная зона охарактеризована в разрезах скв. 6, 1885 у д. Ятвезь [1; 12] и расч. 1 у д. Обухово [26].

Для зоны brk 7 характерно почти полное исчезновение из состава спектров пыльцы термофильных пород. Доминирует пыльца хвойных, в основном *Pinus sylvestris*, количество которой достигает 95 % в разрезе Борки, 93,5 % в разрезе Ятвезь. Постоянно присутствует пыльца *Picea abies* (до 20,6 % в разрезе Бобруйск, до 18 % в разрезе Обухово). Содержание пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) возрастает и составляет до 36,7 % в разрезе Борки, до 35,8 % в разрезе Голубовка. Встречаются единичные пыльцевые зерна *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Larix* sp., *Salix* sp.

Присутствует пыльца кустарничков и трав, таких как *Artemisia*, Poaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae, Rubiaceae, Ranunculaceae, Ericaceae, Asteraceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae (в том числе *Polygonum bistorta*, *Rumex*), Valerianaceae, Rosaceae, Pyrolaceae. Пыльца водных и прибрежно-водных растений представлена *Myriophyllum*, Alismataceae, *Sparganium*. Отмечены споры Bryales, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*, Polypodiaceae, *Pteridium*, *Botrychium*.

В рассматриваемую фазу на территории исследований произрастали хвойные и мелколиственно-хвойные леса. В северных районах преобладали елово-сосновые и сосново-еловые леса с участием березы. В центральных и восточных частях – березово-сосновые и сосново-березовые леса с примесью ели. На юго-западе территории селились преимущественно сосновые и березово-сосновые леса.

Произрастали такие виды, как сосна обыкновенная, ель европейская, березы пушистая и бородавчатая, изредка лиственница. В подлеске росли крушина ломкая, можжевельник обыкновенный, ива. В напочвенном покрове селились плауны (пла-

ун булавовидный, сплюснутый) и папоротники, среди которых отмечены орляк и гроздовник.

Луговая растительность была представлена польню, злаковыми, маревыми, зонтичными, маревыми, лютиковыми, вересковыми, астровыми, гвоздичными, гречишными (в том числе змеевик большой, щавель), валериановыми, розоцветными, грушанковыми и др. В палеоводоемах произрастали частуховые, уруть, ежеголовник, по берегам – травы семейства осоковые. На увлажненных местах селились зеленые и сфагновые мхи.

Для данной фазы получены значительно более низкие летние и особенно зимние палеотемпературы (рис. 13).

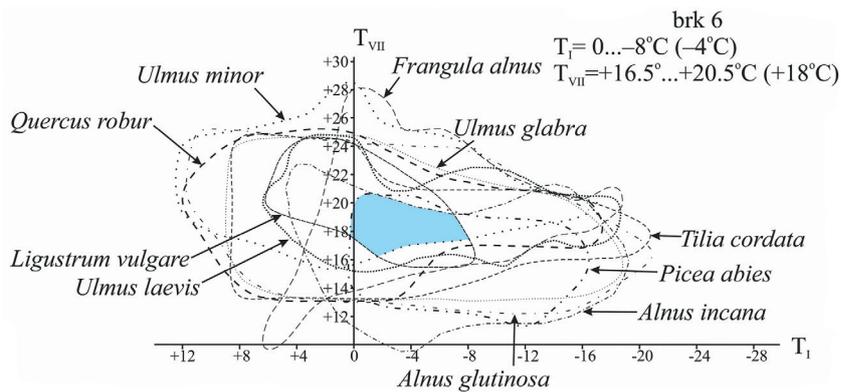
**brk 8 *Pinus – Betula – Larix* R PAZ**

Зона brk 8 представлена в немногочисленных местонахождениях и наиболее четко охарактеризована в разрезах скв. 6 и 1885 у д. Ятвезь [1; 12].

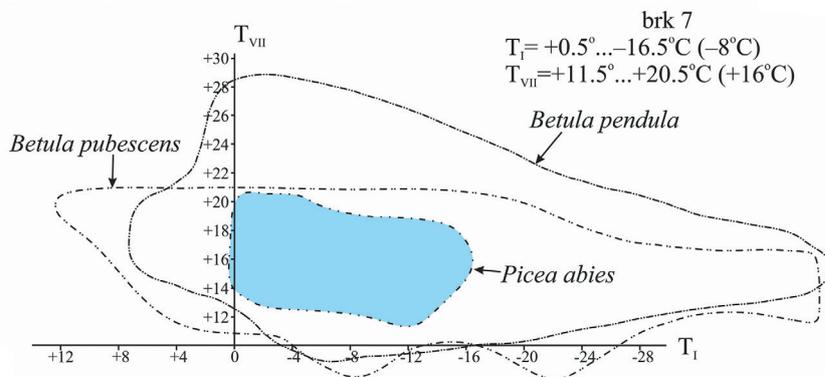
Для данной зоны свойственно несколько большее участие в составе спектров пыльцы *Larix* sp.

(до 3,6 % в разрезе Большое Бахово, до 2,8 % в разрезе Ятвезь), а также *Betula nana* и *B. humilis* (до 1,5 % в разрезе Ятвезь). Количество пыльцы *Betula sect. Albae* составляет до 30,1 % в разрезе Обухово, до 21,9 % в разрезе Ятвезь. Содержание пыльцы *Pinus sylvestris* по-прежнему велико и достигает 93,2 % в разрезе Ятвезь. Пыльцевых зерен *Picea abies* – около 15 % в разрезах Обухово и Большое Бахово. Единично встречаются *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Salix* sp.

Несколько увеличивается содержание в спектрах пыльцы кустарничков и трав (до 13,1 % в разрезе Ятвезь), среди которых представлены *Artemisia*, Poaceae, Chenopodiaceae, Apiaceae, Ranunculaceae, Lamiaceae, Polygonaceae (в том числе *Polygonum bistorta*, *Rumex*), Ericaceae, Rosaceae, Boraginaceae (*Symphytum*), Asteraceae, Caryophyllaceae, Valerianaceae, Urticaceae, Cichoriaceae, Cistaceae (*Helianthemum*).



**Рисунок 12** – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 6 *Pinus – Picea* (+*Abies* для западных районов) борковского интервала беловежского времени



**Рисунок 13** – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 7 *Pinus – Picea – Betula* борковского интервала беловежского времени

Среди пыльцы водных и прибрежно-водных растений отмечены *Alismataceae*, *Nuphar*, *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Sparganium*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*. Присутствуют споры *Bryales*, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*, *L. complanatum*, *L. inundatum*, *Polypodiaceae*, *Pteridium*, *Botrychium*.

В это время на территории исследований были распространены смешанные мелколиственно-хвойные леса. В северной части территории произрастали елово-сосновые леса, южнее – елово-сосновые и сосновые леса с заметным участием березы и примесью лиственницы. В их составе по всей территории преобладали сосна обыкновенная, ель европейская, березы бородавчатая и пушистая. В подлеске селились крушина ломкая, можжевельник обыкновенный, ива. Уже в то время на открытых и заболоченных участках местами могли произрастать кустарниковые виды берез.

Постепенно расширялись площади, занятые травянистой растительностью, где произрастали полынь, маревые, зонтичные, злаковые, лютиковые, яснотковые, гречишные (змеевик большой, щавель), вересковые, розоцветные, бурачниковые (окопник), астровые, гвоздичные, ладанниковые (солнцецвет), валериановые, крапивные, цикориевые. В пределах палеоводоёма селились частуховые, кубышка, рдест, уруть, роголистник, по берегам – осоковые, рогозовые (рогоз широколистный и узколиственный). В почвенном покрове росли сфагновые и зеленые мхи, плауны (плаун булавовидный, плаун сплюснутый, ликоподиелла заливаемая), а также папоротники (в том числе орляк и гроздовник).

Для рассматриваемой фазы получен диапазон палеотемператур, представленный на рисунке 14, свидетельствующий о дальнейшем похолодании климата.

Верхняя граница данной зоны является верхней границей борковского подгоризонта и совпадает с нижней границей нижнинского подгоризонта борковского горизонта плейстоцена Беларуси. Она проводится на основании существенных изменений состава спектров, а именно по резкому снижению количества пыльцы древесных пород и возрастанию процентного содержания пыльцы травянистых растений и кустарниковых берез.

Так, первая зона нижнинского подгоризонта nз 1 NAP – *Betula – Larix* PAZ, выделенная в отложениях таких разрезов, как Нижнинский Ров, Смоллярка, Голицы и др., характеризуется содержанием пыльцы травянистых растений в составе спектров до 40,9 %, а *Betula nana* и *B. humilis* – до 15,2 %. Во время соответствующей фазы обширные территории постепенно занимали открытые пространства наподобие лесотундры. Зимние температуры, вероятно, находились в диапазоне  $-16,5^{\circ}\dots-2,5^{\circ}\text{C}$  (средние  $-9,5^{\circ}\text{C}$ ), а летние –  $+11,5^{\circ}\dots+16,5^{\circ}\text{C}$  (средние  $+14^{\circ}\text{C}$ ), то есть были еще ниже, чем в заключительной фазе борковского теплого интервала.

Общая динамика палеотемпературных параметров и растительных сообществ на протяжении всех рассмотренных фаз представлена на рисунке 15.

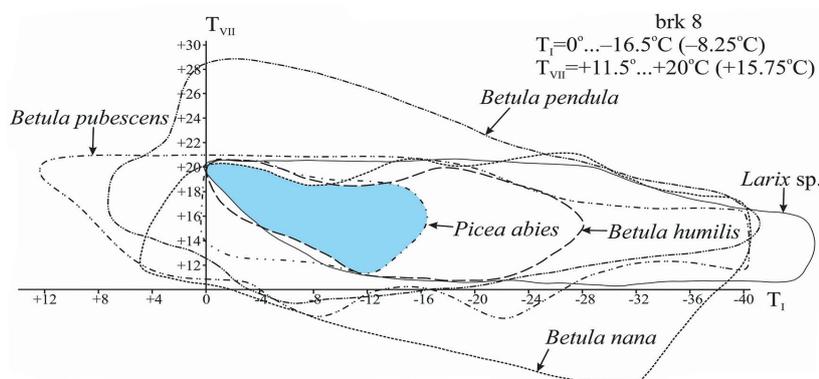


Рисунок 14 – Реконструкция палеотемпературных показателей для фазы brk 8 *Pinus – Betula – Larix* борковского интервала беловежского времени



Рисунок 15 – Реконструкция динамики палеотемпературных показателей и растительных сообществ на протяжении изученного интервала среднего плейстоцена

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ спорово-пыльцевых данных, полученных из более чем 30 разрезов, вскрывших отложения борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, позволил дать детальную характеристику каждой из пыльцевых зон, выделенных в составе этого подгоризонта. Уточнен видовой состав пыльцы некоторых важнейших древесных пород, что позволило выявить присутствие таких видов, как *Corylus colurna*, *Ulmus glabra*, *U. suberosa*, *Acer tataricum*, ранее не определявшихся в борковских отложениях. Все эти данные положены в основу реконструкции фаз развития растительности и климатических изменений на протяжении соответствующего интервала времени. Построены климатограммы, отражающие параметры температурного режима территории для каждой фазы.

Так, в заключительные фазы наревского оледенения господствовали тундростепи, которые с улучшением термических условий сменились лесотундрой, а затем, в начале теплого борковского времени, – мелколиственно-хвойными и хвойно-мелколиственными лесами.

В климатическом оптимуме борковского времени на территории исследований распространились широколиственные леса богатого таксономического состава. Температурные параметры этого времени достигали летом в среднем +21,25 °C, а зимой – +1,5 °C. Летние температуры были выше со-

временных приблизительно на 3 °C, а зимние – почти на 5 °C [8]. Они превышали таковые в оптимуме голоцена соответственно на 2 °C и 1,5 °C [11].

В дальнейшем вектор направленности природного процесса сменился в сторону похолодания. В составе лесов все большее участие стали принимать хвойные породы, пока регион исследований не заняли хвойные, а затем мелколиственно-хвойные и хвойно-мелколиственные лесные формации.

В начале нижнинского холодного интервала в результате дальнейшего прогрессирующего похолодания и деградации лесных ценозов на смену лесным ландшафтам пришли лесотундровые, где при общем доминировании открытых пространств произрастали лишь хвойно-мелколиственные редколесья. Последующие фазы отражают продолжающееся снижение теплообеспеченности территории.

Результаты обобщения результатов палинологических исследований отложений борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена по многочисленным разрезам на территории Беларуси будут способствовать уверенной внутрорегиональной и межрегиональной корреляции разновозрастных отложений, а выполненные реконструкции растительности и климата соответствующего интервала времени позволят расширить представления о динамике природной среды в среднем плейстоцене на территории западной части Восточно-Европейской равнины.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Березовский** страторайон плейстоцена Белоруссии / Ф. Ю. Величкевич [и др.]. – Минск : Наука і тэхніка, 1993. – 146 с.
2. **Богомолова, Л. Н.** Беловежские межледниковые отложения в стратотипическом разрезе у д. Борки / Л. Н. Богомолова, Т. Б. Рылова, Т. В. Якубовская // Проблемы плейстоцена. – Минск : Наука і тэхніка, 1985. – С. 135–143.
3. **Болиховская, Н. С.** Эволюция лёссово-почвенной формации Северной Евразии / Н. С. Болиховская. – М. : Изд-во МГУ, 1995. – 270 с.
4. **Борисова, О. К.** Палеофлористический метод / О. К. Борисова, Э. М. Зеликсон // Климаты и ландшафты Северной Евразии в условиях глобального потепления. Ретроспективный анализ и сценарии. Вып. III. – М. : ГЕОС, 2010. – С. 34–42.
5. **Вознячук, Л. Н.** К вопросу о геологическом возрасте отложений беловежского межледниковья / Л. Н. Вознячук, Л. Т. Пузанов // Докл. АН БССР. – 1967. – Т. 11, № 8. – С. 713–716.
6. **Вознячук, Л. Н.** Отложения последнего межледниковья на территории Белоруссии / Л. Н. Вознячук // Материалы по антропогену Белоруссии. – Минск : Наука і тэхніка, 1961. – С. 159–217.
7. **Вознячук, Л. Н.** Проблемы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины / Л. Н. Вознячук // Проблемы плейстоцена. – Минск : Наука і тэхніка, 1985. – С. 8–55.
8. **Географический атлас учителя : пособие для учителей учреждений общего среднего образования / Л. В. Компанец [и др.].** – Минск : Белкартография, 2017. – 392 с.
9. **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. – М. : Наука, 1987. – С. 69–77.
10. **Еловичева, Я. К.** Шкловские (рославльские) межледниковые отложения Белоруссии и смежных территорий / Я. К. Еловичева. – Минск : Наука і тэхніка. – 1979. – 184 с.
11. **Зерницкая, В. П.** Позднеледниковье и голоцен Беларуси: геохронология, осадконакопление, растительность и климат / В. П. Зерницкая. – Минск : Беларуская навука, 2022. – 303 с.
12. **К стратиграфии среднего плейстоцена Беларуси / Ф. Ю. Величкевич [и др.] // Стратиграфия. Геологич. корреляция.** – 1997. – Т. 5. – № 4. – С. 68–84.
13. **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.
14. **Кондратене, О. П.** Условия залегания и палинологическая характеристика межледниковых отложений в овраге Нижнинский Ров / О. П. Кондратене, А. Ф. Санько // Проблемы плейстоцена. – Минск : Наука і тэхніка, 1985. – С. 101–124.
15. **Куприянова, Л. А.** Палинология сережкоцветных / Л. А. Куприянова. – Л. : Наука, 1965. – 215 с.
16. **Куприянова, Л. А.** Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Том 1 / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л. : Наука, 1978. – 184 с.
17. **Куприянова, Л. А.** Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР / Л. А. Куприянова, Л. А. Алешина. – Л. : Наука, 1972. – 171 с.
18. **Лийвранд, Э. Д.** Методические проблемы палиностратиграфии плейстоцена / Э. Д. Лийвранд. – Таллин : Валгус, 1990. – 176 с.
19. **Махнач, Н. А.** О самостоятельности московского оледенения на территории Белоруссии / Н. А. Махнач // Докл. АН БССР. – 1966. – Т. 10, № 1. – С. 37–41.
20. **Махнач, Н. А.** Разрез рославльских (одинцовских, днепровско-московских) межледниковых отложений у г.п. Старобина / Н. А. Махнач // Стратиграфия, литология и полезные ископаемые БССР. – Минск : Наука і тэхніка, 1966. – С. 8–12.
21. **Махнач, Н. А.** Стратиграфическое значение растительности раннего и среднего антропогена Белоруссии / Н. А. Махнач // Материалы по антропогену Белоруссии. – Минск : Наука і тэхніка, 1961. – С. 116–158.
22. **Махнач, Н. А.** Стратиграфическое расчленение древнеозерных плейстоценовых отложений Речицкого Приднепровья / Н. А. Махнач, Т. Б. Рылова // Плейстоцен Речицкого Приднепровья Белоруссии. – Минск : Наука і тэхніка, 1986. – С. 56–75.
23. **Махнач, Н. А.** Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене / Н. А. Махнач. – Минск : Наука і тэхніка, 1971. – 212 с.
24. **Нижнинский Ров (стратотипический разрез Шкловского межледниковья Белоруссии) / Г. И. Горецкий [и др.]** – Минск : Наука і тэхніка, 1987. – 273 с.
25. **Новые палеоботанические исследования древнеозерных плейстоценовых отложений разреза Красная Дубровка / Н. А. Махнач [и др.] // Неогеновые отложения Белоруссии.** – Минск : Наука і тэхніка, 1982. – С. 37–53.
26. **Обнажение Обухово – парастратотип беловежского межледниковья Беларуси / А. Ф. Санько [и др.] // Літасфера.** – 2004. – № 2 (21). – С. 38–51.
27. **Природные условия микулинского (земского) межледниковья в Центральной и Восточной Европе. Сравнительный анализ / А. А. Величко [и др.] // Известия РАН. Сер. геогр.** – 2004. – № 5. – С. 41–57.

28. **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.
29. **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.
30. **Рылова, Т. Б.** Новые данные к стратиграфическому расчленению плейстоценовых отложений в районе г. Могилева / Т. Б. Рылова, А. К. Карабанов, И. Е. Савченко // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений: материалы VIII Универ. геол. чтений, Минск, 3–4 апр. 2014 г. / редкол.: А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Цифровая печать, 2014. – Ч. 1. – С. 23–26.
31. **Рылова, Т. Б.** Разрез беловежского межледниковья у д. Большое Бахово на востоке Беларуси / Т. Б. Рылова // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений: материалы VIII Универ. геол. чтений, 3–4 апр. 2014 г., Минск, Беларусь / редкол. А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Цифровая печать, 2014. В 2-х частях. – Ч. 1. – С. 21–23.
32. **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.
33. **Рылова, Т. Б.** Региональные особенности палиностратиграфии муравинских отложений, межледниковой растительности и климата на территории Центральной Беларуси / Т. Б. Рылова, А. В. Шидловская // Літасфера. – 2022. – № 2 (57). – С. 55–75.
34. **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. / редкол.: А. Ф. Санько (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Цифровая печать, 2014. – Ч. 1. – С. 27–30.
35. **Сладков, А. Н.** Определение видов *Lycopodium* L. и *Selaginella* Spring. по спорам и микроспорам / А. Н. Сладков // Труды института географии АН СССР. – 1951. – Вып. 50. – С. 167–199.
36. **Споры** папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры Европейской части СССР / А. Е. Бобров [и др.]. – Л.: Наука, 1983. – 208 с.
37. **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.
38. **Шидловская, А. В.** Палеоботаническое обоснование беловежского возраста древнеозерных плейстоценовых отложений, вскрытых у д. Шилев Угол в Могилевской области / А. В. Шидловская, Т. Б. Рылова, Т. В. Якубовская // Літасфера. – 2022. – № 2 (57). – С. 38–54.
39. **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.
40. **Шик, С. М.** Горизонты неоплейстоцена центра европейской России: сопоставление со ступенями общей стратиграфической шкалы, стратотипы и гипостратотипы / С. М. Шик // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. – 2014. – № 73. – С. 52–62.
41. **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.
42. **Якубовская, Т. В.** Отложения и флора беловежского межледниковья на востоке Беларуси / Т. В. Якубовская [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2005. – Т. 49, № 6. – С. 91–97.
43. **Revised limit of the Saalian ice sheet in central Europe** / L. Marks [et al.] // Quaternary International. – 2018. – Vol. 478. – P. 59–74.
44. **Walanus, A.** POLPAL program for counting pollen grains, diagrams plotting and numerical analysis / A. Walanus, D. Nalepka // Acta Palaeobotanica. – 1999. – Suppl. 2. – P. 57–67.
45. **Zagwijn, W. H.** The Cromerian Complex Stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe / W. H. Zagwijn // The Early Middle Pleistocene in Europe. – Rotterdam: Balkema, 1996. – P. 145–172.

Артыкул паступіў у рэдакцыю 27.03.2023

Рэцэнзент С. У. Дзямідава

**ПАЛІНАСТРАТЫГРАФІЯ І ўМОВЫ ФАРМІРАВАННЯ АДКЛАДАЎ  
НАРАЎСКАГА (ВЕРХНЯЯ ЧАСТКА) І БЕЛАВЕЖСКАГА (БОРКАЎСКІ ПАДГАРЫЗОНТ)  
ГАРЫЗОНТАЎ ПЛЕЙСТАЦЭНУ БЕЛАРУСІ**

**Г. В. Шыдлоўская, Т. Б. Рылова**

ДНУ «Інстытут прыродакарыстання НАН Беларусі»  
вул. Ф. Скарыны, 10, 220076, Мінск, Беларусь  
E-mail: anne.shidlovska@gmail.com, rylova\_tatyana18@mail.ru

Абагульнены вынікі шматгадовых паліналагічных даследаванняў адкладаў боркаўскага падгарызонту белавежскага гарызонту плейстаэну Беларусі, а таксама падсілаючых іх парод верхняй часткі нараўскага гарызонту. Дана дэталёвая характарыстыка рэгіянальных пылковых зон, выдзеленых у разгледжаных адкладах. Выкананы рэканструкцыі расліннасці і палеатэмпературных параметраў для адпаведных інтэрвалаў часу.

**PALYNOSTRATIGRAPHY AND FORMATION CONDITIONS OF THE NAREVIAN  
(UPPER PART) AND BELOVEZHIAN (BORKOVIAN SUBHORIZON) HORIZONS  
OF THE PLEISTOCENE OF BELARUS**

**A. Shidlovskaya, T. Rylova**

Institute for 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

The results of long-term palynological studies of the sediments of the Borkovian subhorizon (Belovezhian horizon, Pleistocene of Belarus) and underlying deposits of upper part of the Narevian horizon are summarized. A detailed description of the regional pollen zones identified in the considered sediments is given. Vegetation and paleotemperature parameters were reconstructed for the corresponding time intervals.