

УДК 551.7.022.2+551.793

**БЕЛОВЕЖСКИЙ ГОРИЗОНТ ПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ:
ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И КОРРЕЛЯЦИИ
ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ**

Т. Б. Рылова*, А. В. Шидловская**

Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси, Минск, Беларусь

**e-mail: rylova_tatyana18@mail.ru*

***anne.shidlovskaya@gmail.com*

Поступила в редакцию 17.02.2024 г.

После доработки 12.06.2025 г.

Принята к публикации 23.06.2025 г.

Анализ и обобщение материалов палинологических исследований отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, состоящего, согласно принятой стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси, из трех подгоризонтов (борковского, нижнинского и могилевского), а также результаты выполненной детальной межрегиональной корреляции изученных отложений по палинологическим данным указывают на то, что эти подгоризонты могут рассматриваться в качестве самостоятельных горизонтов. Об этом ранее писали многие белорусские геологи и палеонтологи. Приведенные материалы свидетельствуют также о том, что корчевский межледниковый подгоризонт, выделенный в составе наревского ледникового горизонта, является одновозрастным с могилевским подгоризонтом (горизонтом).

Ключевые слова: Беларусь, плейстоцен, беловежский горизонт, наревский горизонт, корчевский подгоризонт, мучкапский горизонт, стратиграфия, корреляция

ВВЕДЕНИЕ

В региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси (Стратиграфические..., 2010) беловежский горизонт входит в состав среднего подотдела плейстоцена, располагается между наревским и березинским ледниковыми горизонтами и состоит из трех подгоризонтов: борковского, нижнинского и могилевского (табл. 1). В данной схеме представлено также палио-стратиграфическое расчленение рассматриваемых отложений на пыльцевые зоны, выполненное на основании палинологических исследований многочисленных разрезов (Рылова, 1998; Rylova, Savchenko, 2005; Рылова, Савченко, 2006, 2007; Палеогеография..., 2002; Карабанов и др., 2007 и др.) (табл. 2).

В стратиграфической схеме плейстоцена европейской части России беловежскому горизонту отвечает мучкапский горизонт, аналогично подразделенный на глазовский,

подруднянский и конаховский подгоризонты и расположенный между донским и окским ледниковыми горизонтами (Николаев и др., 2003; Шик, 2014 и др.).

Таблица 1. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Беларуси (Стратиграфические..., 2010, с дополнениями Матвеев и др., 2019а, 2019б)

Общая стратиграфическая шкала				Возраст, млн лет	Региональные стратиграфические подразделения	
Система	Отдел	Подотдел	Ярус		Горизонт	Подгоризонт
Четвертичная	Голоцен			0.01	Судобльский	
	Плейстоцен	Верхний	Верхний	0.13	Поозерский	Нарочанский
						Двинский
						Ловатский
						Кулаковский
		Средний	Тибанийский	0.80	Муравинский	
					Припятский	Сожский
						Днепровский
					Александровский	
					Березинский	
					Беловежский	Могилевский
						Нижнинский
						Борковский
					Наревский	Ясельдинский
						Корчевский
						Новогрудский
		Нижний	Калабрийский	1.81	Брестский	Ружанский
						Варяжский
			Гелазский	2.58	Гомельский	Ельнинский
						Вселюбский
Неогеновая	Плиоцен	Верхний	Пьяченцкий	3.60	Холмечский	Верхнехолмечский
		Нижний	Занклский	5.33		Нижнехолмечский

Отложения беловежского горизонта изучены комплексом методов в многочисленных разрезах, в том числе палинологическим методом более чем в сорока разрезах. Однако по-прежнему остаются актуальными вопросы о стратиграфическом ранге подразделений беловежского горизонта, а также о возрасте отложений корчевского межледникового подгоризонта, выделенного в составе наревского ледникового горизонта и охарактеризованного последовательностью пыльцевых зон, аналогичных таковым для могилевского подгоризонта (Стратиграфические..., 2010).

Для решения этих вопросов использованы материалы палинологических исследований наиболее детально изученных разрезов беловежских отложений (Махнач, Рылова, 1986; Якубовская и др., 1991; Величkevич и др., 1993, 1997), а также их корреляция по пыльцевым зонам с соответствующими отложениями в разрезах Восточной Англии, Нидерландов,

Германии, Польши, Литвы, Латвии и европейской части России (Карабанов и др., 2007; Шидловская, Рылова, 2024), подробно представленная в настоящей работе.

Таблица 2. Схема палинostrатиграфического расчленения отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, подстилающих его верхненаревских и перекрывающих нижеберезинских отложений (Стратиграфические..., 2010 и др.)

Система	Отдел	Подотдел	Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны	
Четвертичная	Плейстоцен	Средний	Березинский		bz-s-1	NAP–Betula–Larix
				Могилевский	mg 5	Betula–Pinus–Picea
					mg 4	Picea–Pinus–Betula–Carpinus
					mg 3	Carpinus–Quercus–Alnus
					mg 2	Quercus–Ulmus–Tilia
					mg 1	Larix–Betula–Pinus
			Нижнинский		nz 3	NAP–Betula nana
					nz 2	Pinus–Picea–Betula
					nz 1	NAP–Larix–Betula
			Борковский		brk 8	Pinus–Betula–Larix
					brk 7	Pinus–Picea–Betula
					brk 6	Pinus–Picea (+Abies для зап. р-нов)
					brk 5	Quercus–Picea (+Abies для зап. р-нов)
					brk 4	Quercus–Ulmus–Corylus
					brk 3	Quercus–Ulmus
					brk 2	Pinus–Betula
					brk 1	Betula–Larix–Picea
			Ясельдинский (верхняя часть)		nr-f-4	Betula–Picea–Larix–NAP
					nr-f-3	Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae
					nr-f-2	Picea–NAP
					nr-f-1	NAP–Betula nana
			Корчевский		krch 5	Betula–Pinus–Picea
					krch 4	Picea–Pinus–Betula–Carpinus
					krch 3	Carpinus–Quercus–Alnus
					krch 2	Quercus–Ulmus–Tilia
					krch 1	Larix–Betula–Pinus
			Новогрудский			

При решении вопросов, касающихся стратиграфического ранга исследуемых отложений, а также внутри- и межрегиональной корреляции, использованы такие критерии, как флористический состав спектров, количественное участие и состав характерных аркто-бореальных и термофильных таксонов в отложениях холодных и теплых этапов соответственно, а также особенности фитоценологических сукцессий на протяжении термо- и криохронов плейстоцена (Гричук, 1989; Болиховская, 1995).

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛОВЕЖСКОГО ГОРИЗОНТА

В данном разделе приведена палинологическая характеристика пыльцевых зон верхненаревских, беловежских (борковских, нижнинских, могилевских), а также нижнеберезинских отложений, полученная по результатам исследований опорных и других наиболее представительных разрезов на территории Беларуси. Изменения таксономического состава спектров выделенных пыльцевых зон и количественного участия важнейших компонентов положены в основу реконструкций сукцессий растительности и палеотемпературных параметров соответствующих этапов среднего плейстоцена, которые приведены в многочисленных публикациях и потому детально в данной работе не рассматриваются.

Наревский горизонт (верхняя часть). В отложениях верхней части наревского горизонта, изученных спорово-пыльцевым методом почти в десятке разрезов, выделены четыре пыльцевые зоны (nr-f-1–nr-f-4), которые детально охарактеризованы в соответствующих публикациях (Санько и др., 2004; Карабанов и др., 2007; Шидловская, Рылова, 2023; Шидловская, 2024 и др.). Наиболее полно эти отложения представлены в разрезе Обухово Верхнедвинского района Витебской области (Санько и др., 2004). Только здесь выделена **зона nr-f-1 NAP–Betula** (NAP – Non-Arboreal Pollen – пыльца травянистых и кустарничковых растений) – с абсолютным доминированием пыльцы травянистых растений (до 80%), среди которой преобладает пыльца *Artemisia* (до 60%), присутствуют *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae*, *Helianthemum*, *Ephedra distachya* L. и др. Древесные породы представлены в основном пыльцой *Betula*, причем чаще присутствуют кустарниковые формы *Betula nana* L. и *B. humilis* Schrank (до 40%). Отмечена пыльца *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst, *Hyppophæ rhamnoides* L. и др. Для пыльцевой **зоны nr-f-2 Picea–NAP** характерно уменьшение содержания NAP до 40%, а главная роль среди пыльцы древесных пород принадлежит *Picea abies*. **Зона nr-f-3 Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae** отличается большим количеством пыльцы *Betula nana* и *B. humilis* (до 40%) и травянистых растений. **Зона nr-f-4 Betula–Picea–Larix–NAP**, отражающая заключительную фазу наревского оледенения, выделена в наибольшем числе разрезов и изучена лучше других (скв. 1279 у д. Стригин Березовского района Брестской области (Величкевич и др., 1993), скв. 132 у г. Бобруйска (Рылова и др., 2003), обн. Нижнинский Ров у г. Шклов (Еловичева, 1979; Кондратене, Санько, 1985 и др.) Могилевской области и др.). В составе спектров заметно снижается процент пыльцы NAP (до 15–19%), преобладает *Artemisia*, присутствуют *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Apiaceae*, *Poaceae* и др. Среди пыльцы древесных пород доминирует *Betula sect. Albae* (до 47–63%),

Betula nana и *B. humilis* в сумме до 19%, пыльца *Picea* (*Picea abies*, *P. sect. Omorica*) составляет до 10.5%, *Larix* sp. – до 12.5%. Возрастает количество *Pinus* (*Pinus sylvestris*, *P. cembra* L., *P. strobus* L.) до 30–36%. Отмечены *Salix* sp., *Alnaster fruticosus* (Rupr.) Ledeb., *Juniperus communis* L., *Hippophae rhamnoides*, *Ephedra distachia*.

Беловежский горизонт. Борковский подгоризонт. Отложения борковского подгоризонта изучены палинологическим методом более чем в 40 разрезах. Палиностратиграфическое расчленение данных отложений производится на 8 региональных пыльцевых зон (brk 1–brk 8) (Рылова, 1998 и др.). Стратотипом борковского подгоризонта являются образования, вскрытые скв. 153 у д. Борки Пружанского района Брестской области, а позднее скв. 2 (Богомолова и др., 1985) и скв. 2Г (Якубовская, Кондратене, 1991; Якубовская и др., 1991) (рис. 1), пробуренными там же. Голостратотип – разрез скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области (Величкевич и др., 1997) (рис. 2).

Рис. 1. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 2Г у д. Борки Пружанского района Брестской области (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Якубовская и др., 1991).

Рис. 2. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Величкевич и др., 1997).

В табл. 3 показана корреляция локальных пыльцевых зон (L PAZ – local pollen assemblage zone) названных разрезов с региональными пыльцевыми зонами (R PAZ – regional pollen assemblage zone), выделенными в отложениях борковского подгоризонта беловежского горизонта.

Детальная характеристика региональных пыльцевых зон борковского подгоризонта, полученная на основании обобщения палинологических данных по многочисленным разрезам, приведена в соответствующей публикации (Шидловская, Рылова, 2023), в кратком виде она представлена ниже.

brk 1 *Betula*–*Larix*–*Picea* R PAZ. В составе спектров доминирует пыльца древесных пород. В значительном количестве (до 65%) присутствуют пыльцевые зерна *Betula* sect. *Albae* (изредка отмечаются *Betula nana* и *B. humilis*), а также *Pinus* (преимущественно *P. sylvestris*) до 75%. Пыльца *Larix* sp. составляет до 10–11% (преимущественно на юго-западе Беларуси), а *Picea* – до 10%. Единично представлена пыльца *Juniperus communis*, *Sambucus nigra* L., *Adoxaceae*, *Salix* sp., *Ephedra distachya*.

Таблица 3. Корреляция локальных пыльцевых зон, выделенных в разрезах Борки и Ятвезь, с региональными пыльцевыми зонами борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси

Палиностратиграфическое расчленение отложений борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси			Палиностратиграфическое расчленение разрезов, вскрывших отложения борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси			
Горизонт	Подгоризонт	Региональные пыльцевые зоны	Разрез Борки, скв. 2Г		Разрез Ятвезь, скв. 6	
			L PAZ		L PAZ	
Березинский						
Беловежский	Могилевский					
	Нижнинский					
	Борковский	brk 8	Pinus–Betula–Larix		Jt6-9	Pinus–Betula–Larix
		brk 7	Pinus–Picea–Betula		Jt6-8	Pinus–Betula–Picea–Larix
		brk 6	Pinus–Picea (+Abies для западных районов)		Jt6-7	Pinus–Picea–Betula
		brk 5	Quercus–Picea (+Abies для западных районов)		Jt6-6	Pinus–Picea–Abies–Alnus
		brk 4	Quercus–Ulmus–Corylus		Jt6-5	Quercus–Picea–Abies–Alnus
		brk 3	Quercus–Ulmus		Jt6-4	Ulmus–Quercus–Corylus–Alnus
		brk 2	Pinus–Betula		Jt6-3	Quercus–Ulmus–Alnus–Pinus
		brk 1	Betula–Larix–Picea		Jt6-2	Pinus–Betula
	Наревский		B-2Г-1(?)		Jt6-1	Betula–Pinus–Larix–Picea

brk 2 Pinus–Betula R PAZ. Преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 95%) и *Betula sect. Albae* (до 50%), присутствует *Larix sp.*, *Picea abies*, *Juniperus communis*, *Alnus*, *Salix sp.*, *Viburnum opulus L.*, *Frangula alnus Mill.* В небольшом количестве появляется пыльца широколиственных пород: *Quercus robur L.* до 5–7%, *Ulmus* до 3.2%, реже *Tilia cordata Mill.* до 2.4%, единично присутствуют *Corylus avellana L.*, *Fraxinus excelsior L.*, *Acer platanoides L.*, в западных разрезах – *Vitis sylvestris C. C. Gmel.*

brk 3 Quercus–Ulmus R PAZ. Возрастает содержание пыльцы термофильных пород: *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea Liebl.*, *Q. pubescens Willd.*) 30–60%, *Ulmus* (*Ulmus laevis Pall.*, *U. minor Mill.*, *U. glabra Huds.*, *U. suberosa Moench*) 20–40%, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos Scop.*, *T. tomentosa Moench*) 8–19%. В небольшом количестве (до 10%) постоянно присутствует пыльца *Corylus* (*Corylus avellana*, изредка *C. colurna L.*). Единично отмечены *Acer* (*Acer campestre*, *A. platanoides L.*, *A. tataricum L.*), *Fraxinus excelsior*. Участие пыльцы *Alnus* возрастает до 20–30%, а пыльцы *Betula* снижается. Отмечены *Ligustrum vulgare L.*, *Hedera helix L.*, на западе – *Vitis sylvestris*. Среди пыльцы хвойных представлены *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Larix sp.*, *Juniperus*, в западных разрезах – *Taxus baccata L.*

brk 4 Quercus–Ulmus–Corylus R PAZ. Характеризуется резким возрастанием содержания пыльцы *Corylus* (*Corylus avellana*, *C. colurna*) до 39–47% и, соответственно, некоторым снижением количества пыльцы других термофильных пород: *Quercus* до 30%, *Ulmus* до 21–26%, *Tilia* до 9–15%. Спорадически присутствуют *Acer*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Vitis sylvestris*, *Hedera helix*, *Viscum album* L. Существенно возрастает участие в спектрах пыльцы *Alnus* (до 37%). Хвойные породы представлены пылью *Pinus*, *Picea*, единично *Juniperus*, *Larix*, *Abies alba* Mill., *Taxus baccata*.

brk 5 Quercus–Picea (+Abies для западных районов) R PAZ. Выделяется по снижению участия в спектрах пыльцы термофильных пород: *Quercus* до 34%, *Ulmus* до 19%, *Tilia* до 10–14%, *Corylus* 18–25%. Единично присутствуют *Acer*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Vitis*. В составе пыльцы хвойных существенная роль принадлежит *Pinus sylvestris* (до 64–71%), количество *Picea* возрастает до 17–30% в северных разрезах. Содержание пыльцы *Abies* в юго-западных разрезах достигает 7–9%, присутствуют *Larix*, *Juniperus*, *Taxus*. Пыльцы *Alnus* до 22–30%, *Betula* – до 22–23%. Среди пыльцы кустарниковых пород представлены *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Ligustrum*, *Salix*.

brk 6 Pinus–Picea (+Abies для западных районов) R PAZ. Характеризуется дальнейшим снижением количества пыльцы термофильных пород почти до полного исчезновения и, соответственно, возрастанием участия *Pinus* до 88–95%, а также *Picea* до 34% в разрезе Обухово в северной части Беларуси. Встречены *Larix* и *Juniperus*. В юго-западном разрезе Ятвезь присутствует *Abies* (до 1.5%). Отмечается дальнейшее сокращение количества пыльцы термофильных пород: *Quercus* до 4–6%, *Ulmus* до 2.5–3.5%, *Tilia* до 3–4%, *Corylus* до 3.7–9.8%, единично встречается *Acer*, *Carpinus*, *Fraxinus*. Содержание пыльцы *Betula* достигает 22–29%, *Alnus* – 2–3%.

brk 7 Pinus–Picea–Betula R PAZ. Отличается почти полным отсутствием пыльцы термофильных пород. Преобладает пыльца хвойных, в основном *Pinus sylvestris* (до 95%). В существенном количестве присутствует пыльца *Picea abies* (до 18–20%). Содержание *Betula* несколько возрастает до 36–37%. Единичны пыльцевые зерна *Larix*, *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Salix* sp.

brk 8 Pinus–Betula–Larix R PAZ. Содержание пыльцы хвойных по-прежнему значительное: *Pinus* достигает 93% в разрезе Ятвезь, пыльцы *Picea abies* около 15%, *Larix* до 2.8–3.6%. Пыльцевых зерен *Betula* sect. *Albae* до 22–30%, отмечаются *Betula nana* и *B. humilis* (до 1.5%), единично встречаются *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Salix* sp. Возрастает количество пыльцевых зерен травянистой растительности до 13%, в том числе *Artemisia*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae* (*Polygonum bistorta* Samp., *Rumex*), *Ericaceae*, *Caryophyllaceae*, *Valerianaceae* и др.

Процесс развития растительности и климатические изменения на протяжении борковского интервала беловежского времени детально отражены в многочисленных публикациях (Величkevич и др., 1993; Геология..., 2001; Палеогеография..., 2002; Рылова, Савченко, 2004, 2006, 2007, 2011; Шидловская, Рылова, 2023 и др.).

Беловежский горизонт. Нижнинский подгоризонт. В наиболее полных разрезах отложения нижнинского подгоризонта залегают между двумя межледниковыми толщами борковского и могилевского подгоризонтов и представлены комплексом перигляциальных отложений – глинами, супесями, суглинками, реже песками. Нижнинский подгоризонт изучен палинологическим методом более чем в десяти местонахождениях. Стратотипом нижнинского горизонта является разрез Нижнинский Ров близ г. Шклов Могилевской области (Махнач, 1971; Еловичева, 1979; Вознячук, 1985; Кондратене, Санько, 1985; Горецкий и др., 1987; Рылова, Савченко, 2006; Стратиграфические..., 2010) (рис. 3).

Рис. 3. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в овраге Нижнинский Ров близ г. Шклов Могилевской области, Беларусь (расчистки А и Б) (анализ выполнен Т.Б. Рыловой).

Палиностратиграфическое расчленение отложений нижнинского подгоризонта производится на 3 пыльцевые зоны (**nz 1–nz 3**). Состав выявленных пыльцевых спектров отражает два интервала времени с перигляциальной (сходной с современной тундровой) обстановкой, разделенных интерстадиальным потеплением (Карабанов и др., 2007; Рылова, Савченко, 2007, 2011 и др.) (табл. 3):

nz 1 NAP–Betula–Larix PAZ. Характеризуется, по сравнению с предыдущей зоной brk 8 борковского подгоризонта, заметным увеличением содержания пыльцы травянистых растений в среднем до 20–30%, иногда до 41% (разрез Нижнинский Ров). Доминирует пыльца *Artemisia*, присутствуют *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Ericaceae*, *Ephedra distachya*. Среди пыльцы древесных пород преобладает *Betula* (*Betula* sect. *Albae*, а также *B. nana*, *B. humilis* в сумме до 9.4–15.7%). Присутствуют *Pinus*, в том числе *Pinus cembra*, *Picea*, *Larix*. В составе спор отмечаются *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv., *Botrychium lunaria* (L.) Sw.

nz 2 Pinus–Picea–Betula PAZ. Отличается снижением количества пыльцы NAP до 5–6%. Пыльца древесных пород представлена преимущественно *Pinus sylvestris* (до 80–95%), *Betula* sect. *Albae* (до 50–55%), *B. nana*, *B. humilis* (до 3–4%), *Picea* (до 6–8%), единично встречаются *Larix* sp., *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Salix* sp.

nz 3 NAP–Betula nana PAZ. Выделяется по очередному возрастанию содержания пыльцы NAP до 60% и выше. Преобладает пыльца *Artemisia* (до 47%), присутствует пыльца *Poaceae* (до 17%), *Cyperaceae* (до 13%), *Chenopodiaceae*, *Ranunculus*, *Caryophyllaceae*, *Helianthemum*, *Polygonaceae* (*Polygonum bistorta*), *Thalictrum*, *Valerianaceae* и др. Среди спор отмечаются *Botrychium lunaria*, *Selaginella selaginoides*. Древесные породы представлены преимущественно пылью *Betula*, при этом *Betula nana*, *B. humilis* в сумме составляют до 30%. Присутствуют также *Pinus*, в том числе *Pinus cembra*, *Picea*, *Larix*, *Juniperus communis*, *Frangula alnus*, *Salix* sp., *Alnaster fruticosus*, *Hyppophae rhamnoides*.

Указанные пыльцевые зоны последовательно представлены не менее чем в шести местонахождениях в разных районах территории Беларуси, что позволяет придать им статус региональных. Следует отметить, что по данным палинологических исследований (разрезы Красная Дуброва (Махнач, Рылова, 1986), Ляхи (Вознячук, Пузанов, 1967), Смолярка (Величкевич и др., 1997), Углы (Махнач, 1966)) могут быть выделены еще две зоны, позволяющие предполагать существование в нижнинском интервале двух интерстадиальных потеплений (Геология..., 2001, с. 349; Шидловская, 2024). В табл. 4 показано палиностратиграфическое расчленение разрезов Нижнинский Ров, Пиваши и Углы, вскрывших нижнинские отложения.

Соответствующие фазы развития растительности и климатические изменения на протяжении нижнинского интервала беловежского времени рассмотрены в многочисленных публикациях (Палеогеография..., 2002; Рылова, Савченко, 2004, 2006, 2007; Шидловская, 2024 и др.)

Обобщение материалов палинологических исследований нижнинских отложений (Вознячук, 1985; Кондратене, Санько, 1985; Махнач, Рылова, 1986; Величкевич и др., 1993, 1996, 1997; Рылова, Савченко, 2007; Шидловская, 2024 и др.) и их детальный анализ позволили получить достаточно веские основания для вывода о том, что нижнинский горизонт действительно может соответствовать “малому” оледенению, поскольку его формирование на территории Беларуси происходило в очень суровых климатических условиях типа тундры и лесотундры, что подтвердило точку зрения Л.Н. Вознячука и многих других белорусских исследователей.

Таблица 4. Корреляция локальных пыльцевых зон, выделенных в разрезах Нижнинский Ров, Пиваши и Углы, с региональными пыльцевыми зонами борковского подгоризонта беловежского горизонта плейстоцена Беларуси

Палинотрастиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, верхенаревских и нижнеберезинских отложений				Палинотрастиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта, а также подстилающих и перекрывающих отложений в разрезах Нижнинский Ров, Пиваши и Углы и их корреляция с пыльцевыми зонами, характеризующими беловежские отложения на территории Беларуси								
Горизонт		Подгоризонт		Пыльцевые зоны		Разрез Нижнинский Ров		Разрез Пиваши		Разрез Углы		
				L PAZ		L PAZ ¹		L PAZ*				
Березинский		bz-s-1	NAP–Betula–Larix	NR-19	NAP–Betula–Larix	P-10	NAP–Betula					
Беловежский	Могилевский	mg 5	Betula–Pinus–Picea	NR-18	Betula–Pinus–Picea							
		mg 4	Picea–Pinus–Betula–Carpinus	NR-17	Betula–Pinus–Betula–Carpinus	P-9	Pinus–Picea–Betula–Carpinus					
		mg 3	Carpinus–Quercus–Alnus	NR-16	Carpinus–Quercus–Alnus	P-8	Carpinus–Alnus–Quercus–Corylus					
		mg 2	Quercus–Ulmus–Tilia									
		mg 1	Larix–Betula–Pinus	NR-15	Larix–Betula–Pinus							
	Нижнинский								Ug-12	NAP–Betula		
									Ug-11	Pinus–Betula–Picea		
		nz 3	NAP–Betula nana	NR-14	NAP–Betula nana	P-7	NAP–Betula	Ug-10	NAP–Betula–Picea			
		nz 2	Pinus–Picea–Betula	NR-13	Pinus–Betula–Picea	P-6	Pinus–Betula–Picea	Ug-9	Pinus–Betula–Picea			
		nz 1	NAP–Larix–Betula	NR-12	NAP–Larix–Betula	P-5	Betula–Pinus–Picea–NAP	Ug-8	NAP–Picea–Pinus			
	Борковский								Ug-7	NAP–Betula–Pinus		
		brk 8	Pinus–Betula–Larix	NR-11	Pinus–Betula–Larix							
		brk 7	Pinus–Picea–Betula	NR-10	Pinus–Picea–Betula	P-4	Betula–Picea–Pinus					
		brk 6	Pinus–Picea (+Abies для западных районов)	NR-9	Pinus–Picea–Betula–Quercus	P-3	Pinus–Betula–Picea			Ug-6	Pinus–Picea–Corylus–Alnus	
		brk 5	Quercus–Picea (+Abies для западных районов)	NR-8	Quercus–Corylus–Pinus							
		brk 4	Quercus–Ulmus–Corylus	NR-7	Corylus–Quercus–Ulmus–Alnus							
				NR-6	Ulmus–Quercus–Corylus–Alnus–Acer	P-2	Quercus–Ulmus–Corylus	Ug-5	Quercus–Ulmus–Corylus–Alnus			
		brk 3	Quercus–Ulmus	NR-5	Quercus–Ulmus–Alnus–Pinus			Ug-4	Pinus–Quercus–Ulmus–Alnus			
		brk 2	Pinus–Betula	NR-4	Quercus–Pinus–Betula	P-1	Pinus–Betula–Quercus–Ulmus	Ug-3	Pinus–Betula–Quercus			
				NR-3	Pinus–Betula			Ug-2	Pinus–Betula			
brk 1	Betula–Larix–Picea	NR-2	Betula–Larix–Picea			Ug-1	Betula–Picea					
Наревский	nr-f-4	Betula–Picea–Larix–NAP	NR-1	NAP–Betula–Picea–Larix								
	nr-f-3	Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae										
	nr-f-2	Picea–NAP										
	nr-f-1	NAP–Betula nana										

Примечание. Здесь и далее расчленение спорово-пыльцевых диаграмм других авторов, перестроенных по оригинальным материалам, на локальные пыльцевые зоны (L PAZ) дано согласно мнению авторов статьи и отмечено символом*.

Беловежский горизонт. Могилевский подгоризонт. На территории Беларуси данный подгоризонт изучен палинологическим методом в 8 разрезах. Стратотипический разрез – обнажение Нижнинский Ров в Шкловском районе Могилевской области (рис. 3). Палиностратиграфическое расчленение подгоризонта произведено на 5 пыльцевых зон (Рылова, Савченко, 2004; Карабанов и др., 2007), которые позднее предложены в качестве региональных (Рылова, Савченко, 2007, 2011; Шидловская, 2024). Краткая характеристика данных зон приведена ниже.

mg 1 *Larix–Betula–Pinus* PAZ. Для состава пыльцевых спектров характерно заметное снижение содержания NAP (*Poaceae*, *Artemisia*, *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Apiaceae* и др.) до 2%, в сравнении с заключительной пыльцевой зоной нижнинского подгоризонта. Среди древесных пород преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 75%) и *Betula* sect. *Albae* (47%), единично присутствуют *Betula nana* и *B. humilis*. Реже отмечается пыльца *Larix* sp., *Picea abies* (до 2–3%), *Salix* sp.

mg 2 *Quercus–Ulmus–Tilia* PAZ. Преобладает пыльца *Pinus sylvestris* (до 88%), пыльцы *Betula* (*Betula pendula*, *B. pubescens*) около 30%, единичны *Larix* sp., *Picea abies*. При этом наиболее характерным для состава спектров является появление значительного количества пыльцы термофильных пород: *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*) до 9%, *Tilia cordata* до 6.7%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*) до 6.2%, *Corylus avellana* до 6.2%, присутствуют *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula* L. Высоких значений (до 39%) достигает содержание пыльцы *Alnus* (*Alnus incana* Moench, *A. glutinosa* (L.) Gaertn.). В разрезе Смолярка, расположенном на юго-западе Беларуси, отмечены *Vitis sylvestris* и *Pterocarya*. Пыльцы травянистых растений не более 7%.

mg 3 *Carpinus–Quercus–Alnus* PAZ. Отличается значительным участием пыльцы *Carpinus* (*Carpinus betulus* L., *C. orientalis* Mill.) до 27%. Пыльцы *Quercus* (*Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. pubescens*) до 14%, *Ulmus* (*Ulmus laevis*, *U. minor*) до 7.2%, *Tilia* (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) до 5%, *Corylus* (*Corylus avellana*, изредка *C. colurna*) до 18%, единично присутствуют *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Vitis sylvestris*. Для данной пыльцевой зоны характерен значительный максимум пыльцы *Alnus* до 42%. Среди пыльцы древесных пород представлены также *Pinus sylvestris*, *Betula*, реже *Picea abies*, *Larix* sp., *Abies alba*, *Juniperus communis*. Пыльцевые зерна травянистых растений единичны.

mg 4 *Picea–Pinus–Betula–Carpinus* PAZ. Выделяется по возрастанию содержания пыльцы хвойных пород (*Pinus sylvestris* до 62%, *Picea abies* до 7%, *Larix* sp. до 3.6%), а также *Betula* (до 60%). Из пыльцы термофильных пород в основном присутствует *Carpinus betulus* (до 15%). Заметно сокращается количество пыльцы *Alnus*. Несколько возрастает участие в спектрах пыльцы травянистых растений.

mg 5 Betula–Pinus–Picea PAZ. Отличается почти полным исчезновением пыльцы термофильных пород, в том числе *Carpinus*. Пыльцы *Betula* sect. *Albae* до 60%, *Pinus sylvestris* до 20%, *Picea abies* до 10%, *Larix* sp. до 6%. Содержание пыльцы травянистых растений возрастает до 20%.

Выше (табл. 4) показано расчленение могилевских отложений на локальные пыльцевые зоны в разрезах Нижнинский Ров и Пиваши и их сопоставление с пыльцевыми зонами, характеризующими могилевский подгоризонт беловежского горизонта плейстоцена Беларуси.

Соответствующие фазы развития растительности и палеоклиматические реконструкции для этого времени представлены в публикациях (Палеогеография..., 2002; Рылова, Савченко, 2004, 2006; Шидловская, 2024 и др.).

Березинский горизонт (нижняя часть). Отложения беловежского горизонта перекрываются образованиями березинского ледникового горизонта, ареальным стратотипом которого является сложный комплекс ледниковых пород в долине р. Березина. Нижняя часть березинского горизонта изучена палинологическим методом в таких разрезах, как Нижнинский Ров (Еловичева, 1979; Кондратене, Санько, 1985; Горецкий и др., 1987), Ляхи (Вознячук, Пузанов, 1967), скв. 55 у д. Красная Дуброва (Махнач, Рылова, 1986), скв. 3309 у д. Пиваши (Махнач, 1971), скв. 3 у д. Смолярка (Величкевич и др., 1997) и др. В данных разрезах нижнеберезинские отложения охарактеризованы одной пыльцевой зоной – **bz-s-1 NAP–Betula–Larix PAZ**. Эта зона отличается существенным возрастанием количества пыльцы травянистых растений (до 43%): *Artemisia* до 22%, *Ranunculaceae* до 12%, *Poaceae* до 11%, *Cyperaceae* до 11% и др. В составе спор преобладают *Bryales*, *Sphagnum*, присутствуют *Selaginella selaginoides*, *Botrychium boreale* (Fr.) Milde и др. Среди пыльцы древесных пород доминирует *Betula* (*Betula* sect. *Albae* до 43%, *Betula nana* и *B. humilis* до 33%). Пыльца хвойных пород представлена в основном *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, реже *Larix* sp., *Salix* sp., *Juniperus*, *Frangula alnus*, *Hyperophae rhamnoides*. Последующие пыльцевые зоны из березинских отложений в изученных белорусских разрезах не представлены.

Сведения о стратиграфическом распространении важнейших таксонов, полученные на основании палинологических исследований наиболее представительных разрезов беловежского горизонта, а также подстилающих их верхненаревских и перекрывающих нижнеберезинских отложений, отражены в табл. 5.

Динамика растительных сообществ и соответствующих палеотемпературных параметров для рассматриваемого интервала плейстоцена представлена на рис. 4.

Таблица 5. Распространение пыльцы и спор таксонов, постоянно присутствующих, а также характерных для определенных интервалов в верхненаревских, беловежских (борковских, нижнинских, могилевских) и нижеберезинских отложениях плейстоцена Беларуси

Рис. 4. Динамика растительных сообществ и палеотемпературных параметров для поздненаревского, беловежского (борковского, нижнинского, могилевского) и раннеберезинского времени.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ

Прежде чем перейти к вопросам межрегиональной корреляции отложений беловежского горизонта, необходимо рассмотреть ряд проблем, касающихся стратиграфии среднего плейстоцена на территории Беларуси.

О стратиграфическом ранге беловежского горизонта и его подразделений

Беловежское и могилевское межледниковья и разделяющее их нижнинское малое оледенение были выделены Л.Н. Вознячуком в качестве горизонтов еще в 1980-х годах (Вознячук, 1985). В дальнейшем материалы, полученные белорусскими геологами и палеонтологами в результате изучения многочисленных новых разрезов плейстоцена, показали справедливость утверждений Л.Н. Вознячука о самостоятельности этих подразделений.

В 1996 г. коллективом белорусских исследователей был предложен проект стратиграфической схемы плейстоцена Беларуси, в котором в наревско-березинском интервале были выделены те же три горизонта: беловежский, нижнинский и могилевский (Величkevич и др., 1996, 1997). В последующих работах белорусских и зарубежных геологов и палеонтологов приводились новые доводы в пользу данной точки зрения (Рылова, 1998; Рылова, Савченко, 2004, 2006, 2007; Рылова и др., 2005; Мамакова и др., 2000; Karabanov et al., 2006; Карабанов и др., 2007; Šeirienė et al., 2015 и др.). Несмотря на это, в принятой региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений между наревским и березинским ледниковыми горизонтами помещен лишь один беловежский горизонт с тремя подгоризонтами (борковский, нижнинский и могилевский).

В настоящее время по-прежнему остаются сомнения в правильности принятого стратиграфического расчленения этого интервала плейстоцена. В последние годы в результате детального анализа и обобщения имеющихся палинологических данных по разрезам, вскрывшим отложения беловежского горизонта, получены новые доказательства обоснованности выделения трех самостоятельных горизонтов: борковского и могилевского

межледниковых горизонтов, разделенных нижнинским ледниковым горизонтом, что полностью согласуется с принятыми понятиями оледенения и межледниковья, а также горизонта и подгоризонта (Геологический..., 2011; Zasady..., 2014; Berger et al., 2015; Стратиграфический..., 2019). Согласно Стратиграфическому кодексу Российской Федерации (Стратиграфический..., 2019), данные подразделения соответствуют понятию климатолита, то есть отвечают либо межледниковью (борковский и могилевский горизонты), либо оледенению (нижнинский горизонт), охарактеризованы в стратотипических и других опорных разрезах, проявляются регионально (вскрыты в многочисленных разрезах территории Беларуси и имеют аналоги на территориях соседних стран). А поскольку климатолитам соответствуют региональные горизонты, то и борковский, нижнинский и могилевский подгоризонты следует рассматривать в качестве самостоятельных горизонтов (Шидловская, Рылова, 2024).

О возрасте корчевских отложений

Еще одна проблема стратиграфии плейстоцена Беларуси, как было сказано ранее, возникла в связи с усложнением строения наревского горизонта. В составе этого ледникового горизонта выделены три подгоризонта: ледниковые новогрудский и ясельдинский, а между ними помещен межледниковый корчевский (Стратиграфические..., 2010).

Изначально корчевские отложения были отнесены к могилевскому горизонту, расположенному в гюнц-миндельском (наревском–березинском) интервале схемы Л.Н. Вознячука (Вознячук и др., 1971, 1978; Вазнячук и др., 1978), а точка зрения о более древнем их возрасте была высказана позднее (Зусь, 1980; Вознячук, 1985; Якубовская и др., 2014 и др.).

Геологические условия залегания корчевских отложений не позволяют однозначно согласиться с утверждением о том, что они являются более древними, чем беловежские. В стратотипическом разрезе (Вазнячук и др., 1978; Зусь, 1980; Якубовская и др., 2014) корчевские аккумуляции имеют достаточно сложное нарушенное строение и, по всей видимости, являются частью отторженца, что затрудняет их использование как стратиграфического маркера. Кроме того, до настоящего времени не найден другой разрез, где отложения этого возраста находятся в ясной стратиграфической позиции и который можно было бы изучить комплексом методов (Рылова, 2006). В статье (Комаровский, Якубовская, 1988) указывается, что “...В ходе исследования антропогенного разреза Минской возвышенности Л.Н. Вознячук, Г.И. Горецкий, М.А. Вальчик и авторы выявили в межморенном наревско-березинском интервале наряду с беловежскими отложениями и корчевские. Корчевские межледниковые слои здесь размещены на наревской морене...”, что

отражено на геологическом профиле юго-восточной части Минской возвышенности (Комаровский, Якубовская, 1988, с. 257, рис. 1).

Следует подчеркнуть, что на территории Беларуси “по геологическим данным выделяются отложения четырех крупных гляциоседиментационных (ледниковых) комплексов, которые имеют площадное распространение, надежно подтверждены стратиграфическими реперами и могут быть выделены в ранге стратиграфических горизонтов: наревский, березинский..., припятский... и поозерский...” (Карабанов и др., 2011, с. 257). Таким образом, за период многолетних исследований не обнаружено существенных свидетельств присутствия более четырех моренных горизонтов на территории Беларуси (Karabanov et al., 2006; Карабанов и др., 2007, 2011; Šeirienė et al., 2015), что также указывает на возможную неправомерность деления наревского горизонта на два ледниковых подгоризонта и межледниковый между ними.

По мнению К. Мамаковой и Т. Б. Рыловой, выполнившим позднее палинологический анализ, а также определения макрофлоры (К. Мамакова) из двух новых расчисток в разрезе Корчево, полученные материалы позволяют отнести корчевские отложения к могилевскому межледниковью (Mamakowa, Rylova, 2007).

На рис. 5 приведена спорово-пыльцевая диаграмма вскрытых в разрезе Корчево межледниковых отложений, построенная по оригинальным материалам Н.А. Махнач.

Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в разрезе у д. Корчево Барановичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Н.А. Махнач).

Сопоставление выделенных на диаграммах разрезов Корчево, Нижнинский Ров, Смолярка, Угляны пыльцевых зон показало, что они характеризуются аналогичной их последовательностью (табл. 6), а сходство таксономического состава пыльцевых спектров из могилевских и корчевских отложений отражено в предыдущем разделе (табл. 5). Это также указывает, по нашему мнению, на принадлежность корчевских отложений к могилевскому подгоризонту (Палеогеография..., 2002; Rylova, Savchenko, 2005; Рылова и др., 2005; Рылова, 2006; Mamakowa, Rylova, 2007; Карабанов и др., 2007, 2011; Шидловская, Рылова, 2024 и др.).

Таблица 6. Корреляция локальных пыльцевых зон, выделенных в нижнинских и могилевских отложениях разрезов Нижнинский Ров, Смолярка, Угляны, а также межледниковых отложениях разреза Корчево

Палиностратиграфическое расчленение нижнинских и могилевских отложений беловежского горизонта			Нижнинский Ров (Рылова, Савченко, 2006)	Смолярка (скв. 3) (Величкевич и др., 1997)	Угляны (Величкевич и др., 1993)	Корчево (Вазнячук, Махнач, Зусь, Кандрацене, 1978)
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны	L PAZ	L PAZ	L PAZ	L PAZ
Беловежский	Могилевский	mg 5 Betula–Pinus–Picea	NR-18 Betula–Pinus–Picea			Krch-5 Betula–Pinus–Picea
		mg 4 Picea–Pinus–Betula–Carpinus	NR-17 Picea–Pinus–Betula–Carpinus		Ugl-2 Picea–Pinus–Betula–Carpinus	Krch-4 Picea–Pinus–Betula–Carpinus
		mg 3 Carpinus–Quercus–Alnus	NR-16 Carpinus–Quercus–Alnus	Sm-9 Carpinus–Quercus–Alnus	Ugl-1 Carpinus–Quercus–Alnus	Krch-3 Carpinus–Quercus–Alnus
		mg 2 Quercus–Ulmus–Tilia		Sm-8 Quercus–Ulmus		Krch-2 Quercus–Ulmus–Tilia
		mg 1 Larix–Betula–Pinus	NR-15 Larix–Betula–Pinus			Krch-1-2 Larix–Pinus–Betula–
	Нижнинский			Sm-7 NAP–Betula		
				Sm-6 Pinus–Betula		
		nz 3 NAP–Betula nana	NR-14 NAP–Betula nana	Sm-5 NAP–Betula nana		
		nz 2 Pinus–Picea–Betula	NR-13 Pinus–Betula–Picea	Sm-4 Betula–Pinus–Larix		
		nz 1 NAP–Larix–Betula	NR-12 NAP–Larix–Betula	Sm-3 NAP–Betula–Pinus		

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ

Метод палинологических исследований является одним из ведущих методов дальней корреляции плейстоценовых разрезов. Палинологические материалы, полученные по наиболее представительным разрезам, прежде всего стратотипическим, позволяют выполнять микростратиграфическое сопоставление изученных отложений не только близко расположенных, но и достаточно удаленных разрезов. В данном разделе представлены результаты детальной межрегиональной корреляции беловежских отложений по пыльцевым зонам с соответствующими образованиями, вскрытыми в разрезах на территории Европы и европейской части России (рис. 6).

Рис. 6. Схема расположения использованных разрезов.

Палиностратиграфические подразделения, выделенные в каждом из разрезов, сопоставлены с пыльцевыми зонами, выделенными для беловежских отложений плейстоцена Беларуси (табл. 2). Представленные разрезы рассмотрены приблизительно в порядке их расположения с запада на восток.

Восточная Англия. Впервые беловежский горизонт был выделен Л. Н. Вознячуком в 1958 г. под названием “кромерского” в сопоставлении с одноименным комплексом

плейстоцена Восточной Англии. По мнению Л.Н. Вознячука, кромерский комплекс, который состоит из вестрантонского и мандслейского горизонтов (Duigan, 1963; West, 1980 и др.), вероятнее всего, отвечает борковскому и могилевскому подгорizontам беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Между этими кромерскими горизонтами, судя по всему, должны быть размещены арктические пресноводные слои, соответствующие нижнинскому подгорizontу (Вознячук, 1985).

Нидерланды. Кромер Нидерландов включает четыре интергляциала (Interglacial I–IV), изученных палинологическим методом, и три гляциала между ними (Glacial A–C) (Zagwijn, 1996). На рис. 7 и 8 приведены спорово-пыльцевые диаграммы разрезов Вестерховен (Westerhowen) (Interglacial II) и Розмален (Rosmalen) (Interglacial III) (Zagwijn, 1996), которые сопоставимы с диаграммами борковских и могилевских отложений беловежского горизонта соответственно (Вознячук, 1961; Богомолова и др., 1985; Рылова и др., 2005; Рылова, 2006; Рылова, Савченко, 2006, 2011; Шидловская, Рылова, 2024). В. Загвейн также считал одновозрастными кромерские отложения и образования, вскрытые в овраге Нижнинский Ров на территории Беларуси (Zagwijn, 1996).

Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Вестерховен (Westerhowen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 151–152).

Рис. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Розмален (Rosmalen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 153–154).

По мнению М. Дресса (Drees, 2004), Interglacial III и IV, возможно, являются одновозрастными (Drees, 2004, p. 7). Если согласиться с данной точкой зрения, то корреляцию подразделений наревско-березинского интервала с кромерским комплексом и морскими изотопными стадиями можно представить, как в табл. 7, что сходно с корреляцией, предложенной В. Загвейном (Zagwijn, 1996, p. 162).

Таблица 7. Корреляция подразделений кромерского комплекса Нидерландов с одновозрастными таксонами плейстоцена Беларуси, морскими изотопными стадиями и изотопно-кислородной кривой

Германия. Образования беловежского горизонта могут быть скоррелированы с отложениями, представленными в разрезе Хунтебург (Hunteburg) (рис. 9) на территории Северо-Западной Германии (Hahne et al., 1994).

Рис. 9. Фрагмент спорово-пыльцевой диаграммы разреза Хунтебург (Hunteburg), Северо-Западная Германия (Hahne et al., 1994).

Сопоставление пыльцевых зон, выделенных в данном разрезе, с региональными пыльцевыми зонами борковского и нижнинского подгоризонтов беловежского горизонта показано в табл. 8.

Таблица 8. Корреляция пыльцевых зон, выделенных в верхненаревских и беловежских отложениях плейстоцена Беларуси, с соответствующими пыльцевыми зонами в разрезе Хунтебург (Hunteburg), Германия

Палинотриграфическое расчленение верхненаревских и беловежских отложений плейстоцена Беларуси				Палинотриграфическое расчленение отложений плейстоцена Германии, а также подстилающих образований		
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны		Alter	Zonen	Zeit
Березинский				Elster-Kaltzeit		
Беловежский	Могилевский					
	Нижнинский	nz 3	NAP–Betula nana	Stadial	12	Jüngere waldlose Zeit
		nz 2	Pinus–Picea–Betula	Vennermoor-Interstadial	11	Kiefern-Lärchen-Zeit
		nz 1	NAP–Larix–Betula	Stadial	10	Ältere waldlose Zeit
	Борковский	brk 8	Pinus–Betula–Larix	Cromer-Komplex Hunteburg-Interglacial		
		brk 7	Pinus–Picea–Betula		9	Kiefern-Fichten-Birken-Zeit
		brk 6	Pinus–Picea		8	Fichten-Kiefern-Zeit
		brk 5	Quercus–Picea		7	Tannen-Erlen- Eichenmischwaldzeit
		brk 4	Quercus–Ulmus–Corylus		6	Hasel-Erlen-Eichenmischwaldzeit
		brk 3	Quercus–Ulmus		5	Eichenmischwald-Hazel-Zeit
		brk 2	Pinus–Betula		4	Eichenmischwald-Hazel-Eiben-Zeit
		brk 1	Betula–Larix–Picea		3	Ulmus-Eichen-Zeit
					2	Ulmus-Zeit
	Наревский	nr-f-4	Betula–Picea–Larix–NAP	Kaltzeit	1	Kiefern-Zeit
		nr-f-3	Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae			
		nr-f-2	Picea–NAP			
		nr-f-1	NAP–Betula nana			

Польша. Беловежскому горизонту на территории Польши соответствует фердинандовский комплекс, охарактеризованный палинологическим методом в стратотипическом разрезе Фердинандув (Ferdynandów) (Janczyk-Korikowa, 1975; Janczyk-Korikowa, 1991; Janczyk-Korikowa et al., 1981; Pidek, 2015; Stachowicz-Rybka et al., 2017 и др.), представленном на рис. 10. Корреляция названных отложений по пыльцевым зонам показана

в табл. 9, где расчленение фердинандовских отложений дано по материалам разных исследователей.

Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Фердинандув (Ferdynandów), Польша (Stachowicz-Rybka et al., 2017).

Подобная палинологическая характеристика получена и для других польских разрезов, например Лукув (Łuków) (Sobolewska, 1969; Pidek, 2013), Подгуже (Podgórze) (Mamakowa, 2003), Бялобжеги (Białobrzegi) (Janczyk- Kopikowa, 1991), Жданы (Zdany) (Pidek, 2003) и др. Следует отметить, что М. Соболевска еще в 1969 г. на основании палинологического изучения разреза Лукув (Łuków), сходного со стратотипическим разрезом Фердинандув (Ferdynandów), определила возраст обеих толщ как кромерский (Sobolewska, 1969). Корреляция пыльцевых зон, выделенных в разрезах Жданы (Zdany) и Подгуже (Podgórze), с зонами беловежского горизонта плейстоцена Беларуси представлена в табл. 10.

Таким образом, выполненные сопоставления показывают, что Interglacial I фердинандовской сукцессии отвечает борковскому подгоризонту беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, Glacial I/II – нижнинскому подгоризонту, а Interglacial II – могилевскому подгоризонту, что отражено в региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси (Стратиграфические..., 2010).

Несмотря на очевидное сходство, спорово-пыльцевые диаграммы фердинандовских отложений имеют некоторые региональные отличия. Так, в спектрах зон, отвечающих климатическому оптимуму Interglacial I, содержится пыльца таких экзотов, как *Celtis* и *Pterocarya*, которая отсутствует в борковских отложениях, а также пыльцевые зерна *Taxus* и *Abies*, которые на территории Беларуси отмечены только в юго-западных разрезах.

Августовский интергляциал, выделенный впервые в разрезе Щебра (Szczebra), расположенном на Августовской равнине в Северо-Восточной Польше (Janczyk-Kopikova, 1996), а затем изученный и в других разрезах: Калейты (Kalejty), Чарнуха (Czarnucha), Домураты (Domuraty), Жарново (Żarnowo) и др. (Lisicki, Winter, 2004), помещен между оледенениями нарев и нида (Janczyk-Kopikova, 1996; Ber et al., 1998; Winter, 2001; Lisicki, Winter, 2004 и др.).

На рис. 11 приведена спорово-пыльцевая диаграмма разреза Калейты (Kalejty), на которой четко представлены два интергляциала и гляциал между ними (Winter, 2001). На диаграмме выделены 12 пыльцевых зон, корреляция которых с пыльцевыми зонами беловежского горизонта представлена в табл. 11.

Таблица 9. Корреляция отложений разреза Фердинандув (Ferdynandów) с отложениями беловежского горизонта, подстилающими их верхненаревскими и перекрывающими нижнеберезинскими отложениями

Палинostrатиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, верхненаревских и нижнеберезинских отложений			Палинostrатиграфическое расчленение фердинандовской сукцессии плейстоцена Польши в стратотипическом разрезе Ferdynandów, а также подстилающих и перекрывающих отложений									
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны	Janczyk-Kopikowa, 1975			Mamakowa, 2003		Pidek, 2015				
			Periods	Phases	Piętra	Okresy pyłkowe	Stratigraphic units	L PAZs (local pollen assemblage zones)				
Беловежский	Березинский	bz-s-1 NAP–Betula–Larix	VI	Pinus–Betula–NAP	11	Zlod. Sanu 2	St.2	Sanian 2 early gl.	Fe-21	Pinus		
					10		Int.1		Fe-20	Pinus–NAP		
					9		St.1		Fe-19	Betula– Poaceae–Cyperaceae		
	Могилевский	mg 5 Betula–Pinus–Picea	V	Carpinus–Alnus	8	Interglacial 2	IV	Ferdynandów 2 interglacial	Fe-18	Pinus		
		mg 4 Picea–Pinus–Betula–Carpinus							Fe-17	Pinus–Picea		
		mg 3 Carpinus–Quercus–Alnus							Fe-16	Carpinus–Alnus–Corylus		
		mg 2 Quercus–Ulmus–Tilia							Fe-15	Pinus–Ulmus–Quercus		
		mg 1 Larix–Betula–Pinus							6	I	Fe-14	Pinus
	Нижинский	nz 3 NAP–Betula nana	IV	Pinus–Betula–NAP	6	Glacial X	St.2	Ferdynandów 1/2 cooling gl.	Fe-13	Betula–Artemisia		
		nz 2 Pinus–Picea–Betula							Fe-12	Pinus–Betula–NAP		
		nz 1 NAP–Larix–Betula							Fe-11	Betula–Pinus		
									Борковский	brk 8 Pinus–Betula–Larix	III	Abies–Picea–Quercus–Ulmus–Tilia–Corylus
	brk 7 Pinus–Picea–Betula		Fe-9	Picea–Pinus–Quercus								
	brk 6 Pinus–Picea (+Abies для западных районов)	Fe-8	Betula–Larix–NAP									
	brk 5 Quercus–Picea (+Abies для западных районов)	Fe-7	Pinus–Betula									
	brk 4 Quercus–Ulmus–Corylus	III	II	Fe-6	Abies–Alnus–Quercus							
	brk 3 Quercus–Ulmus											
	brk 2 Pinus–Betula											
	brk 1 Betula–Larix–Picea	II	Pinus–Betula–Quercus	2	I							
	Наревский	nr-f-4 Betula–Picea–Larix–NAP	I	Betula–Pinus–Picea–NAP		1	Zlod. Sanu 1	Sanian 1 late gl.	Fe-5	Corylus		
		nr-f-3 Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae							Fe-4	Quercus–Ulmus–Alnus–/Corylus/		
		nr-f-2 Picea–NAP			Fe-3				Pinus–Betula–Quercus			
		nr-f-1 NAP–Betula nana			Fe-2				Betula			
									Fe-1	NAP–Juniperus		

Таблица 10. Корреляция отложений разрезов Жданы (Zdany) и Подгуже (Podgórze) с отложениями беловежского горизонта, подстилающими их верхненаревскими и перекрывающими нижнеберезинскими отложениями

Палиностратиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, верхненаревских и нижнеберезинских отложений				Палиностратиграфическое расчленение фердинандовской сукцессии плейстоцена Польши, а также подстилающих и перекрывающих отложений															
Горизонт		Подгоризонт		Пыльцевые зоны				Разрез Zdany (Pidek, 2003)				Разрез Podgórze (Mamakowa, 2003)							
				Stages		L PAZs				Piętra		Okresy pyłkowe		L PAZ					
Березинский		bz-s-1		NAP–Betula–Larix		Sanian 2 early glacial	St.	Zd-24– Zd-25			Glacial Sanu 2			Pg-16					
							Int.	Zd-21– Zd-23								Pg-15			
							St.	Zd-19– Zd-20										Pg-14	
Беловежский	Мотилевский	mg 5		Betula–Pinus–Picea		Ferdynandów 2 interglacial	Zd-18		Pinus–Betula–Larix		Interglacial 2	IV		Pg-12–Pg-13					
		mg 4		Picea–Pinus–Betula– Carpinus			Zd-17		Pinus							II+III		Pg-11	
		mg 3		Carpinus–Quercus–Alnus			Zd-16		Carpinus–Quercus–Alnus										
		mg 2		Quercus–Ulmus–Tilia			Zd-15		Pinus–Quercus–Ulmus			I		Pg-9–Pg-10					
		mg 1		Larix–Betula–Pinus			Zd-14		Pinus							St. 2		Pg-8	
	Нижинский	nz 3		NAP–Betula nana		Ferdynandów w 1/2 glacial	St.	Zd-12		Pinus–Artemisia–Poaceae–Betula nana		Glacial X	Int.1	Pg-6–Pg-7					
		nz 2		Pinus–Picea–Betula			Int.	Zd-11		Pinus–Betula									
		nz 1		NAP–Larix–Betula			St.	Zd-10		Betula						St.1		Pg-5	
	Борковский	brk 8		Pinus–Betula–Larix		Ferdynandów 1 interglacial	Zd-8		Betula–Pinus		Interglacial 1	IV		Pg-4					
		brk 7		Pinus–Picea–Betula			Zd-7		Pinus–Betula							III		Pg-3	
		brk 6		Pinus–Picea (+Abies для западных районов)			Zd-6		Picea–Quercus–Alnus										
		brk 5		Quercus–Picea (+Abies для западных районов)			Zd-5		Abies–Tilia–Alnus–Quercus			II		Pg-2					
		brk 4		Quercus–Ulmus–Corylus			Zd-4		Quercus–Ulmus– Corylus							Ulmus–Quercus			
		brk 3		Quercus–Ulmus			Zd-2		Pinus–Betula										
		brk 2		Pinus–Betula			Zd-3		Betula										
		brk 1		Betula–Larix–Picea															
		Наревский		nr-f-4			Betula–Picea–Larix–NAP		Sanian 1 late glacial	Zd-1						NAP–Betula nana–Betula			
	nr-f-3			Betula nana–Artemisia– Chenopodiaceae															
nr-f-2				Picea–NAP															
nr-f-1				NAP–Betula nana															

Таблица 11. Корреляция отложений разрезов Щебра (Szczebra) и Калейты (Kalejty) с отложениями беловежского горизонта, подстилающими их верхненаревскими и перекрывающими нижнеберезинскими отложениями

Палиностратиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, верхненаревских и нижнеберезинских отложений				Палиностратиграфическое расчленение августовской сукцессии плейстоцена Польши, а также подстилающих и перекрывающих отложений														
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны		Stages	Разрез Szczebra (Janczyk-Kopikowa, 1996)					Разрез Kalejty (Winter, 2001; Lisicki, Winter, 2004)								
					Phases – Interphases		PAZ			Climatic stages	L PAZ							
Березинский					Cold stage	Cold	Sz.13	Pinus–Juniperus–NAP			Glacial	Kal 9–Kal 12						
				Temp.		Sz.12	Pinus–Betula–Alnus											
		bz-s-1	NAP–Betula–Larix	Cold	Sz.11	Pinus–NAP												
Беловежский	Могилевский	mg 5	Betula–Pinus–Picea	Temperate stage II	Sz.10	Pinus–Alnus–Picea (Azolla–Salvinia)			Interglacial	Kal 8	Pinus–Picea–Alnus							
		mg 4	Picea–Pinus–Betula–Carpinus			Sz.9	Quercus–Ulmus–Carpinus			Kal 7	b	Picea–Carpinus–NAP						
		mg 3	Carpinus–Quercus–Alnus								a	Alnus–Quercus–Corylus						
		mg 2	Quercus–Ulmus–Tilia					Kal 6		Pinus								
		mg 1	Larix–Betula–Pinus															
	Нижинский	nz 3	NAP–Betula nana			Cold stage	Sz.8	Pinus–Betula–Artemisia			Stadial	Kal 5	Betula–NAP					
		nz 2	Pinus–Picea–Betula	Sz.7	Pinus–Picea–Azolla													
		Борковский	nz 1	NAP–Larix–Betula	Sz.6	Betula–Pinus–Azolla			Interglacial	Kal 4					Picea–Pinus–Larix			
	Sz.5				Pinus–Picea													
	brk 8		Pinus–Betula–Larix	Sz.4	Betula–Larix			Kal 3									Alnus–Quercus–Tilia	
	brk 7		Pinus–Picea–Betula	Sz.3	Pinus													
	brk 6		Pinus–Picea (+Abies для зап. районов)															
	brk 5		Quercus–Picea (+Abies для зап. районов)															
	brk 4		Quercus–Ulmus–Corylus															
	brk 3		Quercus–Ulmus															
	brk 2	Pinus–Betula																
	brk 1	Betula–Larix–Picea																
	Наревский	nr-f-4	Betula–Picea–Larix–NAP	Glacial	Cold stage	Sz.1–Sz.2			Glacial	Kal 1–Kal 2								
		nr-f-3	Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae															
nr-f-2		Picea–NAP																
nr-f-1		NAP–Betula nana																

Рис. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Калейты (Kalejty) (фрагмент), Польша (Winter, 2001).

Палинологическая характеристика верхнего теплого интервала отражает все основные особенности состава пыльцевых спектров, свойственные как могилевскому подгоризонту беловежского горизонта, так и корчевскому подгоризонту плейстоцена Беларуси, равно как и верхнему теплему интервалу в фердинандовской сукцессии. Спорово-пыльцевые диаграммы для нижнего теплого интервала, несмотря на то что он представлен фрагментарно, несомненно обладают основными диагностическими признаками, свойственными диаграммам для борковского подгоризонта.

Литва. На основании палинологических данных отложения могилевского подгоризонта беловежского горизонта уверенно коррелируются с межледниковыми отложениями тургальской свиты плейстоцена на территории Литвы, изученными спорово-пыльцевым методом по разрезам Кудре (Kudrė-915) и Вайткунай (Vaitkūnai-914) (Кондратене, 1996; Стратиграфические..., 2010; Šeirienė et al., 2015). На рис. 12 представлена спорово-пыльцевая диаграмма разреза Вайткунай (Vaitkūnai), построенная по оригинальным материалам О.П. Кондратене.

Рис. 12. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Вайткунай (Vaitkūnai-914), Литва (Кондратене, 1996).

Корреляция пыльцевых зон, характеризующих отложения нижинского и могилевского подгоризонтов плейстоцена Беларуси, с пыльцевыми зонами, выделенными в разрезах Вайткунай (Vaitkūnai-914) и Кудре (Kudrė-915), представлена в табл. 12.

С корчевскими отложениями Беларуси О.П. Кондратене сопоставила осадки бинеского межледниковья (стратотип – скв. Шумскас-126 (Šumskas-126)) в стратиграфической схеме квартера Литвы (Кондратене, 1996). Однако спорово-пыльцевая диаграмма, полученная по результатам изучения бинеских отложений, не имеет сходства с диаграммами разреза Корчево (Рылова, 2006).

Латвия. Аналогом беловежских отложений на территории Латвии является жидинский интергляциал, изученный геологами и палеонтологами по разрезу Жидини (Židiny) (Кондратене и др., 1985; Кондратене, 1996; Kalniņa et al., 2013 и др.). На спорово-пыльцевых диаграммах этого разреза (рис. 13) выделяются два комплекса со значительным содержанием пыльцевых зерен термофильных широколиственных деревьев.

Таблица 12. Корреляция отложений разрезов Вайткунай-914 (Vaitkūnai-914) и Кудре-915 (Kudrē-915) с отложениями беловежского горизонта (нижнинский и могилевский подгоризонты) и перекрывающими нижеберезинскими отложениями

Палинostrатиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена и нижеберезинских отложений Беларуси				Палинostrатиграфическое расчленение тургеляйской свиты плейстоцена Литвы, а также подстилающих и перекрывающих отложений								
Горизонт		Пыльцевые зоны		Разрез Vaitkūnai-914 (Кондратене, 1996)				Разрез Kudrė-915 (Кондратене, 1996)				
Горизонт	Подгоризонт			Свита	Палинозоны	L PAZ*		Палинозоны	L PAZ*			
Березинский		bz-s-1	NAP–Betula–Larix	Дайнавская		Vt-7	NAP–Betula nana	T ₉	K-9	b	Pinus–Betula	
								T ₈		a		
								T ₇	K-8	NAP–Betula–Larix		
Беловежский	Могилевский	mg 5	Betula–Pinus–Picea	Тургеляйская		T ₅	Vt-6	Picea–Pinus–Carpinus	T ₆	K-7	Pinus–Picea–Betula	
		mg 4	Picea–Pinus–Betula–Carpinus						T ₅	K-6	Picea–Pinus–Betula–Carpinus	
		mg 3	Carpinus–Quercus–Alnus						T ₄	K-5	Carpinus–Quercus–Alnus	
		mg 2	Quercus–Ulmus–Tilia						T ₃	K-4	Quercus–Ulmus–Tilia	
		mg 1	Larix–Betula–Pinus								Pinus–Betula	
	Нижинский	nz 3	NAP–Betula nana	Дзуккйская (?)		T ₂	Vt-2	Artemisia–Betula–Betula nana	T ₂	K-2	Betula–Betula nana–Artemisia	
		nz 2	Pinus–Picea–Betula						T ₁	K-1	Artemisia–Cyperacea–Betula nana	
		nz 1	NAP–Larix–Betula									
	Борковский											
	Наревский											

Рис. 13. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Жидини (Židiny-570), Латвия (анализ выполнен О.П. Кондратене).

О.П. Кондратене отмечает, что седиментация слоя, разделяющего оптимумы, происходила в весьма суровых климатических условиях, а произраставшая растительность была весьма скудной. На это указывают такие факты, как незначительное содержание пыльцы (менее 1 тыс. зерен), в том числе древесных (менее 40%), а также присутствие *Dryas cf ostopetala* L., *Betula nana*, *Ephedra* и спор *Botrychium boreale* (Кондратене, 1996, с. 98).

Корреляция межледниковых отложений, вскрытых в разрезе Жидины (Židiny), и беловежских отложений по пыльцевым зонам представлена в табл. 13.

Таблица 13. Корреляция отложений разреза Жидины (Židiny) с отложениями беловежского горизонта (нижнинский и могилевский подгоризонты) и перекрывающими нижеберезинскими отложениями

Палиностратиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, верхенаревских и нижеберезинских отложений			Палиностратиграфическое расчленение отложений жидинского интергляциала плейстоцена Латвии, а также подстилающих и перекрывающих образований		
			Разрез Židiny-570 (Кондратене и др., 1985)		
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны	Этапы развития растительности	L PAZ*	
Березинский		bz-s-1 NAP–Betula–Larix	X	Zd-10	NAP–Betula nana
			IX	Zd-9	Pinus–Picea
			VIII	Zd-8	NAP–Pinus–Betula
Беловежский	Могилевский	mg 5	VII	Zd-7	b a
		mg 4			
		mg 3			
		mg 2			
		mg 1			
	Нижинский	nz 3	VI	Zd-6	NAP–Betula–Pinus
		nz 2	V	Zd-5	Pinus–Picea–Betula
		nz 1	IV	Zd-4	NAP–Betula
	Борковский	brk 8	III	Zd-3	b a
		brk 7			
		brk 6			
		brk 5			
		brk 4			
		brk 3			
		brk 2			
		brk 1			
Наревский		nr-f-4	I	Zd-1	NAP–Betula nana
		nr-f-3			
		nr-f-2			
		nr-f-1			

Европейская часть России. В стратиграфических схемах Центральных районов России беловежскому горизонту соответствует мучкапский горизонт, отложения которого залегают на донской (наревской) морене и перекрываются окской (березинской) мореной (Гричук, 1961; Шик, Маудина, 1979; Шик, 2014; Николаев и др., 2003; Стратиграфические..., 2010 и др.). Мучкапский горизонт, как и беловежский, подразделяется на три подгоризонта: нижний (глазовский), средний (подруднянский), верхний (конаховский).

В разрезе Польное Лапино в Тамбовской области вскрыты слои, отвечающие верхней части донского горизонта, глазовскому и подруднянскому подгорizontам мучкапского горизонта (Москвитин, 1976; Холмовой и др., 1984; Валуева и др., 1985 и др.). Спорово-пыльцевая диаграмма этих отложений (анализ выполнен М.Н. Валуевой) характеризуется заметным количеством пыльцы *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* и *Corylus* в отложениях, соответствующих климатическому оптимуму.

На рис. 14 представлена диаграмма данного разреза, построенная по материалам палинологического анализа, выполненного Т.Б. Рыловой. Корреляция польнолапинских отложений с беловежскими по пыльцевым зонам показана в табл. 14.

Рис. 14. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма отложений из разреза Польное Лапино, Россия (анализ Т.Б. Рыловой).

Таблица 14. Корреляция отложений разреза Польное Лапино с отложениями беловежского горизонта (борковский и нижнинский подгорizontы) и подстилающими их верхненаревскими отложениями

Палинотрастиграфическое расчленение отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси и верхненаревских отложений				Палинотрастиграфическое расчленение отложений мучкапского горизонта плейстоцена России, а также подстилающих образований			
				Разрез Польное Лапино (по материалам Т.Б. Рыловой)			
Горизонт	Подгоризонт	Пыльцевые зоны		Горизонт	Подгоризонт	L PAZ	
Березинский				Окский			
Беловежский	Могилевский			Мучкапский	Верхний (конаховский)		
	Нижнинский	nz 3	NAP–Betula nana		Средний (подруднянский)		
		nz 2	Pinus–Picea–Betula			PL-10	Betula nana–Artemisia–Poaceae
		nz 1	NAP–Larix–Betula			PL-9	Artemisia–Chenopodiaceae–Pinus
	Борковский	brk 8	Pinus–Betula–Larix		Нижний (глазовский)		
		brk 7	Pinus–Picea–Betula			PL-8	Pinus–Betula
		brk 6	Pinus–Picea				
		brk 5	Quercus–Picea				
		brk 4	Quercus–Ulmus–Corylus			PL-7	Quercus–Ulmus–Corylus
		brk 3	Quercus–Ulmus			PL-6	Quercus–Ulmus–Alnus
		brk 2	Pinus–Betula			PL-5	Quercus–Ulmus–Pinus
		brk 1	Betula–Larix–Picea			PL-4	Pinus–Betula (+Quercus+Ulmus)
Наревский		nr-f-4	Betula–Picea–Larix–NAP	Донской		PL-3	Betula–Pinus–Larix
		nr-f-3	Betula nana–Artemisia–Chenopodiaceae			PL-2	Artemisia–Chenopodiaceae–Poaceae
		nr-f-2	Picea–NAP			PL-1	NAP–Larix–Betula
		nr-f-1	NAP–Betula nana				

На территории Смоленской области в разрезах Старое Мутище (Шик, Козлов, 2002) и Конаховка (Заррина, 1991; Бирюков и др., 1992; Еловичева, 2016 и др.) вскрыты отложения всех трех подгоризонтов мучкапского горизонта, включая верхний – конаховский.

В неоплейстоцене Подмосковья кроме мучкапского межледниковья выделены также окатовское и акуловское (Фурсикова и др., 1992; Шик, 2003; Величко и др., 2005). В результате изучения карпологических остатков из окатовских отложений Т.В. Якубовская пришла к заключению о принадлежности окатовской флоры к нижнему плейстоцену, отметив при этом близость ее экзотичности к корчевским флорам Беларуси (Якубовская и др., 2014). Однако такому выводу абсолютно противоречат результаты палинологического анализа. Спорово-пыльцевые диаграммы, полученные В.В. Писаревой по скв. 86 и 88 у д. Окатово (Фурсикова и др., 1992), не вызывают сомнений в том, что они характеризуют нижний оптимум мучкапского горизонта, который уверенно коррелируется с борковским подгоризонтом беловежского горизонта плейстоцена Беларуси. Совершенно очевидно, что нет никаких оснований для корреляции диаграмм окатовского межледниковья с диаграммами корчевского подгоризонта на территории Беларуси.

На основании приведенных данных построена схема корреляции отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, подстилающих верхненаревских и перекрывающих их нижнеберезинских отложений с соответствующими подразделениями, выделенными в стратотипических разрезах на территории Восточной Англии, Нидерландов, Германии, Польши, Литвы, Латвии и России (табл. 15).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ материалов, полученных в результате палинологических исследований разрезов, вскрывших отложения беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, а также выполненных палеогеографических реконструкций растительности и климата соответствующего интервала времени, свидетельствует о том, что выделенные в составе беловежского горизонта подгоризонты (борковский, нижнинский и могилевский) вполне отвечают самостоятельным горизонтам, что согласуется с положениями Стратиграфического кодекса России (2019).

Таблица 15. Корреляция отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси, подстилающих и перекрывающих отложений с одновозрастными подразделениями в стратотипических разрезах Западной и Восточной Европы по пыльцевым зонам

Беларусь (Стратиграфические..., 2010)			Восточная Англия, Cromer (West, 1980; Вознячук, 1985)		Нидерланды, Westerhoven (Zagwijn, 1996)		Германия, Hunteburg (Hahne et al., 1994)		Польша, Ferdynandów (Pidek, 2015)		Литва, Vaitkūnai-914 (Кондратене, 1996)		Латвия, Židiny-570 (Кондратене и др., 1985)		Беларусь, Нижнинский Ров (Рылова, Савченко, 2006)			Россия, Польное Лапино (Рылова, 1983, неопубл.)																																																																														
Гори- зонт	Подго- ризонт	PAZ	Stratigraphy		Zones		Alter		Zonen		Strati- graphy	L PAZ	Счита	Палино- зоны	Stratig- raphy	Phases	Горизонт	Подгори- зонт (горизонт?)	L PAZ	Горизонт	Подго- ризонт	L PAZ																																																																										
Березин- ский		bz-s-1	Anglian				Elster- glaciation				Sanian 2 early gl		Fe-21 Fe-20 Fe-19	Дайнав- ская				Lėžiža		IX VIII	Березин- ский		NR-19		Окский																																																																							
Беловежский			Cromerian Forest Bed Series		Mundesley		Cr IV Cr III b Cr III a		Cromerian III(=IV?)		Glacial B		Stadial 12		Ferdynandów 2 interglacial		Fe-18 Fe-17 Fe-16 Fe-15 Fe-14		T ₅ T ₄ T ₃		Židiny		VI		VII		Беловежский		Могилевский		NR-18 NR-17 NR-16 NR-15		Мучкапский		Верхний (конаховский)																																																													
																																							Arctic Freshwater Bed				Inter- stadial 11		Ferdynandów 1/2 cooling/glaciation		Fe-13 Fe-12 Fe-11 Fe-10 Fe-9 Fe-8		IV		V		NR-14 NR-13 NR-12		Средний (подруднянский)		PL-10 PL-9																																							
																																																											Westrunton		Cr II b Cr II a Cr I b Cr I a		Cromerian II		Hunteburg-Warmzeit		8 7 4-6 2-3		Ferdynandów 1 interglacial		Fe-7 Fe-6 Fe-5 Fe-4 Fe-3 Fe-2		III II		NR-11 NR-10 NR-9 NR-8 NR-6-7 NR-5 NR-3-4 NR-2		Нижний (глазовский)		PL-8 PL-7 PL-5-6 PL-4 PL-3																	
					Нарев- ский		Beestonian				I Be b		Glacial A		Kaltzeit		1		Sanian 1 late gl.				Fe-1		Дзукий- ская (?)				T ₂ (?) T ₁ (?)		Latgale				I				Нарев- ский		NR-1		Донской		PL-2 PL-1																																																			

Выполнена детальная корреляция борковского, нижнинского и могилевского подгоризонтов (горизонтов) с одновозрастными образованиями на территории Западной, Центральной и Восточной Европы. Основой выполненных корреляций явились пыльцевые зоны, выявленные в указанных отложениях, и, прежде всего, определенная их последовательность, а также качественный и количественный состав палинофлоры с учетом присутствия некоторых характерных или экзотических видов. Согласно палинологическим данным рассматриваемые отложения коррелируются следующим образом:

Борковский подгоризонт (горизонт) сопоставляется с вестрантонскими слоями кромерского комплекса Восточной Англии, интергляциалом II кромерского комплекса Нидерландов, интергляциалом Hunteburg в Германии, интергляциалом 1 в фердинандовской сукцессии и нижним оптимумом в августовской сукцессии в Польше (разрезы Калейты (Kalejty), Жарново (Żarnowo) и др.), нижним оптимумом жидинского интергляциала в Латвии и нижним (глазовским) подгоризонтом мучкапского горизонта в России.

Нижнинский подгоризонт (горизонт) сопоставляется с Arctic Freshwater Bed в Восточной Англии, гляциалом В кромерского комплекса Нидерландов, комплексом Stadial I–Vennermoor Interstadial–Stadial II в разрезе Хунтебург (Hunteburg) в Германии, гляциалом (Glacial) Фердинандув ½ (Ferdynandów ½) в Польше, перигляциальными слоями в разрезе Жидини (Židiny) в Латвии, средним (подруднянским) подгоризонтом мучкапского горизонта в России.

Могилевский подгоризонт (горизонт) коррелируется с мандслейскими слоями кромерского комплекса Восточной Англии, интергляциалом III кромерского комплекса Нидерландов, интергляциалом 2 в фердинандовской сукцессии и верхним оптимумом в августовской сукцессии в Польше, верхним оптимумом жидинского интергляциала в Латвии, верхним (конаховским) подгоризонтом мучкапского горизонта в России.

Тот факт, что данные стратиграфические подразделения могут быть использованы для дальних корреляций, подтверждает правомерность выделения их в качестве горизонтов.

Корчевский подгоризонт, выделенный в составе наревского ледникового горизонта плейстоцена Беларуси, согласно приведенным выше палинологическим данным, представляется одновозрастным с могилевским подгоризонтом (горизонтом). С этим согласуются материалы геологических исследований, сведения об условиях залегания корчевских отложений в разрезе Корчево (который, по всей видимости, не отвечает требованиям, предъявляемым к стратотипам), а также в других разрезах, где указаны корчевские отложения. Все это ставит под сомнение правомерность выделения данного стратиграфического подразделения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бирюков И.П., Агаджанян А.К., Валуева М.Н., Величкевич Ф.Ю., Шик С.М.* Четвертичные отложения Рославльского стратотипического района // Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Восточной Европы. М.: ИГ РАН, 1992. С. 152–180.
- Богомолова Л.Н., Рылова Т.Б., Якубовская Т.В.* Беловежские межледниковые отложения в стратотипическом разрезе у д. Борки // Проблемы плейстоцена. Минск: Навука і тэхніка, 1985. С. 135–143.
- Болиховская Н.С.* Эволюция лессово-почвенной формации Северной Евразии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. 270 с.
- Вазнячук Л.Н., Махнач Н.А., Якубоўская Т.В., Велічкевіч Ф.Ю., Кандрацене О.П.* Некаторыя вынікі даследаванняў ніжняга плейстаэну Беларусі // Даследаванні антрапагену Беларусі. Минск: Навука і тэхніка, 1978. С. 69–110.
- Валуева М.Н., Дорофеев П.И., Иосифова Ю.И., Красненков Р.В., Либерман Ю.Н., Шулешикина Е.А.* Польнолапинское межледниковое озеро – уникальный объект нижнего плейстоцена // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. 1985. № 5. С. 40–65.
- Величкевич Ф.Ю., Рылова Т.Б., Санько А.Ф., Феденя В. М.* Березовский страторайон плейстоцена Белоруссии. Минск: Навука і тэхніка, 1993. 46 с.
- Величкевич Ф.Ю., Санько А.Ф., Рылова Т.Б., Назаров В.И., Хурсевич Г.К., Литвинюк Г.И.* Стратиграфическая схема четвертичных (антропогенных) отложений Беларуси // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4. № 6. С. 75–87.
- Величкевич Ф.Ю., Хурсевич Г.К., Рылова Т.Б., Литвинюк Г.И.* К стратиграфии среднего плейстоцена Беларуси // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5. № 4. С. 68–84.
- Величко А.А., Писарева В.В., Фаустова М.А.* Оледенения и межледниковья Восточно-Европейской равнины в раннем и среднем плейстоцене // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 2. С. 84–102.
- Вознячук Л.Н.* Отложения последнего межледниковья на территории Белоруссии // Материалы по антропогену Белоруссии. Минск: Навука і тэхніка, 1961. С. 159–217.
- Вознячук Л.Н.* Проблемы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины // Проблемы плейстоцена. Минск: Навука і тэхніка, 1985. С. 8–55.
- Вознячук Л.Н., Пузанов Л.Т.* К вопросу о геологическом возрасте отложений беловежского межледниковья // Докл. АН БССР. 1967. Т. 11. № 8. С. 713–716.
- Вознячук Л.Н., Грипинский Л.Т., Пузанов Н.М.* Четвертичная система // Геология СССР. Том 3. Белорусская ССР. Ред. Сидоренко А.В. М.: Недра, 1971. С. 231–290.
- Вознячук Л.Н., Махнач Н.А., Мотузко А.Н., Величкевич Ф.Ю., Якубовская Т.В., Зусь М.Е., Калиновский П.Ф., Рунец Е.П., Санько А.Ф.* Новые данные по палеогеографии раннего

- плейстоцена ледниковой области Восточно-Европейской равнины // Докл. АН СССР. 1978. Т. 239. № 1. С. 154–157.
- Геологический словарь. Т. 2. Гл. ред. Петров О.В. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. 480 с.
- Геология Беларуси. Ред. Махнач А.С., Гарецкий Р.Г., Матвеев А.В. и др. Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. 815 с.
- Горецкий Г.И., Гурский Б.Н., Еловичева Я.К., Величkevич Ф.Ю., Дромашко С.Г., Назаров В.И., Зубович С.Ф.* Нижнинский Ров (стратотипический разрез Шкловского межледниковья Белоруссии). Минск: Навука і тэхніка, 1987. 273 с.
- Гричук В.П.* Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений. Принципы стратиграфического расчленения плейстоцена на основании палеофитологических материалов // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 25–72.
- Гричук В.П.* История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука, 1989. 183 с.
- Еловичева Я.К.* Шкловские (рославльские) межледниковые отложения Белоруссии и смежных территорий. Минск: Навука і тэхніка, 1979. 184 с.
- Еловичева Я.К.* Новый опорный разрез плейстоценовых отложений (у пос. Конаховка, Смоленская область, Россия) // Материалы X Университетских чтений “Современные проблемы геологического картирования”. Минск, 2016. С. 45–49.
- Заррина Е.П.* Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов европейской части СССР. Л.: Недра, 1991. 187 с.
- Зусь М.Е.* Новогрудская возвышенность: геологическое строение, гляциотектоника, рельеф, этапы формирования. Минск: Навука і тэхніка, 1980. 124 с.
- Карабанов А.К., Павловская И.Э., Рылова Т.Б., Савченко И.Е.* К проблеме стратиграфического расчленения гляциоплейстоцена и корреляции межледниковых образований Беларуси // Материалы Междунар. научн. конф., посвященной 100-летию со дня рождения акад. К.И. Лукашева. Минск, 2007. С. 186–189.
- Карабанов А.К., Рылова Т.Б., Демидова С.В.* Проблемы стратиграфического расчленения плейстоцена Беларуси // Квартер во всем его многообразии. Фундаментальные проблемы, итоги изучения. VII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. Т. 1. Москва, 2011. С. 255–258.
- Комаровский М.Е., Якубовская Т.В.* О корчевских межледниковых отложениях Минской возвышенности // Докл. АН БССР. 1988. Т. 32. № 3. С. 256–259.
- Кондратене О.П.* Стратиграфия и палеогеография квартера Литвы по палеоботаническим данным. Вильнюс: Academia, 1996. 213 с.

- Кондратене О.П., Санько А.Ф. Условия залегания и палинологическая характеристика межледниковых отложений в овраге Нижнинский Ров // Проблемы плейстоцена. Минск: Навука і тэхніка, 1985. С. 101–124.
- Кондратене О.П., Хурсевич Г.К., Логинова Л.П. Биостратиграфическое обоснование возраста озерной толщи разреза Жидини // Проблемы плейстоцена. Минск: Навука і тэхніка, 1985. С. 86–101.
- Мамакова К., Рылова Т.Б., Гранацэўскі В. Карэляцыя фердынадаўскіх пылковых сукцэсій Польшчы з пылковымі сукцэсіямі белавежскага і магілёўскага інтэртэрыяляў // Мат. бел.-польск. семінара “Праблемы палеагеаграфіі позняга палейстаэну і галаэну”. Гродна, 2000. С. 56–57.
- Матвеев А.В., Демидова С.В., Рылова Т.Б., Якубовская Т.В. Пограничные горизонты неогеновой и четвертичной систем Беларуси (на границе 2,58 млн лет) // Літасфера. № 1 (50). 2019а. С. 15–25.
- Матвеев А.В., Рылова Т.Б., Демидова С.В., Якубовская Т.В. Изменения в стратиграфических схемах неогеновых и четвертичных отложений Беларуси в связи с пересмотром границы между системами // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. 2019б. Т. 63. № 3. С. 350–359.
- Махнач Н.А. О самостоятельности московского оледенения на территории Белоруссии // Докл. АН БССР. 1966. Т. 10. № 1. С. 37–41.
- Махнач Н.А. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. Минск: Навука і тэхніка, 1971. 212 с.
- Махнач Н.А., Рылова Т.Б. Стратиграфическое расчленение древнеозерных плейстоценовых отложений Речицкого Приднепровья (по материалам новых палинологических исследований) // Плейстоцен Речицкого Приднепровья Белоруссии. Минск: Навука і тэхніка, 1986. С. 56–75.
- Москвитин А.И. Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. М.: Наука, 1976. 204 с.
- Палеогеография кайнозоя Беларуси. Ред. Матвеев А.В. Минск: НАНБ, 2002. 305 с.
- Николаев С.Д., Писарева В.В., Судакова Н.Г. Ледниковая ритмика плейстоцена // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2003. Т. 11. № 1. С. 96–110.
- Рылова Т.Б. Биостратиграфическое расчленение беловежского и александрийского межледниковых горизонтов плейстоцена на территории Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 1998. Т. 42. № 4. С. 114–117.
- Рылова Т.Б. О возрасте и стратиграфическом положении межледниковых отложений разреза Корчево // Докл. НАН Беларуси. 2006. Т. 50. № 3. С. 97–101.
- Рылова Т.Б., Савченко И.Е. Реконструкция палеотемператур беловежского и могилевского межледниковий Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 2004. Т. 48. № 4. С. 87–91.

- Рылова Т.Б., Савченко И.Е.* Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований // Літасфера. 2006. № 1 (24). С. 12–26.
- Рылова Т.Б., Савченко И.Е.* Палиностратиграфия, растительность и климат древнейших межледниковых интервалов гляциоплейстоцена Беларуси // V Seminarium Polsko-Białoruskie. Warszawa, 2007. С. 21–29.
- Рылова Т.Б., Савченко И.Е.* О древнейших межледниковых интервалах плейстоцена в гляциоплейстоцене // Актуальные проблемы современной геологии, геохимии и географии. Часть 1. Геология, геохимия. Брест: БрГУ им. А.С. Пушкина, 2011. С. 175–178.
- Рылова Т.Б., Король Г.Г., Савченко И.Е.* Возраст и палеогеографические условия формирования плейстоценовых озерных отложений у г. Бобруйска // Докл. НАН Беларуси. 2003. Т. 47. № 5. С. 88–93.
- Рылова Т.Б., Павловская И.Э., Карабанов А.К.* О стратиграфическом расчленении гляциоплейстоцена Беларуси и количестве оледенений // Проблемы геологии Беларуси. Материалы юбилейных научных чтений, посвященных 10-летию со дня основания кафедры динамической геологии. Минск, 2005. С. 51–54.
- Санько А.Ф., Величkevич Ф.Ю., Моисеев Е.И., Рылова Т.Б., Савченко И.Е., Кручек С.А.* Обнажение Обухово – парастратотип беловежского межледниковья Беларуси // Літасфера. 2004. № 2 (21). С. 38–51.
- Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси: объяснительная записка. Ред. Кручек С.А. и др. Минск: БелНИГРИ, 2010. 282 с. + приложение из 15 стратиграфических схем.
- Стратиграфический кодекс России. 3-е изд., испр. и доп. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2019. 96 с.
- Фурсикова И.В., Писарева В.В., Власов В.К., Куликов О.И., Якубовская Т.В.* Опорный разрез плейстоцена у д. Окатово в Западном Подмоскowie // Стратиграфия фанерозоя центра Восточно-Европейской платформы. Москва: ПГО “Центргеология”, 1992. С. 59–82.
- Холмовой Г.В., Валуева М.Н., Анциферова Г.А., Глушков Б.В., Zubovich С.Ф.* Польное Лапино // Опорные разрезы нижнеплейстоцена бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1984. С. 116–138.
- Шидловская А.В.* Палиностратиграфия и условия формирования отложений нижнинского и могилевского подгоризонтов беловежского горизонта плейстоцена Беларуси // Літасфера. 2024. № 1 (60). С. 12–31.
- Шидловская А.В., Рылова Т.Б.* Палиностратиграфия и условия формирования отложений наревского (верхняя часть) и беловежского (борковский подгоризонт) горизонтов плейстоцена Беларуси // Літасфера. 2023. № 1 (58). С. 77–98.

Шидловская А.В., Рылова Т.Б. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения и корреляции отложений беловежского горизонта плейстоцена Беларуси // Вестник геонаук. 2024. № 8. С. 21–34.

Шик С.М. Стратиграфическая схема плейстоцена Центральной России и ее сопоставление со схемами Беларуси, Литвы, Польши и Северной Европы // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси, 2003. С. 292–295.

Шик С.М. Горизонты неоплейстоцена центра европейской России: сопоставление со ступенями общей стратиграфической шкалы, стратотипы и гипостратотипы // Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. 2014. № 73. С. 52–62.

Шик С.М., Козлов В.Б. Четвертичные отложения Смоленской области // Четвертичные отложения, экология и полезные ископаемые Смоленской области (к III Всероссийскому совещанию по изучению четвертичного периода). Смоленск, 2002. С. 11–49.

Шик С.М., Маудина М.Н. Рославльские межледниковые озерные отложения Окско-Донской равнины // Проблемы антропогена центральных районов Русской платформы. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. С. 42–58.

Якубовская Т.Б., Кондратене О.П. Данные спорово-пыльцевого и палеокарпологического анализа разреза Борки-2Г стратотипа беловежского межледниковья // Докл. АН БССР. 1991. Т. 35. № 4. С. 346–350.

Якубовская Т.Б., Хурсевич Г.К., Рылова Т.Б. Новые данные о стратотипе беловежского межледниковья // Докл. АН БССР. 1991. Т. 35. № 3. С. 262–265.

Якубовская Т.Б., Литвинюк Г.И., Мотузко А.Н. Корчевское межледниковье Беларуси. Минск: Изд-во В. Хурсик, 2014. 214 с.

Ber A., Janchyk-Kopikowa Z., Krzyszkowski D. A new interglacial stage in Poland (Augustovian) and the problem of the oldest Pleistocene till // Quaternary Sci. Rev. 1998. № 17. P. 761–773.

Berger A., Crucifix M., Hodell D.A., Mangili C., McManus J.F., Otto-Bliesner B., Pol K., Raynaud D., Skinner L.C., Tzedakis P.C., Wolff E.W., Yin Q.Z., Abe-Ouchi A., Barbante C., Brovkin V., Cacho I., Capron E., Ferretti P., Ganopolski A., Grimalt J.O., Hönisch B., Kawamura K., Landais A., Margari V., Martrat B., Masson-Delmotte V., Mokeddem Z., Parrenin F., Prokopenko A.A., Rashid H., Schulz M., Vazquez Riveiros N. Interglacials of the last 800,000 years // Rev. Geophysics. 2015. V. 54. Iss. I. P. 162–219.

Drees M. An evaluation of the Cromerian complex period of The Netherlands // Vertebrate Palaeontology. 2004. V. 2. № 1. P. 1–12.

Duigan S.L. Pollen analyses of the Cromer Forest Bed Series in East Anglia // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1963. V. 246. P. 149–202.

- Hahne J., Mengeling H., Merkt J., Gramann F.* Die Hunteburg Warmzeit ('Cromer-Komplex') und Ablagerungen der Elster-, Saale- und Weichsel-Kaltzeit in der Forschungsbohrung Hunteburg GE 58 bei Osnabrück // *Geologisches Jahrbuch*. 1994. № 134. P. 117–165.
- Janczyk-Kopikowa Z.* Flora interglacjalna mazowieckiego w Ferdynandowie // *Biul. Inst. Geol.* 1975. № 290. S. 5–94.
- Janczyk-Kopikowa Z.* The Ferdinandów Interglacial in Poland // *Kwart. Geol.* 1991. № 35 (1). P. 71–80.
- Janczyk-Kopikowa Z.* Ciepłe okresy w mezoplejstocenie północno-wschodniej Polski // *Biul. Inst. Geol.* 1996. № 373. S. 49–66.
- Janczyk-Kopikowa Z., Mojski J.E., Rzechowski J.* Position of the Ferdinandów Interglacial, Middle Poland in the Quaternary stratigraphy of the European Plain // *Biul. Inst. Geol.* 1981. № 335. P. 65–79.
- Kalniņa L., Strautnieks I., Ceriņa A.* Cromerian Complex palaeolake sediment sequence from the Zidini site, south-eastern Latvia // *Quaternary Int.* 2013. V. 284. P. 98–109.
- Karabanov A., Matveev A., Pavlovskaya I., Rylova T., Savchenko I.* Some debatable problems of the Pleistocene stratigraphy of Belarus // *IV Seminarium Polsko-Białoruskie*. Warszawa, 2006. S. 4–8.
- Lisicki S., Winter H.* Rewizja pozycji stratygraficznej osadów dolnego i środkowego plejstocenu północno-wschodniej Polski // *Geografia UAM*. 2004. № 68. S. 259–283.
- Mamakowa K.* Plejstocen // *Palinologia*. Kraków: W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 2003. S. 235–266.
- Mamakowa K., Rylova T.* The interglacial from Korchevo in Belarus in the light of new palaeobotanical studies // *Acta Palaeobotanica*. 2007. № 47 (2). P. 425–453.
- Pidek I.A.* Mesopleistocene vegetation history in the Northern Foreland of the Lublin Upland based on palaeobotanical studies of the profiles from Zdany and Brus sites. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu M. Curie-Skłodowskiej, 2003. 96 p.
- Pidek I.* Pollen-based vegetation and climate reconstruction of the Ferdinandowian sequence from Łuków (eastern Poland) // *Acta Palaeobotanica*. 2013. № 53 (1). P. 115–138.
- Pidek I.* Palynostratigraphy and vegetation changes during the early Middle Pleistocene, based on new studies of deposits from Ferdinandów (central eastern Poland) // *Acta Palaeobotanica*. 2015. № 55 (1). P. 53–66.
- Rylova T., Savchenko I.* Reconstruction of palaeotemperatures of Pleistocene interglacial intervals of Belarus from palynological evidences // *Polish Geological Institute. Spec. Pap.* 2005. V. 16. P. 83–93.

Šeirienė V., Karabanov A., Rylova T., Baltrūnas V., Savchenko I. The Pleistocene stratigraphy of the south-eastern sector of the Scandinavian glaciation (Belarus and Lithuania): a review // *Baltica*. 2015. V. 28. № 1. P. 51–60.

Sobolewska M. Osady interglacjalne w Łukowie na Podlasiu w świetle analizy pyłkowe // *Biul. Inst. Geol.* 1969. V. 220. S. 105–114.

Stachowicz-Rybka R., Pidek I.A., Żarski M. New palaeoclimate reconstructions based on multidisciplinary investigation in the Ferdinandow 2011 stratotype site (eastern Poland) // *Geological Quaterly*. 2017. V. 61 (2) P. 276–290. <http://dx.doi.org/10.7306/gq.1353>

West R.G. Pleistocene forest history in east Anglia // *New Phytologist*. 1980. V. 85. P. 571–622.

Winter H. Nowe stanowisko interglacjału augustowskiego w północno-wschodniej Polsce // *Geografia UAM*. 2001. V. 64. S. 439–450.

Zagwijn W.H. The Cromerian Complex Stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe // *The Early Middle Pleistocene in Europe*. Rotterdam: Balkema, 1996. P. 145–172.

Zasady polskiej klasyfikacji i terminologii stratygraficznej czwartorzędu. Pod red. L. Marksa i in. Warszawa: Polska Akademia Nauk, Warszawska Drukarnia Naukowa, 2014. 72 s.

Рецензенты О.К. Борисова, Н.С. Болиховская, А.К. Маркова

ПОДПИСИ К ИЛЛЮСТРАЦИЯМ

Рис. 1. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 2Г у д. Борки Пружанского района Брестской области (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Якубовская и др., 1991).

Рис. 2. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Величкевич и др., 1997).

Рис. 3. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в овраге Нижнинский Ров близ г. Шклов Могилевской области, Беларусь (расчистки А и Б) (анализ выполнен Т.Б. Рыловой).

Рис. 4. Динамика растительных сообществ и палеотемпературных параметров для позднеаревского, беловежского (борковского, нижнинского, могилевского) и раннеберезинского времени.

Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в разрезе у д. Корчево Барановичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Н.А. Махнач).

Рис. 6. Схема расположения использованных разрезов.

Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Вестерховен (Westerhowen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 151–152).

Рис. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Розмален (Rosmalen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 153–154).

Рис. 9. Фрагмент спорово-пыльцевой диаграммы разреза Хунтебург (Hunteburg), Северо-Западная Германия (Hahne et al., 1994).

Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Фердинандув (Ferdynandów), Польша (Stachowicz-Rybka et al., 2017).

Рис. 11. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Калейты (Kalejty) (фрагмент), Польша (Winter, 2001).

Рис. 12. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Вайткунай (Vaitkūnai-914), Литва (Кондратене, 1996).

Рис. 13. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Жидини (Židiny-570), Латвия (анализ выполнен О.П. Кондратене).

Рис. 14. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма отложений из разреза Польное Лапино, Россия (анализ Т.Б. Рыловой).

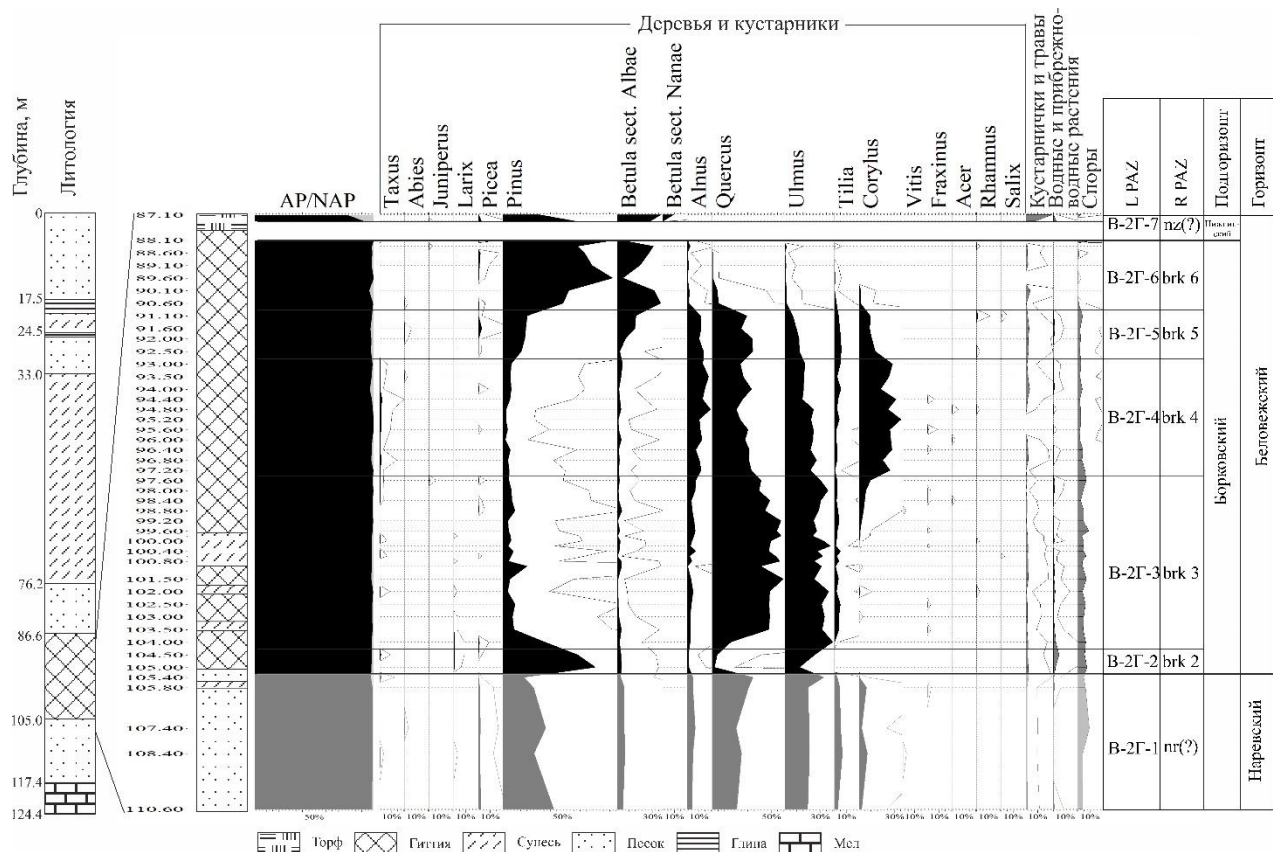


Рис. 1. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 2Г у д. Борки Пружанского района Брестской области (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Якубовская и др., 1991).

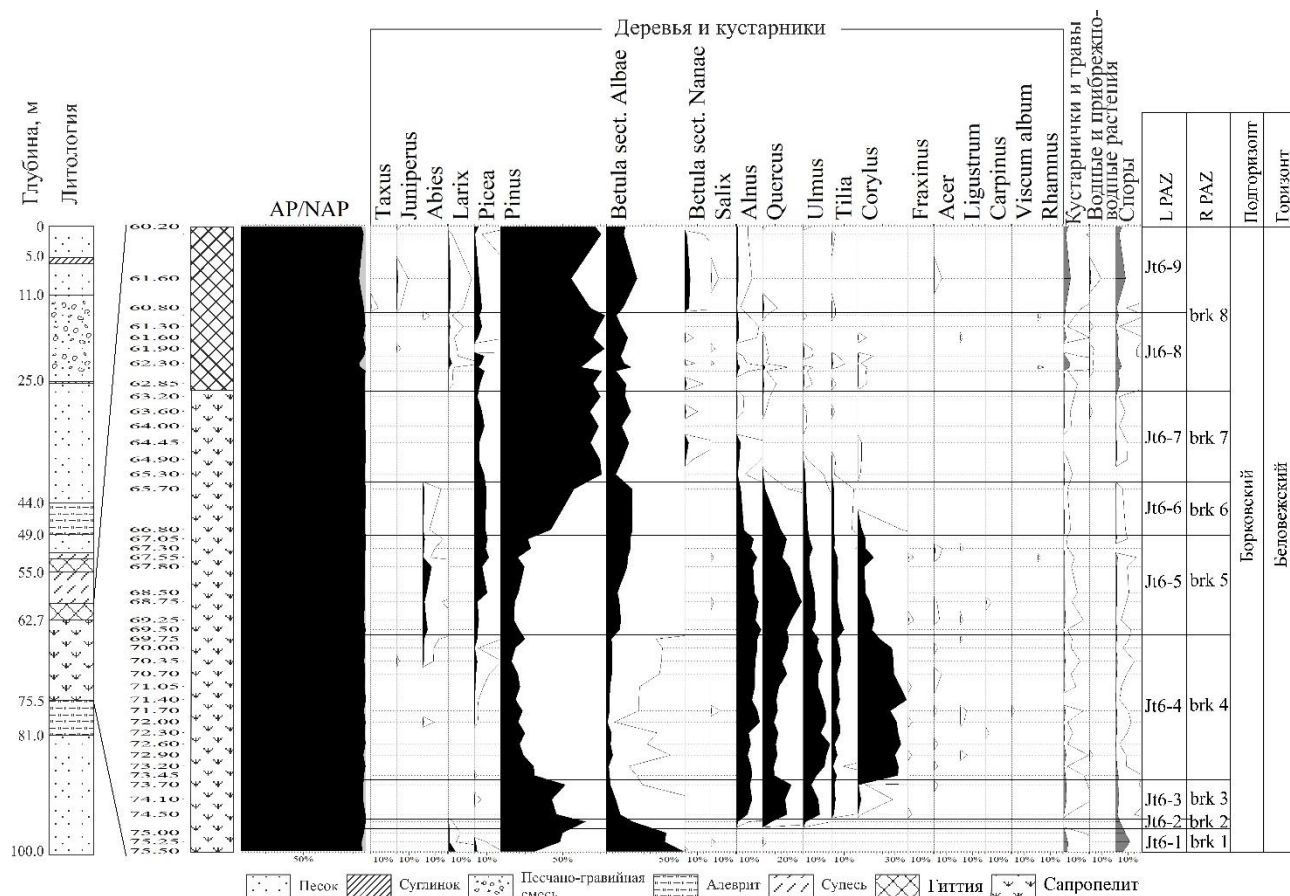


Рис. 2. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в скв. 6 у д. Ятвезь Ивацевичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Т.Б. Рыловой) (Величкевич и др., 1997).

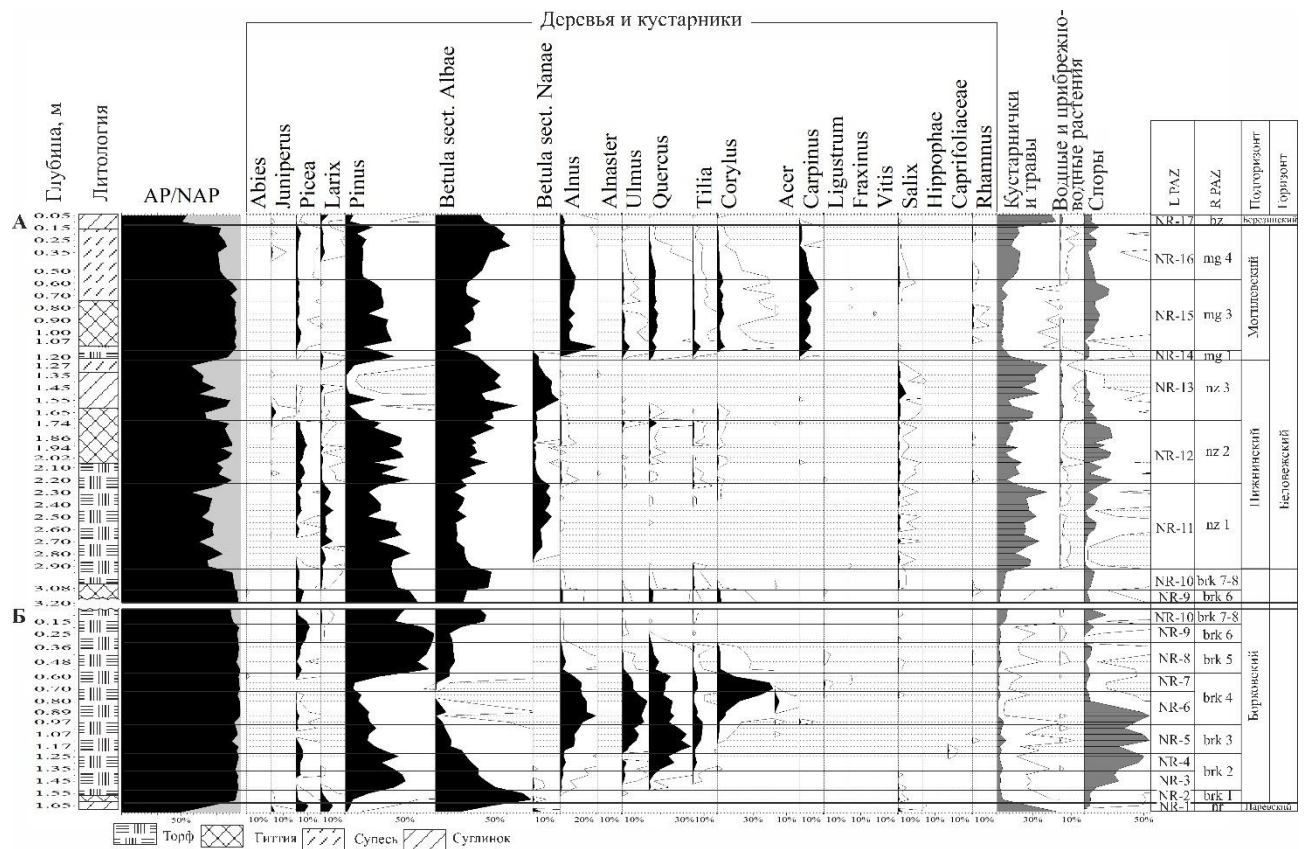


Рис. 3. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в овраге Нижнинский Ров близ г. Шклов Могилевской области, Беларусь (расчистки А и Б) (анализ выполнен Т.Б. Рыловой).

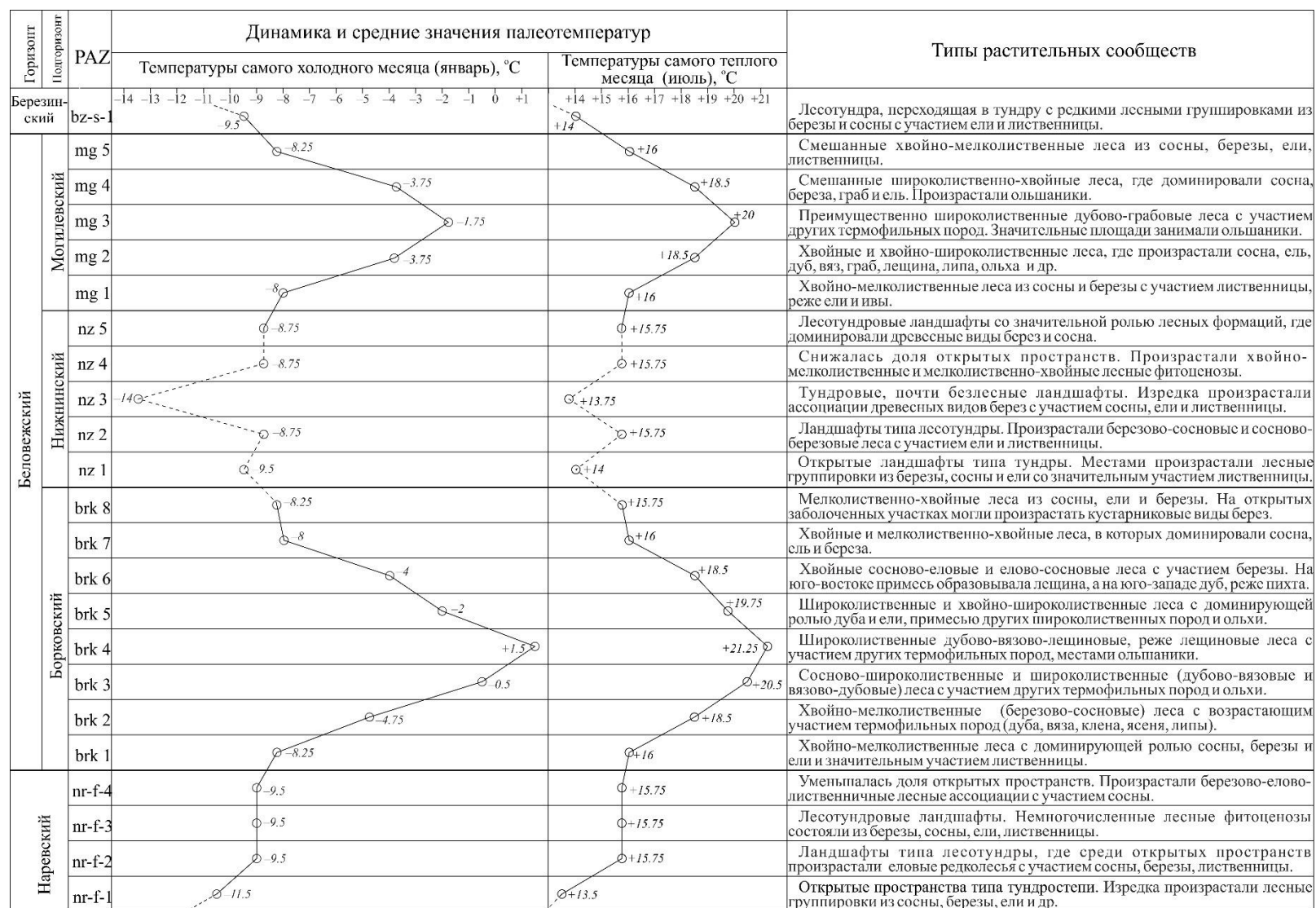


Рис. 4. Динамика растительных сообществ и палеотемпературных параметров для поздненаревского, беловежского (борковского, нижинского, могилевского) и раннеберезинского времени.

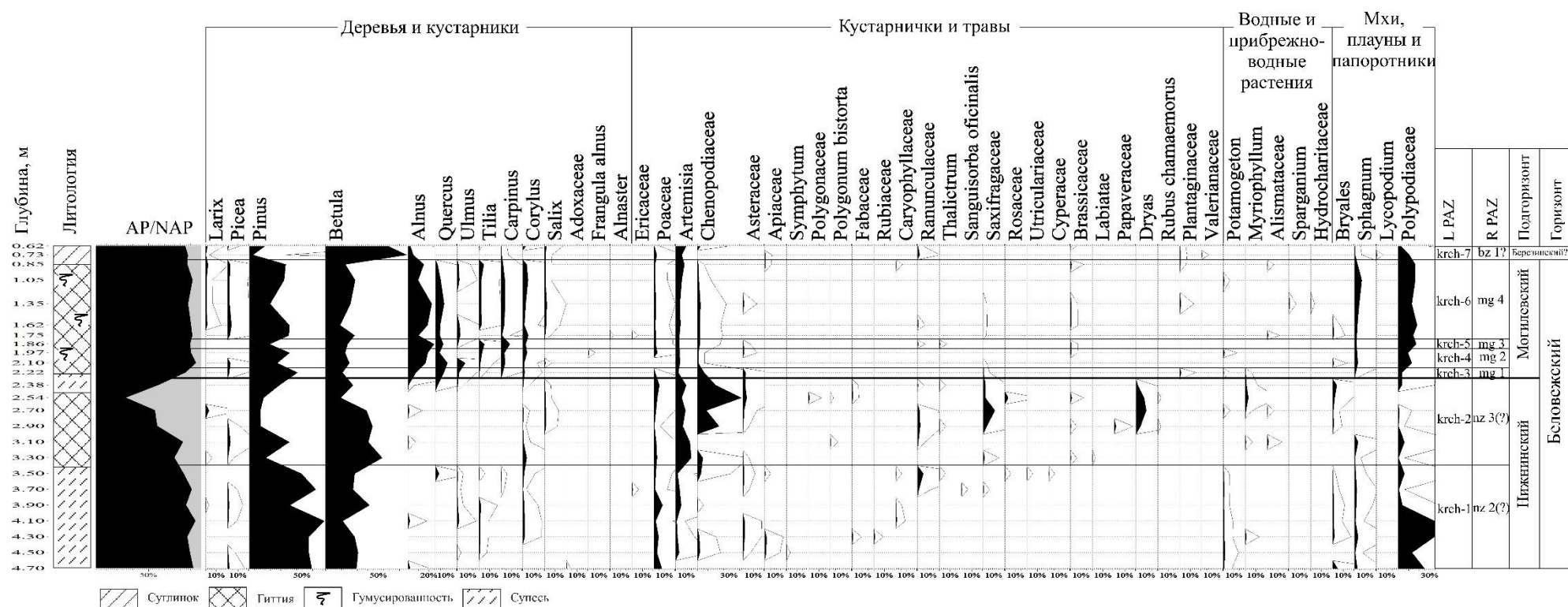


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма плейстоценовых отложений, вскрытых в разрезе у д. Корчево Барановичского района Брестской области, Беларусь (анализ выполнен Н.А. Махнач).



Рис. 6. Схема расположения использованных разрезов.

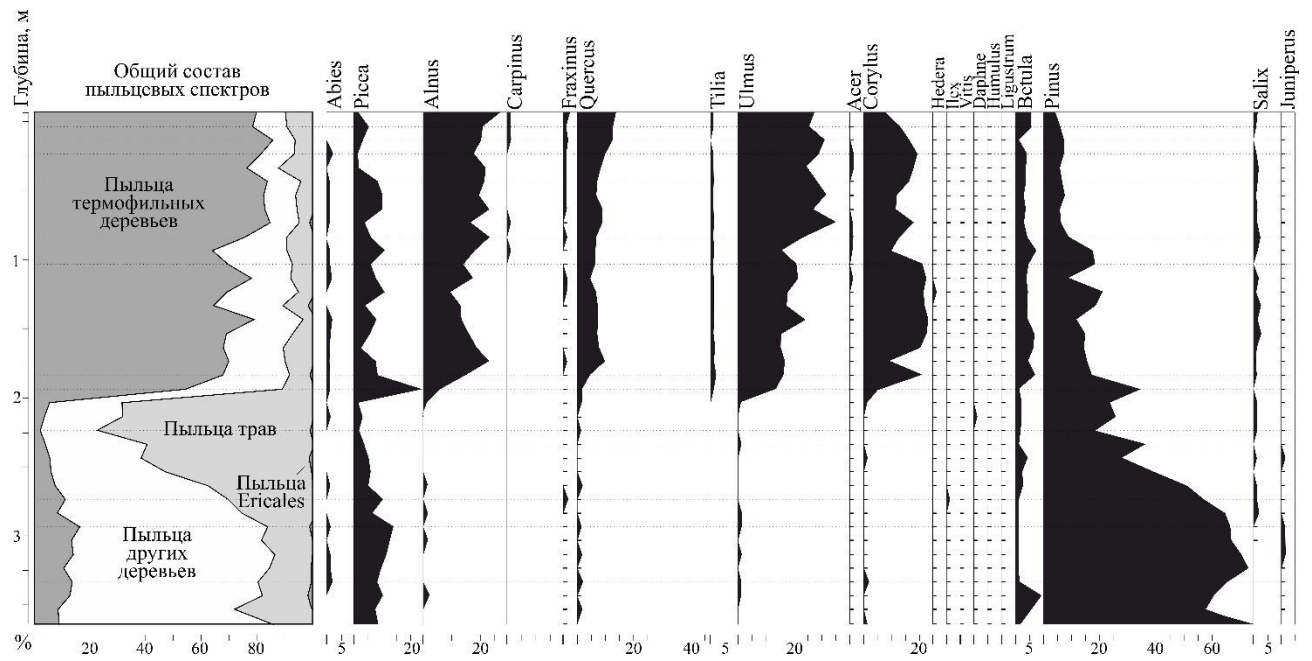


Рис. 7. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Вестерховен (Westerhowen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 151–152).

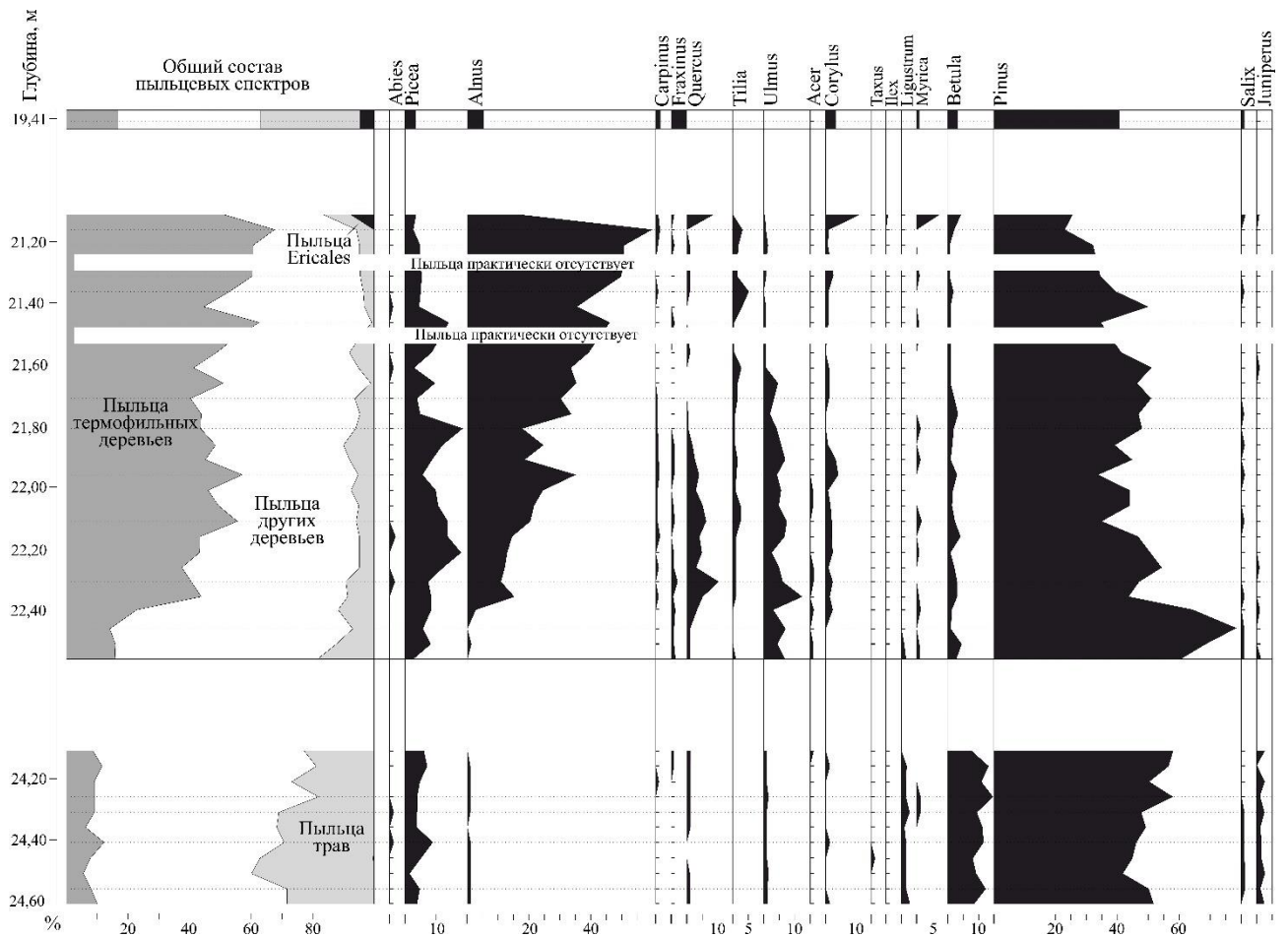


Рис. 8. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений, вскрытых в разрезе Розмален (Rosmalen), Нидерланды (Zagwijn, 1996, p. 153–154).

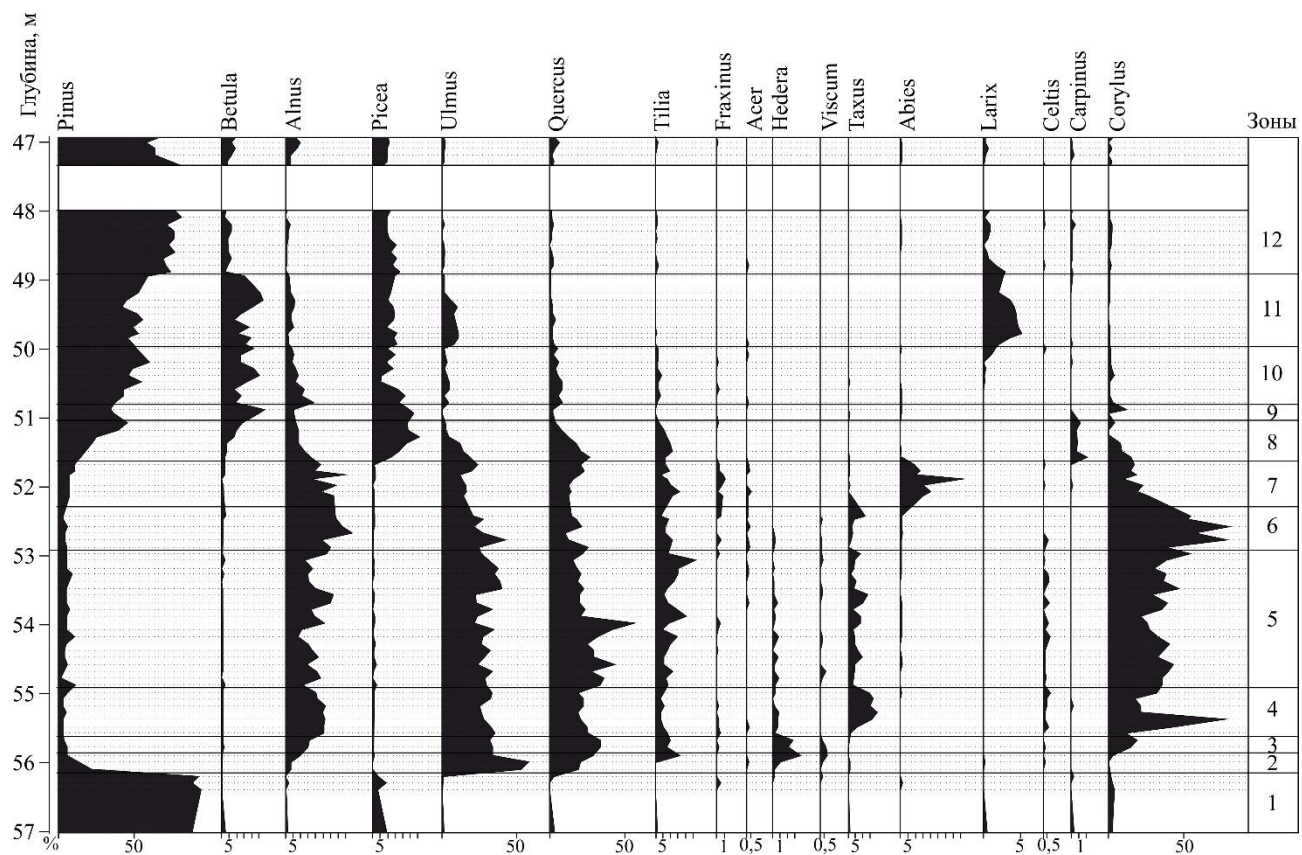


Рис. 9. Фрагмент спорово-пыльцевой диаграммы разреза Хунтебург (Hunteburg), Северо-Западная Германия (Hahne et al., 1994).

FERDYNANDÓW

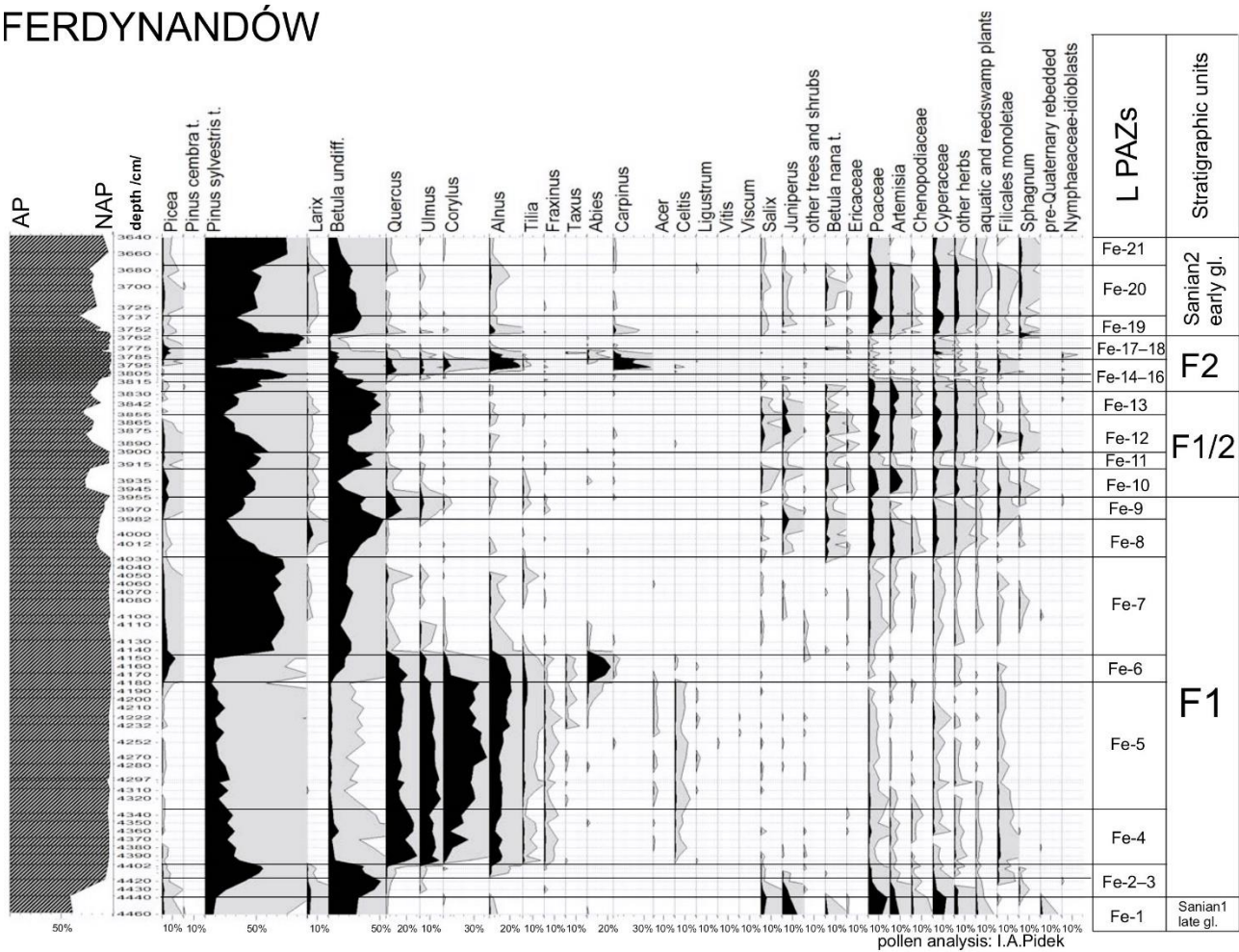


Рис. 10. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Фердинандув (Ferdynandów), Польша (Stachowicz-Rybka et al., 2017).

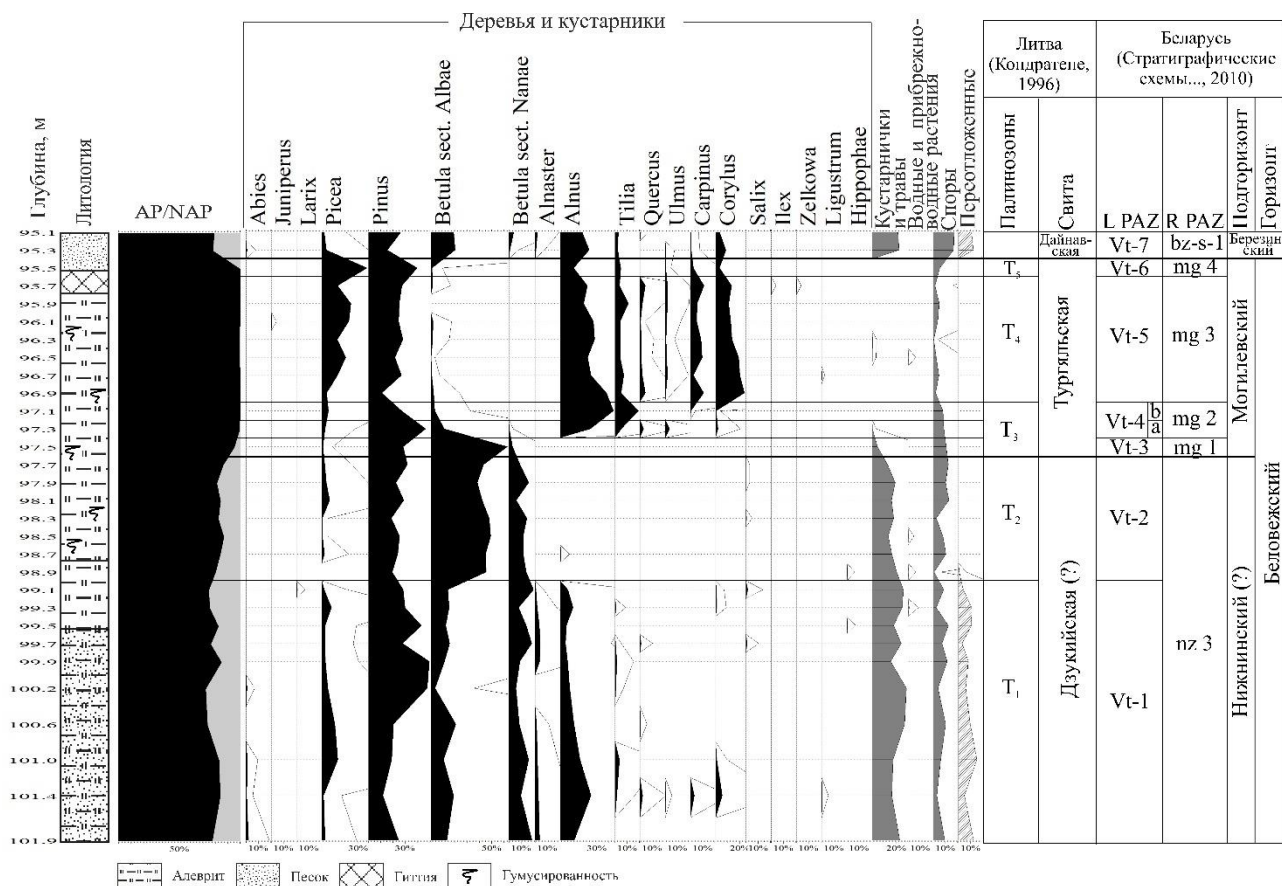


Рис. 12. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Вайткунай (Vaitkūnai-914), Литва (Кондратене, 1996).

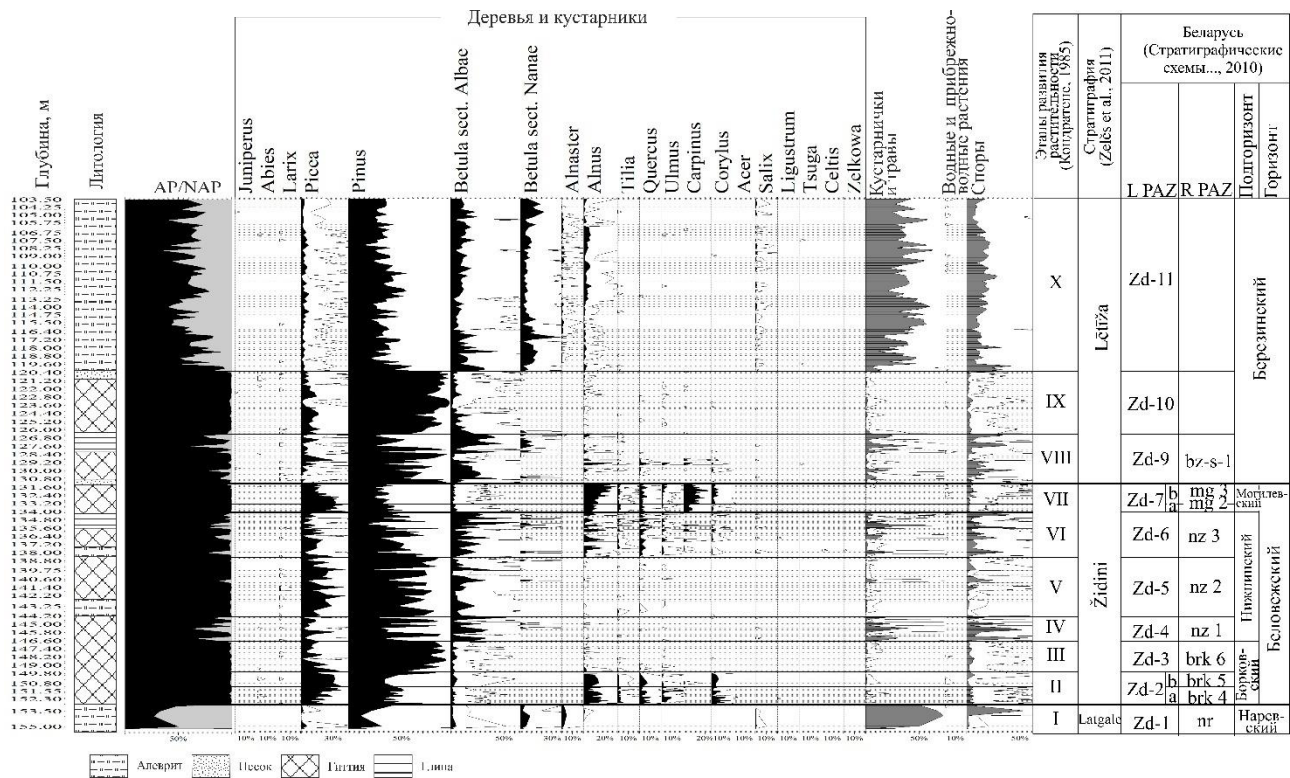


Рис. 13. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма разреза Жидини (Židini-570), Латвия (анализ выполнен О.П. Кондратене).

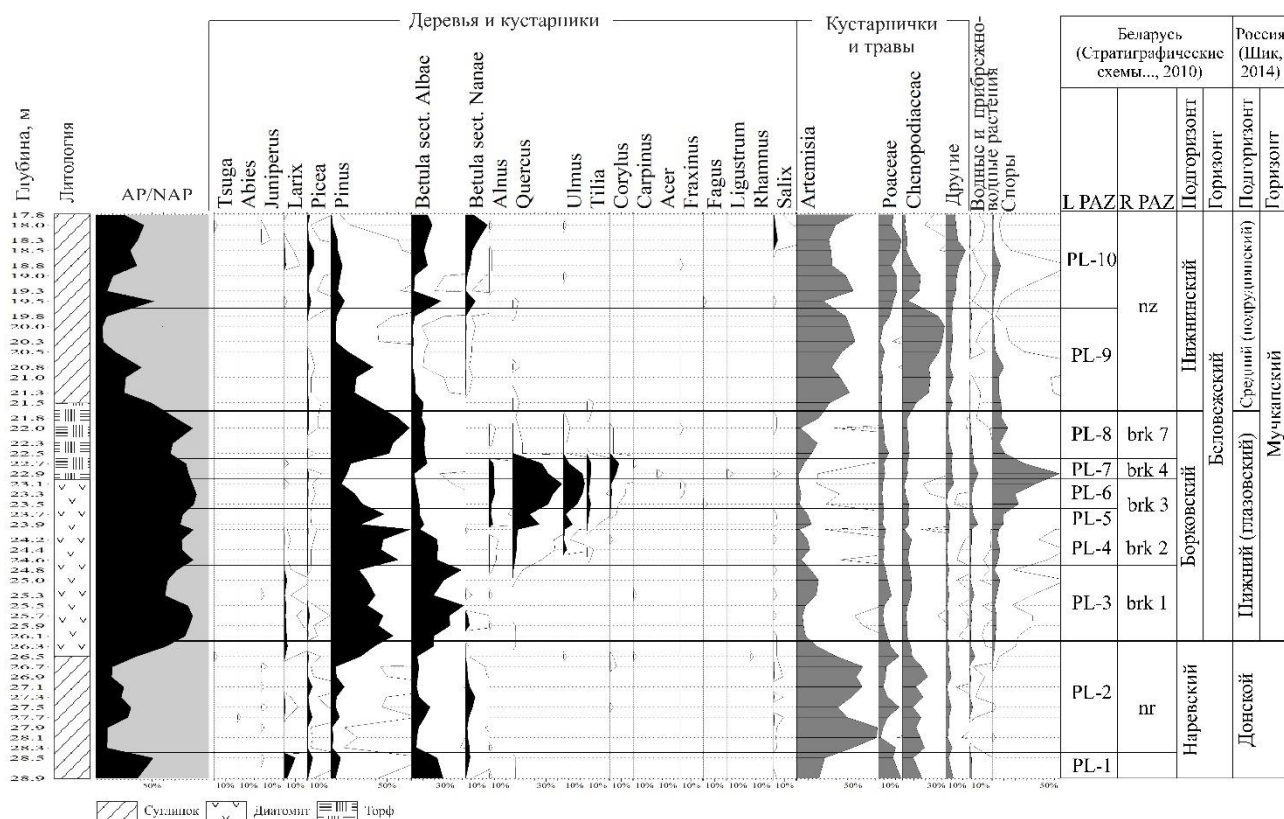


Рис. 14. Сокращенная спорово-пыльцевая диаграмма отложений из разреза Польное Лапино, Россия (анализ Т.Б. Рыловой).

Таблица 5. Распространение пыльцы и спор таксонов, постоянно присутствующих, а также характерных для определенных интервалов в верхненаревских, беловежских (борковских, нижнинских, могилевских) и нижнеберезинских отложениях плейстоцена Беларуси

Горизонт / подгоризонт		Пыльцевые зоны		Березинский (нижняя часть)		Беловежский												Наревский (верхняя часть)						
						Могилевский					Нижинский					Борховский								
		Lycopodium alpinum L.																						
		Selaginella selaginoides (L.) P. Beauv.																						
		Hippophaë rhamnoides L.																						
		Betula nana L.																						
		Betula humilis Schrank																						
		Ephedra distachya L.																						
		*Betula pendula Roth.																						
		*Betula pubescens Ehrh.																						
		*Picea abies (L.) Karst.																						
		*Pinus sylvestris L.																						
		Picea sect. Omorica																						
		*Larix sp.																						
		Alnaster fruticosus (Rupr.) Ledeb.																						
		*Salix sp.																						
		*Juniperus communis L.																						
		Pinus cembra L.																						
		*Pinus strobus L.																						
		Ulmus glabra Huds.																						
		Acer platanoides L.																						
		*Acer sp.																						
		Ulmus minor Mill.																						
		*Vitis sylvestris C. C. Gmel.																						
		*Alnus incana Moench																						
		*Alnus glutinosa (L.) Gaertn.																						
		*Quercus robur L.																						
		*Ulmus laevis Pall.																						
		*Tilia cordata Mill.																						
		*Corylus avellana L.																						
		*Fraxinus excelsior L.																						
		*Frangula alnus Mill.																						
		Hedera helix L.																						
		*Taxus baccata L.																						
		Acer tataricum L.																						
		Ulmus suberosa Moench																						
		Quercus petraea Liebl.																						
		Quercus pubescens Willd.																						
		*Tilia platyphyllos Scop.																						
		Tilia tomentosa Moench																						
		Corylus colurna L.																						
		Acer campestre L.																						
		*Ligustrum vulgare L.																						
		*Carpinus betulus L.																						
		Viscum album L.																						
		*Abies alba Mill.																						
		Fagus sylvatica L.																						
		Picea obovata Ledeb.																						
		Pterocarya sp.																						
		*Populus tremula L.																						
		*Cornus orientalis Mill.																						
		nr-f-4 Betula-Picea-Larix-NAP																						
		nr-f-3 Betula nana-Artemisia-Chenopodiaceae																						
		nr-f-2 Picea-NAP																						
		nr-f-1 NAP-Betula nana																						

| присутствие таксона * таксоны, отмеченные в отложениях, вскрытых в разрезе Корчево

Таблица 7. Корреляция подразделений кромерского комплекса Нидерландов с
одновозрастными таксонами плейстоцена Беларуси, морскими изотопными стадиями и
изотопно-кислородной кривой

Нидерланды		Беларусь	Морские изотопные стадии	$\delta^{18}\text{O}_{\text{ocean}} \text{‰}$ 5,0 4,5 4,0 3,5
Elster		Березинский (ледниковый)	12	
Cromer complex	Interglacial III / IV	Могилевский (межледниковый)	13	
	Glacial B/C	Нижнинский (малое оледенение)	14	
	Interglacial II (Westerhoven)	Беловежский (межледниковый)	15	
	Glacial A	Наревский (ледниковый)	16	

Belovezhian Stage of the Pleistocene of Belarus:
Problems of Stratigraphy and Correlation According to Palynological Data

T. B. Rylova^{a, #} and A. V. Shidlovskaya^{a, ##}

*^aInstitute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic
of Belarus*

[#]e-mail: rylova_tatyana18@mail.ru

^{##}anne.shidlovskaya@gmail.com

According to the stratigraphic scheme of the Quaternary deposits of Belarus Belovezhian stage of the Pleistocene consists of three substages (Borkovian, Nizhninian and Mogilevian). Analysis and generalization of palynological research materials and the results of detailed interregional correlation of the studied deposits by palynological data indicate that these substages can be considered as independent stages. This was previously pointed out by many belarusian geologists and paleontologists. The presented materials also indicate that the Korchevian interglacial substage, identified as a part of the Narevian glacial stage, is coeval with the Mogilevian substage (stage).

Keywords: Belarus, Pleistocene, Belovezhian stage, Narevian stage, Korchevian substage, Muchkapiian stage, stratigraphy, correlation

<i>Русскоязычный вариант</i>	<i>Англоязычный вариант</i>	<i>Оригинал / Происхождение</i>
Августовская равнина	Augustów plain	Równina Augustowska
Августовская сукцессия	Augustówian succession	m. Augustów
Александрийский горизонт	Alexandrian stage	д. Малая Александрия
Алексейки (разрез)	Aleksiejki section	д. Алексейки
Арктические пресноводные слои	Arctic Freshwater Bed	—
Барановичский район	Baranovichy district	—
Беловежский горизонт	Belovezhian stage	Беловежская пуца
Белорусский горизонт	Belorussian stage	Белоруссия
Березинский горизонт	Berezinian stage	р. Березина
Большое Бахово (разрез)	Bolshoe Bahovo section	д. Большое Бахово
Борковский подгоризонт	Borkovian substage	д. Борки
Брестская область	Brest Region	—
Брестский горизонт	Brestian stage	г. Брест
Варяжский подгоризонт	Varyazhian substage	—
Вестерховен (интергляциал)	Westerhoven Interglacial	Westerhoven village
Вестрантонский горизонт	West Runton Freshwater Bed	West Runton village
Вселюбский подгоризонт	Vselubian substage	аг. Вселюб
Глазовский подгоризонт	Glazovian substage	—
Голубовка (разрез)	Golubovka section	д. Голубовка
Гомельский горизонт	Gomelian stage	г. Гомель
Дайнавская свита	Dainava suite	—
Двинский подгоризонт	Dvinian substage	р. Западная Двина
Дворецкий горизонт	Dvoretz stage	д. Дворец
Дэйган С.	Duigan S.	—
Дзукийская свита	Dzūkija suite	—
Днепровский подгоризонт	Dneprovian substage	р. Днепр
Донской горизонт	Donian stage	р. Дон
Дреес М.	Drees M.	—
Дубенцы	Dubentsy	д. Дубенцы
Ельнинский подгоризонт	Jelnia substage	руч. Ельня
Жидинский интергляциал	Židiny interglacial	—
Загвейн В.	Zagwijn W.	—
Зуи (разрез)	Zui section	д. Зуи
Ивацевичский район	Ivatsevichy district	г. Ивацевичи
Конаховский подгоризонт	Konakhovian substage	—
Кондратене О.П.	Kondratienė O.P.	—
Корчево (разрез)	Korchevo section	д. Корчево
Корчевский подгоризонт	Korchevian substage	д. Корчево
Красная Дуброва (разрез)	Krasnaya Dubrova section	д. Красная Дуброва
Кроммер (город)	Cromer	—
Кроммерский комплекс	Cromerian complex	Cromer town
Кулаковский подгоризонт	Kulakovian substage	д. Кулаки
Лихвинский горизонт	Lichvinian stage	г. Лихвин (Чекалин)
Ловатский подгоризонт	Lovatian substage	р. Ловать
Любчанский подгоризонт	Lubchanian substage	гп. Любча
Ляхи	Lyakhy	д. Ляхи
Мазовецкий горизонт	Mazovian stage	Województwo mazowieckie
Мамакова К.	Mamakowa K.	—

Мандслейский горизонт	Mundesley Member	Mundesley Cliffs
Мачулищи (разрез)	Machulishti section	д. Мачулищи
Минская возвышенность	Minsk upland	г. Минск
Могилёвский подгоризонт	Mogilevian substage	Могилевская область
Муравинский горизонт	Muravian stage	д. Мурава
Мучкапский горизонт	Muchkapien stage	р.п. Мучкапский
Нарев (оледенение Польши)	Narew glaciation	rzeka Narew
Наревский горизонт	Narevian stage	р. Нарев
Нарочанский подгоризонт	Narochanian substage	оз. Нарочь
Нида (оледенение Польши)	Nida glaciation	rzeka Nida
Нижнинский подгоризонт	Nizhninian substage	овр. Нижнинский Ров
Нижнинский Ров овр.	Nizhninsky Rov ravine	овр. Нижнинский Ров
Новогрудский подгоризонт	Novogrudokian substage	г. Новогрудок
Обухово (разрез)	Obukhovo section	д. Обухово
Окский горизонт	Okskian stage	р. Ока
Ольховский подгоризонт	Olkhovian substage	д. Ольховка
Пиваши	Pivashi	д. Пиваши
Пидек И.А.	Pidek I.A.	—
Подруднянский подгоризонт	Podrudnyanian substage	д. Подруднянский
Польное Лапино д.	Pol'noye Lapino	—
Поозерский горизонт	Poozerian stage	Поозерье (регион)
Припятский горизонт	Pripyatian stage	р. Припять
Пружанский район	Pruzhany District	г. Пружаны
Ружанский подгоризонт	Ruzhanian substage	г.п. Ружаны
Русская равнина	Russian Plain	—
Смоленская область	Smolensk Oblast	г. Смоленск
Смолярка	Smolyarka	д. Смолярка
Соболевска М.	Sobolewska M.	—
Сожский подгоризонт	Sozhian substage	р. Сож
Старое Мутище (разрез)	Staroye Mutishche section	д. Старое Мутище
Судобльский подгоризонт	Sudoble stage	оз. Судобле
Тургельская свита	Turgeliai suite	m. Turgeliai
Углы (разрез)	Uhly section	д. Углы
Угляны (разрез)	Uhliany section	д. Угляны
Уэст Р.	West R.	—
Фенноскандинавия	Fennoscandinavia	—
Фердинандовская сукцессия	Ferdynandówian succession	w. Ferdynandów
Холмечский горизонт	Kholmech stage	аг. Холмеч
Хунтебург интергляциал	Hunteburg Interglacial	Hunteburg Ortschaft
Шилов Угол (разрез)	Shilov Ugol section	д. Шилов Угол
Шклов г.	Shklow	—
Щомыслица (разрез)	Shchomyslitsa section	аг. Щомыслица
Янчик-Копикова З.	Janczyk-Kopikowa Z.	—
Ясельдинский подгоризонт	Yaseldinian substage	р. Ясельда
Ятвезь (разрез)	Yatvez	д. Ятвезь