

УДК 56:581:551.79.792(476)

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ДОНАРЕВСКОГО ПЛЕЙСТОЦЕНА БЕЛАРУСИ

© 2003 г. Т. В. Якубовская, Э. А. Крутоус

Институт геологических наук Национальной академии наук Беларуси, Минск

Поступила в редакцию 27.12.2000 г., получена после доработки 15.10.2001 г.

На основании палеокарпологических исследований приводятся подробные сведения о составе и эволюции флоры и растительности, существовавшей на территории Беларуси от начала плейстоцена до наревского покровного оледенения. Выявлены основные особенности преобразования позднеплиоценовой флоры во флору гляциоплейстоцена. Климатическая интерпретация состава флоры и растительности и их эволюция показали, что в раннем плейстоцене (эоплейстоцене) Беларуси выделяются вселюбский криохрон, ельнинский термохрон, жлобинский криохрон и рогачевский термохрон. В донаревской части среднего плейстоцена Беларуси описаны варяжский криохрон (оледенение) и ружанский термохрон (межледниковье). Существенные изменения в составе флоры, особенно в группе реликтов, отмечены на рубеже раннего и среднего плейстоцена и связаны с варяжским оледенением.

Ключевые слова. Беларусь, ранний и средний плейстоцен, палеокарпология, флора, растительность, термохрон, криохрон.

ВВЕДЕНИЕ

В Беларуси используется уточненная стратиграфическая схема квартера с нижней границей около 1.8 млн лет (Вознячук, 1981; Якубовская, Назаров, 1993; Величkevич и др. 1993; Величkevич и др. 1996; Якубовская, 1998; Геология Беларуси, 2001). К донаревскому плейстоцену относятся отложения гомельского надгоризонта нижнего звена квартера (эоплейстоцена) и брестского надгоризонта в основании среднего звена (нижнего неоплейстоцена России). Гляциоплейстоцен традиционно начинается с наревского оледенения. Стратиграфия гомельского и брестского надгоризонтов разработана на основе палеонтологических исследований, среди которых важная роль принадлежит палеокарпологии.

Вслед за Л.Н. Вознячуком два основных стратиграфических подразделения донаревского плейстоцена Беларуси понимаются нами как надгоризонты – гомельский и брестский, включающие несколько горизонтов, соответствующих криохронам и термохронам (табл. 1). В основном по результатам палеоботанических и палеоэнтомологических исследований в гомельском надгоризонте выделяются вселюбский, ельнинский, жлобинский и рогачевский горизонты, в брестском – варяжский и ружанский горизонты.

В разрезе четвертичной системы Беларуси выявлены два палеомагнитных репера – субзона Олдувей в глинистой пачке верхнеплиоценовых отложений у д. Дворец Речицкого района Гомель-

ской области (Якубовская, 1992) и граница ортозон Матуяма и Брюнес в разрезе скважины 3 (дубль скважины 13) у д. Смолярка Березовского района Брестской области (Санько, Моисеев, 1996) в средней части брестского надгоризонта.

Граница нижнего и среднего плейстоцена с возрастом около 0.8 млн. лет приурочена к подошве брестского надгоризонта. К нижнему плейстоцену Беларуси отнесены континентальные аналогии апшеронского региояруса (Вознячук, 1985; Махнач, 1977; Горецкий, 1977, 1980). В таком объеме он соответствует гурийскому региоярусу черноморской шкалы с его тремя горизонтами (Чепалыга, 1997) и эоплейстоцену Русской равнины (табл. 1).

Ископаемая флора из отложений донаревского плейстоцена Беларуси изучалась П.И. Дорофеевым в 1966–1967 гг. (результаты полностью не опубликованы), Ф.Ю. Величkevичем (1982, Величkevич, 1973; Величkevич и др., 1993), Э.А. Крутоус (1979, 1982, 1985, 1990), Т.В. Якубовской (1984, 1985; Якубовская, 1978; Якубовская, Рылова, 1992; Якубовская, Назаров, 1993). На основании этих исследований выявлен состав флоры в отложениях каждого горизонта.

Изменения в видовом составе донаревской флоры квартера на протяжении ее существования (около 1 млн. лет) отражают особенности преобразования позднеплиоценовой флоры во флору гляциоплейстоцена. Этот процесс в Беларуси до сих пор мало исследован. Предыдущие работы палеокарпологов Беларуси показали, что

Таблица 1. Схема стратиграфического расчленения и корреляции нижнего и части среднего плейстоцена Беларуси

Палео-магнитная шкала млн. лет (Berggren et al., 1995)	$\delta^{18}\text{O}$ (Shackleton, 1997)	Общая шкала Отдел, звено	Беларусь, (Якубоўская, 1998) Надгоризонт, горизонт	Беларусь (Вознячук, 1985) Надгоризонт, горизонт	Литва (Кондрате-не, 1996) Гляциал, интергляциал	Польша (Lindner i in., 1998) Гляциал, интергляциал	Нидерланды (Zagwijn, 1989) Гляциал, интергляциал	Центральные районы России (Неоплейстоцен по Шиху и др., 2001; эоплейстоцен по Иосифовой, 1998)					
0,8	Брюнес	16	Средний	Ясельдинский –	Сервечский	Дзукія –	Сан I –	Оледенение В	Неоплейстоцен	Донской –			
		17		Корчевский +	Минский	Бине +	Малопольский интергляциал – +	Вестерховен +		Ильинский + –			
		18		Наревский –	Наревский	Нальша –	Оледенение А	Покровский –					
		19		Брестский	Брестский	Кяменай +	Ваарденбург +	Петропавловский – +					
		20		Варяжский –		Кальвяй –	Нида –	Дорст –					
	Матуяма	21–26	Нижний	Гомельский	? – +	Даумантай (толща) – +	Подлясский интергляциал +	Леердам + Линге – Бавел s. st. +	Эоплейстоцен	Порт-Катонский – +			
		27–31			Рогачевский +					Ельнинский	Острожский +		
		32–46			Жлобиский –						Нарев –	Менап –	Дивногорьевская св. – Нововоронежский. –
		47–49			Ельнинский +						Целестинов +	Ваал +	Несмеяновский +
		50–63			Вселябский –					Гомельский	Отвоцк –	Эбурон –	Стрелица-1 – Кутейниковский –
		64–103			Верхний					Колочинский	Дворецкий + –	Дворецкий	Аникций – + (толща)
	Ольховский –	Ружце – +	Претегелен –										
	Холмечский +		Ревей +										
	Гаусс	104	Плиоцен										

Примечание. Межледниковье, термохрон обозначены знаком плюс, оледенение, криохрон – знаком минус.

для изучения эволюции флоры позднего кайнозоя наиболее подходящим объектом оказываются реликты ископаемой флоры. Показатели их участия в составе флор, образующих хронологический ряд, отражают принцип Ляйеля–Ридов, согласно которому чем древнее флора, тем больше в ней вымерших и чуждых родов или видов. Этот принцип до сих пор служит одним из важнейших инструментов для определения относительного возраста ископаемых флор.

Приведенные на рис. 1 диаграммы отражают существенные различия в соотношении групп реликтов как в целом для гомельского и брестского этапов развития флоры, так и в их термохронах и криохронах, а также резкие изменения на рубеже этих этапов и при переходе к первой посленаревской флоре корчевского межледниковья. Всего в донаревской флоре учтено 160 видов. Из них к об-

щим с предшествующей позднеплиоценовой флорой разреза Дворец можно отнести 60 видов или 38%. На рубеже гомельского и брестского времени количество всех реликтов и особенно доля вымерших видов резко сократилась. Если среди 130 таксонов гомельской флоры 36% были реликтами, из них 27% вымершие, то из 102 таксонов брестской флоры к реликтам относятся 30%, в том числе лишь 9% вымерших. Соответственно возрастала доля современных видов среди реликтов. Тенденция к уменьшению доли реликтов сохранялась и при трансформации флоры брестского времени в первую посленаревскую флору корчевского межледниковья среднего плейстоцена, в которой из учтенных 110 видов (Якубовская, 1978; Величkevич, 1982, 1986) к реликтам дворцкой флоры можно причислить лишь 20%, из них вымерших видов еще меньше, всего 4%.

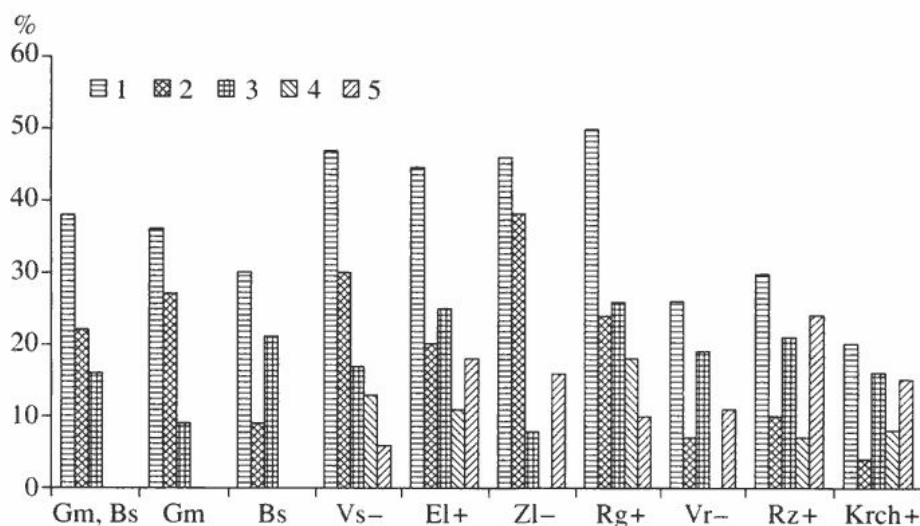


Рис. 1. Соотношение групп реликтов и видов первого появления во флорах донаревского плейстоцена Беларуси и первого посленаревского межледникового (корчевского).

1 – все реликты; 2 – вымершие реликты; 3 – современные реликты; 4 – реликты группы LAD; 5 – виды FAD; Gm, Bs – в целом гомельский и брестский этапы; Gm – гомельский этап; Bs – брестский этап; Vs – вселюбский криохрон; El+ – ельнинский термохрон; Zl – жлобинский криохрон; Rg+ – рогачевский термохрон; Vr – варяжский криохрон; Rz+ – ружанский термохрон; Krch+ – корчевское межледниковье. Показатели видов последнего появления (LAD) и видов первого появления (FAD) рассчитаны для термохронов (+) и криохронов (–)

Скачкообразное изменение темпов эволюции флоры при переходе от раннего плейстоцена (гомельского этапа) к среднему плейстоцену (брестскому этапу) и далее к межледниковой флоре корчевского времени соответствует катастрофическим событиям, оказавшим угнетающее влияние на древний элемент. Такими событиями, на наш взгляд, могли быть покровные оледенения в Северном полушарии.

Характер растительных группировок прошлого можно изучать лишь на основании состава флоры. Восстанавливая растительность для некоторых интервалов донаревского плейстоцена на базе палеокарпологических и, частично, палинологических материалов, мы использовали данные о геологической ситуации и обстановках осадконакопления в конкретных местонахождениях флоры. Реконструкция растительности и ландшафтов сделана для экстремумов термохронов и криохронов. В донаревском плейстоцене в пределах территории Беларуси уже существовали и неоднократно мигрировали зоны растительности от широколиственных и смешанных хвойно-широколиственных лесов, в которых доминировали представители современных родов белорусской флоры, до, возможно, приледниковой тундростепи, в которой преобладали группировки чуждых нынешней флоре Беларуси арктобореальных плаунков, некоторых представителей полыней и др.

ГОМЕЛЬСКИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ РАННЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Гомельский этап по длительности соответствует всему раннему плейстоцену. В нем выделяются вселюбский криохрон, ельнинский термохрон, жлобинский криохрон и рогачевский термохрон, флора которых существенно различается по видовому составу, особенно по составу и количеству реликтов, видов первого (FAD) и последнего (LAD) появления. Эти подразделения не исчерпывают всего объема раннего плейстоцена, заключительный отрезок его остается не изученным, что отражено вопросительным знаком (?) в соответствующей ячейке стратиграфической схемы (табл. 1).

Хронология раннего плейстоцена Беларуси основана на результатах палеоботанического изучения последовательного ряда следующих опорных разрезов: Холмеч-3, в котором старичные глины мощностью 0.8–1.05 м обнажаются выше уреза воды в погребенной террасе р. Днепр в нескольких местах между дд. Холмеч и Дворец Речицкого района Гомельской области (Плюцен Речицкого..., 1987); скважина 141, торф на глуб. 156.0–157.8 м у д. Микелевщина Мостовского района Гродненской области (Вазнячук, 1978; Якубоўская, 1978) и скважина 6, гумусированные супеси (алевриты) и торфянистая гиттия на глуб. 29.8–37.8 м у д. Химы Рогачевского района Гомельской области (Величкевич, Рылова, 1988), а также других разрезов скважин (рис. 2). Состав

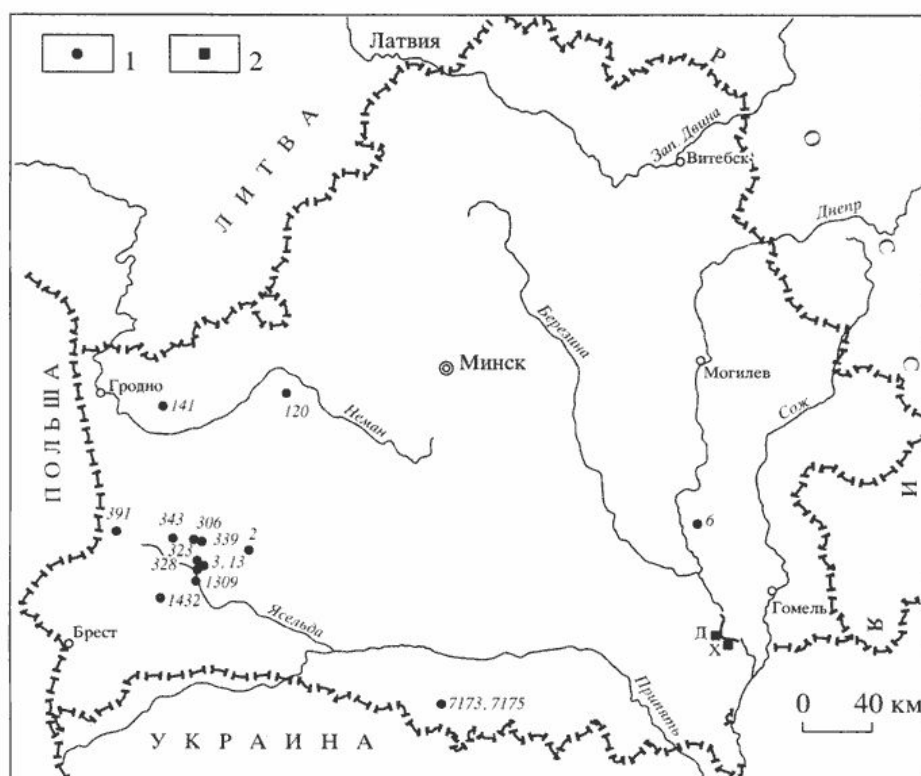


Рис. 2. Опорные разрезы нижнего и донаревской части среднего плейстоцена Беларуси.

1 – номер и местоположение скважин: 2 – г. Ивацевичи Брестской области, 3, 13 – д. Смолярка Березовского района Брестской области, 6 – д. Химы Рогачевского района Гомельской области, 120 – д. Лозы Новогрудского района Гродненской области, 141 – д. Микелевщина Мостовского района Гродненской области, 306 – д. Иодчики Пружанского района Брестской области, 323, 328 – д. Бронная Гора Березовского района Брестской области, 339 – д. Квасевичи Пружанского района Брестской области, 343 – д. Верчицы Пружанского района Брестской области, 391 – д. Лихосельцы Пружанского района Брестской области, 1309 – д. Стригин Березовского района Брестской области, 1432 – д. Постоново Березовского района Брестской области, 7173, 7175 – д. Букча Лельчицкого района Гомельской области; 2 – обнажения: Д – д. Дворец Речицкого района Гомельской области, Х – д. Холмеч Речицкого района Гомельской области.

изученной флоры из всех известных местонахождений приводится в таблице 2.

Вселюбский криохрон. Этот интервал является самым продолжительным в раннем плейстоцене Беларуси. Он может соответствовать примерно 50–63 ярусам изотопно-кислородной шкалы (Shackleton, 1997). Выделяется на основании состава ископаемой флоры и энтомофауны с отчетливыми следами резкого похолодания климата (Якубовская, Назаров, 1993). Это время формирования вселюбской свиты Понеманья (Горецкий, 1980) и коррелятных ей отложений в Поднепровье, описанных как верхнедворецкая подсвита дворецкой свиты (Плюцен Речицкого..., 1987).

Палеоботанические материалы, характеризующие вселюбский криохрон в Понеманье, получены по разрезам вселюбской свиты (Махнач, Рылова, 1977; Горецкий, 1980; Рылова, 1980; Якубовская, 1984). Спорово-пыльцевые спектры изучены в разрезе скв. 120 у д. Лозы Новогрудского района, на основании которых Н.А. Махнач и Т.Б. Рылова (1977, с. 153) отмечают, “что харак-

тер всего растительного покрова в это время резко изменяется в связи со значительным похолоданием, вызванным приближением первого покровного оледенения”. Палинологические данные хорошо сочетаются с семенной флорой, включающей *Selaginella selaginoides*, *Potamogeton filiformis*, *P. vaginatus*, *Carex paucifloroides* и другие виды, свидетельствующие о довольно суровом климате.

Природная обстановка вселюбского времени на юго-востоке территории Беларуси восстановлена по материалам детального изучения обнажений правого берега Днепра между дд. Холмеч и Дворец. В местонахождении Холмеч-3 (Зиньова и др., 1981; Якубовская, 1985; Плюцен Речицкого..., 1987) семенная флора отличается своеобразным сочетанием позднеплиоценовых реликтов – *Azolla interglacialis*, *Selaginella borysthensis*, *Pilularia pliocenica*, *Alisma plantago-pliocenica*, *Elatine pseudoalsinastrium*, *Myriophyllum parvicarpum* и видов, свойственных ледниковым флорам плейстоцена, – *Selaginella selaginoides*, *S. helvetica*, *S. tetraedra*, *Potamogeton filiformis*, *P. vaginatus*, *Betula cf. humilis* и др. По этим данным лишь вселюбский криохрон среди всех донаревских криохро-

Таблица 2. Состав семенной флоры донаревского плейстоцена Беларуси

Вид	Время					
	Вселюбское	Ельнинское	Жлобинское	Рогачевское	Варяжское	Ружанское
<i>Azolla interglacialis</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>A. pseudopinnata</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>Salvinia tuberculata</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>S. glabra</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>S. aphota</i> Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>S. natans</i> (L.) All. et var.	—	—	—	—	—	—
<i>Selaginella borysthena</i> Dorof. et Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>S. reticulata</i> Dorof. et Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>S. tetraedra</i> Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>S. helvetica</i> (L.) Spring.	—	—	—	—	—	—
<i>S. selaginoides</i> (L.) Link et var.	—	—	—	—	—	—
<i>Pilularia pliocenica</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>Isoetes lacustris</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Pinus cf. sylvestris</i> L., <i>Pinus</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Larix</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Picea</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Typha latifolia</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Typha</i> sp. sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Sparganium minimum</i> Wallr.	—	—	—	—	—	—
<i>S. emersum</i> Rehm.	—	—	—	—	—	—
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. filiformis</i> Pers.	—	—	—	—	—	—
<i>P. vaginatus</i> Turcz.	—	—	—	—	—	—
<i>P. ex gr. maackianus</i> A.Br.	—	—	—	—	—	—
<i>P. praemaackianus</i> Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>P. felix</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. ultimus</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. crispus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. palaeocompressus</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. compressus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. acutifolius</i> Link	—	—	—	—	—	—
<i>P. praeacutifolius</i> T.V. Jakub.	—	—	—	—	—	—
<i>P. trichoides</i> Cham. et Schlecht.	—	—	—	—	—	—
<i>P. tenuifolius</i> Raf.	—	—	—	—	—	—
<i>P. ex gr. coloratus</i> Hornem.	—	—	—	—	—	—
<i>P. pseudofriesii</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. friesii</i> Rupr.	—	—	—	—	—	—
<i>P. pseudorutilus</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. rutilus</i> Wulf.	—	—	—	—	—	—
<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch	—	—	—	—	—	—
<i>P. obtusatus</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. pusillus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. natans</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. sivcovense</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>P. lucens</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. perfoliatus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. perforatus</i> Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>P. praelongus</i> Wulf.	—	—	—	—	—	—
<i>P. densus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Potamogeton</i> sp.sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Najas marina</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>N. major</i> All.	—	—	—	—	—	—
<i>Caulinia palaeotenuissima</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—

Таблица 2. Продолжение

Вид	Время					
	Вселобское	Ельнинское	Жлобинское	Рогачевское	Варяжское	Ружанское
<i>C. interglacialis</i> Wielicz.		----				
<i>C. minor</i> (All.) Coss. et Germ.		----				----
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		----		----		----
<i>A. plantago-pliocenica</i> P.Nikit.	----					----
<i>A. plantago-minima</i> P.Nikit.	----			----		----
<i>Alismataceae</i> gen.	----					----
<i>Sagittaria sagitifolia</i> L.				----		----
<i>Stratiotes aloides</i> L.						----
<i>S. brevispermus</i> Wielicz.		----				
<i>S. intermedius</i> (Hartz) Chandl.	----			----	----	----
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.				----		
<i>Scheuchzeria palustris</i> L.		----				
<i>Cyperus glomeratus</i> L.						----
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	----					----
<i>S. atroviroides</i> Dorof.		----		----	----	----
<i>S. lacustris</i> L.		----		—var.		----
<i>S. kreczetoviczii</i> Wielicz.				----	----	----
<i>S. mucronatus</i> L.						----
<i>S. triqueter</i> L.						----
<i>Eleocharis praemaximoviczii</i> Dorof.	----	----		----		----
<i>E. ovata</i> (Roth) Roem. et Schult.						----
<i>E. palustris</i> (L.) Roem et. Schult.	----			----	----	----
<i>Carex blysmoides</i> Dorof.			----	----		----
<i>C. paucifloroides</i> Wielicz.	----	----		----		----
<i>C. pauciflora</i> L.						----
<i>C. cf. vesicaria</i> L.					----	----
<i>C. rostrata</i> L.		----				----
<i>C. rostrata-pliocenica</i> P.Nikit.	----			----		----
<i>Carex</i> sp. sp.	----	----	----	----	----	----
<i>Aracites inerglacialis</i> Wielicz.		----				
<i>A. johnstrupii</i> (Hartz) P.Nikit.		----				
<i>Lemna minor</i> L.		----				----
<i>L. trisulca</i> L.				----		----
<i>Betula alba</i> L.		----		----		----
<i>B. pendula</i> Erdt.	----	----		----		
<i>B. humilis</i> Schrank	----		----	----	----	
<i>Betula</i> sp.sp.	----	----		----		----
<i>Alnus</i> sp. exot	----	----		----		
<i>Urtica dioica</i> L.		----		----		----
<i>Rumex acetosella</i> L.			----			
<i>R. marschallianus</i> Reichb.						----
<i>R. maritimus</i> L.	----			----		----
<i>Polygonum aviculare</i> L.						----
<i>P. lapathifolium</i> L.				----		----
<i>Chenopodium album</i> L.					----	
<i>Ch. rubrum</i> L.	----	----				----
<i>Brasenia belorussica</i> T.V.Jakub.		----				----
<i>B. cf. holsatica</i> (Web.) Weberb.						----
<i>B. borysthena</i> Wielicz.		—var.				----
<i>Nymphaea alba</i> L.						----
<i>Nymphaea</i> sp. exot		----		----		----
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith		----		----		----
<i>N. pumila</i> (Timm.) DC.						----
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	----	----		----		----

Таблица 2. Окончание

Вид	Время					
	Вселюбское	Ельнинское	Жлобинское	Рогачевское	Варяжское	Ружанское
<i>C. submersum</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dum.	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus flammula</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>R. lingua</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>R. polianthemus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>R. reptans</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>R. acer</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>R. pliocenicus</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>R. sceleratoides</i> P.Nikit. ex Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>R. sceleratus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Caltha palustris</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bass.	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus idaeus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Spirea</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Comarum palustre</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla anserina</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>P. pliocenica</i> E.M.Reid	—	—	—	—	—	—
<i>Potentilla</i> sp. sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Filipendula ulmaria</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Crataegus</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Frangula alnus</i> Mill.	—	—	—	—	—	—
<i>Euphorbia</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum pleistocenicum</i> Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>Decodon goretskyi</i> T.V. Jakub.	—	—	—	—	—	—
<i>Elatine hydropiper</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>E. hydropiperoides</i> Dorof. et Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>E. pseudoalsinastrum</i> Dorof. et Wielicz.	—	—	—	—	—	—
<i>Viola</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Trapa</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>M. praespdatum</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>M. parvicarpum</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>M. ex gr. microcarpum</i> Dorof.	—	—	—	—	—	—
<i>M. verticillatum</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>H. parvicarpa</i> P.Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	—	—	—	—	—	—
<i>Cicuta virosa</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Andromeda polifolia</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Naumburgia subthyrsiflora</i> Nikit.	—	—	—	—	—	—
<i>N. thyrsiflora</i> (L.) Rchb.	—	—	—	—	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Lamiaceae</i> gen.	—	—	—	—	—	—
<i>Lycopus europaeus</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Mentha arvensis</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Stachys palustris</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Sambucus cf. nigra</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Valeriana</i> sp.	—	—	—	—	—	—
<i>Bidens tripartita</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Taraxacum vulgare</i> L.	—	—	—	—	—	—
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	—	—	—	—	—	—

Примечание. В таблице сплошными линиями показано присутствие вида, а штриховой линией отмечен близкий или родственный вид; реликтовые таксоны, унаследованные от позднего плиоцена, выделены светло-серой заливкой.

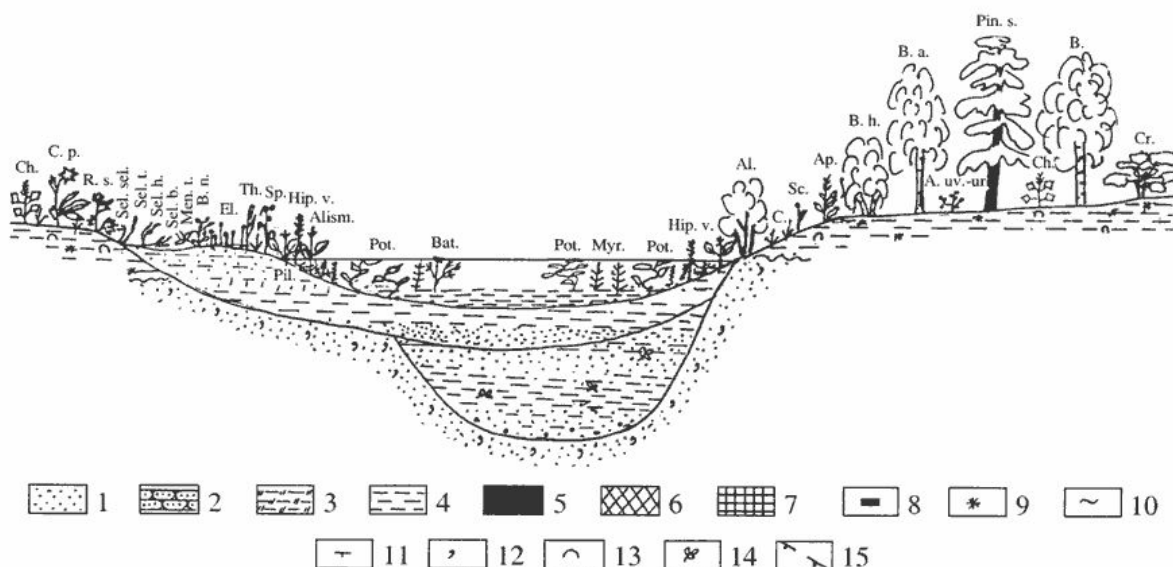


Рис. 3. Реконструкция водоема и растительности вселюбского криохрона раннего плейстоцена. (Литологические обозначения к рис. 3–5.)

1 – песок; 2 – песчаник; 3 – алевроит; 4 – глина; 5 – торф, уголь; 6 – сапропель, сапропелит; 7 – мел; 8 – углистость; 9 – гумусированность; 10 – гумусированность; 11 – слюдистость; 12 – глауконит; 13 – каолинит; 14 – растительные остатки; 15 – предположительно активные на неотектоническом этапе разломные зоны.

Растения: Alism. – *Alisma plantago-pleiocenica*, *A. plantago-minima*, Alismataceae gen., Al. – *Alnus* sp., Ap. – *Apiaceae* gen., A. uv.-ur. – *Arctostaphylos uva-ursi*, Bat. – *Batrachium* sp., B. – *Betula* sp., B. a. – *Betula alba*, B. h. – *Betula humilis*, B. n. – *Betula nana*, C. – *Carex paucifloroides*, *C. rostrata-pleiocenica*, *Carex* sp. sp., Ch. – *Chenopodium rubrum*, C. p. – *Comarum palustre*, Cr. – *Crataegus* sp., El. – *Eleocharis* sp. sp., Hip. v. – *Hippuris vulgaris*, Men. t. – *Menyanthes trifoliata*, Myr. – *Myriophyllum praespicatum*, M. parvicarpum, Pil. – *Pilularia pleiocenica*, Pin. s. – *Pinus sylvestris*, Pot. – *Potamogeton* (крупные), R. s. – *Ranunculus sceleratoides*, *R. sceleratus*, Sc. – *Scirpus sylvaticus*, Sel. b. – *Selaginella borysthenica*, Sel. h. – *Selaginella helvetica*, Sel. sel. – *Selaginella selaginoides*, Sel. t. – *Selaginella tetraedra*, Sp. – *Sparganium minimum*, Th. – *Typha* sp. sp. (плейстоценовые виды)

нов в рамках плейстоцена обладает полным набором видов селягинелловой флоры.

На юго-западе региона к вселюбскому времени относится флора из скважины 1309 у д. Стригин Березовского района Брестской области (глуб. 42.3–45.7 м), в составе которой выделяется группа холодостойких форм в сопровождении *Larix*, *Betula alba*, *B. cf. humilis* и северобореальных видов трав (Величкевич и др., 1993).

Всего в семенной флоре вселюбского криохрона учтено 55 таксонов (рис. 1), из них к реликтам плиоцена относится 26 (47%), среди которых 16 (30%) ныне вымершие виды, 10 (17%) современные. Из вымерших видов для 7 (13% флоры) здесь отмечено последнее появление, т.е. эти виды вымерли или мигрировали с территории Беларуси именно во вселюбское время и позже здесь не встречались. К видам первого появления можно причислить лишь 3 (6%) – *Selaginella tetraedra*, *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*.

На основании этих палеоботанических материалов воссоздана обстановка осадконакопления и растительность долины раннеплейстоценового пра-Днепра для вселюбского криохрона (рис. 3). Речная долина того времени наследовала неогеновую и была хорошо выработана, имела широкое днище и многочисленные старицы. Течение

было медленным, разливы широкими. Неглубокая, судя по мощности заполняющих отложений, но широкая старица врезана в плиоценовый пойменный аллювий, строящий невысокую террасу. В старице накапливались периферийно-пойменные глинистые осадки. Водная и прибрежная растительность довольно однообразна, но отдельные виды многочисленны. Заселена старица в основном рдестами, урутью и водяными лютиками, у воды – заросли частухи подорожниковой, осок, ситнягов, редкие камыши, ежеголовники и другие, обычные бореальные макрофиты. На болотистых местах в притеррасной части поймы – сообщества селягинелл. На низких водоразделах, сложенных глинистыми породами антопольской свиты миоцена и песчано-алевритовыми породами морского палеогена – разреженные сухие леса, в которых преобладали березы, в том числе кустарниковые формы, встречались сосна, боярышник. У воды росла ольха. В травостое между редкими группами деревьев и на террасах развиты полинно-маревые и разнотравные сообщества. Ландшафт напоминал лесотундру и холодную тундро-степь. На природную обстановку на севере Беларуси могло оказывать влияние скандинавское оледенение того времени, с которым нужно связывать признаки облессовывания и присутст-

вие эрратического обломочного материала во вселюбской свите.

Вселюбскому криохрону на севере Украины отвечают лессовидные суглинки березанского времени (Сиренко, Турло, 1986), эбурон Нидерландов и отвоцк Польши с безлесными ландшафтами. На Окско-Донской равнине в России он соответствует перигляциальному интервалу в начале эоплейстоцена, в который Ю.И.Иосифова (1998) помещает кутейниковский надгоризонт и Стрелицу-1.

Ельнинский термохрон. Под названием "ельнинское" Л.Н. Вознячук (Вазнячук, 1978) описал потепление, которое он первоначально рассматривал в рамках позднего плиоцена, а затем отложениям этого времени придал ранг надгоризонта эоплейстоцена (Вознячук, 1981). В настоящее время объем ельнинского интервала, как самого теплого в раннем плейстоцене, может соотноситься с изотопными ярусами 47–49 и приравниваться к горизонту региональной стратиграфической схемы нижнего плейстоцена Беларуси.

В течение ельнинского термохрона осадконакопление происходило в интенсивно зарастающих и заболачивающихся речных долинах и озерных водоемах, в которых нередко формировались органо-минеральные и органогенные илы. Среди донаревских отложений всей территории Беларуси органогенные образования чаще всего приурочены именно к этому интервалу. Мощность торфянистых и сапропелитовых отложений того времени достигает 10 м.

По результатам палеокарпологических исследований образцов торфа из разреза скважины 141 у д. Микелевщина Мостовского района Гродненской области известна теплолюбивая флора (20 таксонов), включающая *Picea*, *Betula*, *Salvinia natans*, *Azolla interglacialis*, *Aracites johnstrupii* и большое количество семян *Brasenia*, описанной как особый древнечетвертичный вид *B. белорussica* с указанием еще одного местонахождения вида в обнажении правого берега р. Неман у д. Николаево Ивьевского района Гродненской области (Якубовская, 1978). Палинологическое изучение ельнинского торфа, осуществленное Н.А. Махнач, позволяет говорить о развитии в то время богатых смешанных лесов с преобладанием дуба и сосны и такими реликтами неогена, как восковник, лапина, орех и др.

К ельнинскому интервалу относится также флора из скважины 7173 у д. Букча Лельчицкого района Гомельской области (Якубовская, 1989). Эта семенная флора наряду с реликтами и эндемиками (*Azolla pseudopinnata*, *Salvinia glabra*, *Selaginella reticulata*, *Hypericum ex gr. tertiaerum*, *Decodon goretskyi* и др.) включает группу видов, известных в корчевских и александрийских межледниковых

флорах среднего плейстоцена (*Stratiotes cf. brevispermus*, *Myriophyllum cf. praespdatum*, *Aracites interglacialis*). К ельнинскому интервалу Т.В. Якубовская относит также флору из скважины 1432 (глуб. 41.3–42.6 м) у д. Постолово Березовского района (Величкевич и др., 1993), где ею обнаружен характерный для этого интервала *Decodon goretskyi*.

Флора ельнинского термохрона наиболее своеобразна среди донаревских флор благодаря присутствию таких видов последнего появления, как *Azolla pseudopinnata*, *Salvinia glabra*, *Potamogeton praemaackianus*, *P. felixi* и видов первого появления, как *Brasenia белорussica*, *Aracites interglacialis*, *A. johnstrupii*, *Decodon goretskyi*. В этой флоре учтен 71 вид, из них позднеплиоценовых реликтов – 32, что составляет 45%, вымерших среди них 15 (20%), современных 17 (25%) видов. К видам последнего появления в ельнинской флоре принадлежит 8 реликтов (11% всей флоры) и 13 видов (18%) относятся к видам первого появления (см. рис. 1).

Термофильная флора ельнинского термохрона соответствует самому теплomu времени раннего плейстоцена на территории Беларуси. На основании ее, спорово-пыльцевых спектров по скважине 141 и геологических материалов, характеризующих условия осадконакопления, реконструирована растительность ельнинского времени (рис. 4) на участке прadolины Припяти. Речная система палео-Припяти существовала здесь с позднего олигоцена. Богатая флора макрофитов с бразенией, экзотическими нимфейными, каулиниями, телорезом, процветающими наядами и рдестами, водными папоротниками из родов *Azolla*, *Salvinia*, *Isoetes* сопровождалась пышным развитием водорослей и зоопланктона, что обусловило формирование сапропелевых илов и органо-минеральных осадков в старицах. Среди прибрежных трав были столь характерные для межледниковых интервалов среднего плейстоцена *Aracites*, *Scirpus atroviroides* и др. В кустарниковых зарослях у реки представлены ольха, ива и мирика. Доминантами в смешанных и широколиственных лесах выступали различные дубы, сосны и бореальные сережкоцветные, как примесь присутствовали ель, лиственница, грабы, лапина и др. ореховые. Недостаток палинологической информации не позволяет воспроизвести все особенности лесного покрова, который был, несомненно, значительно разнообразнее на юге территории.

Ельнинский термохрон раннего плейстоцена Беларуси можно сопоставлять лишь с самым теплым временем в Европе – ваалом Нидерландов, палиноспектры которого свидетельствуют о двух потеплениях и разделяющем их похолодании. Ваальский термохрон В.А. Зубаков (1990) характеризует как последний безледный летний период в

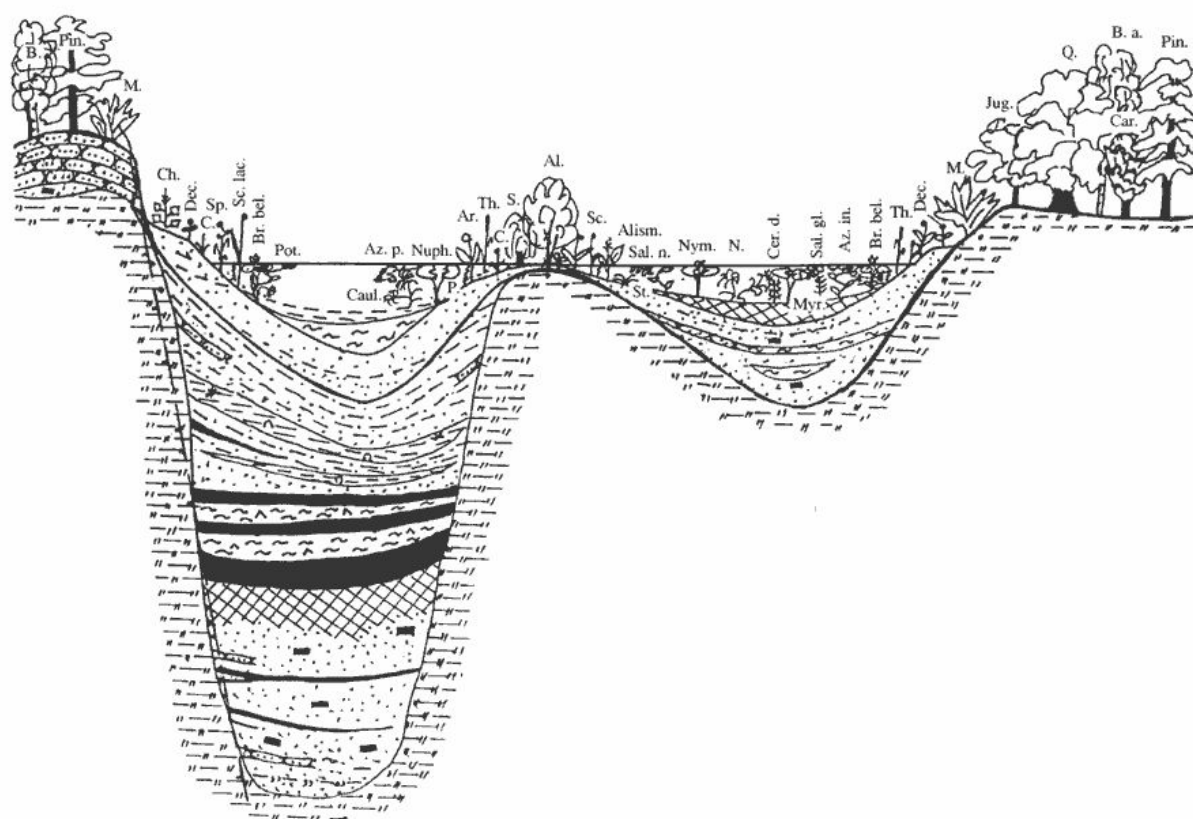


Рис. 4. Реконструкция водоемов и растительности ельнинского термохрона раннего плейстоцена.

Растения: Alism. – *Alisma plantago-aquatica*, Al. – *Alnus* sp., Ar. – *Aracites interglacialis*, A. johnstrupii, Az. in. – *Azolla interglacialis*, Az. p. – *Azolla pseudopinnata*, B. – *Betula* sp., B. a. – *B. alba*, Br. bel. – *Brasenia belorussica*, C. – *Carex* sp. sp., Car. – *Carpinus* sp., Caul. – *Caulinia palaeotenuissima*, C. interglacialis, C. minor, Cer. d. – *Ceratophyllum demersum*, Ch. – *Chenopodium rubrum*, Dec. – *Decodon goreskyi*, Jug. – *Juglandaceae* gen., M. – *Myrica* sp., Myr. – *Myriophyllum praespdatum*, M. spicatum, N. – *Najas marina*, N. major, Nuph. – *Nuphar lutea*, Nym. – *Nymphaea* sp. exot., Pin. – *Pinus* sp. sp., Pot. – *Potamogeton* (крупные), P. – *Potamogeton* (мелкие), Q. – *Quercus* sp., S. – *Salix* sp., Sal. gl. – *Salvinia glabra*, Sal. n. – *Salvinia natans*, Sc. lac. – *Scirpus lacustris*, Sc. – *Scirpus atroviroides*, Sp. – *Sparganium emersum*, St. – *Stratiotes brevispermus*, Th. – *Typha* sp. sp.

Арктике, как время последней существенной деградации льдов Антарктиды и повышения уровня океана на 20–25 м.

На Украине – это крыжановский термохрон, в котором развивались саванны и красноцветные почвы при среднегодовых температурах на севере 10...11°C, летних 21...22, зимних 0...+2°C и 600–800 мм осадков в год (Сиренко, Турло, 1986). Эти показатели палеоклимата можно принимать и для южной Беларуси. Для сравнения, современная среднегодовая температура в Гомельской области Беларуси 6.3°C (Климат Беларуси, 1996). В России ельнинскому времени соответствует верхний интервал нижнего эоплейстоцена, в который Ю.И. Иосифова (1998) поместила несмеяновский горизонт успешного надгоризонта, в Польше – целестинов, охарактеризованный палиноспектрами с участием *Pinus*, *Betula*, *Picea*, *Alnus*, *Quercus* (Baraniecka, 1991).

Жлобинский криохрон. Более поздние отложения раннего плейстоцена известны в единичных разрезах. На территории Беларуси они вскрываются в скважине 6 у д. Химы Рогачевско-

го района Гомельской области на глуб. 29.8–37.8 м и представлены озерно-болотными (старичными) гумусированными супесями с прослоем оторфованной песчаной гиттии, подстилаемыми глинами антопольской свиты миоцена (Величkevич, Рылова, 1988). Палеокарпологические и палинологические исследования разреза показали близость флоры и растительности как к позднеплиоценовой, так и к раннеплейстоценовой. По разрезу скважины 6 описаны жлобинский и рогачевский интервалы гомельского этапа, названные по близлежащим городам Жлобину и Рогачеву.

Отложения жлобинского криохрона представлены гумусированными супесями на глуб. 35.4–37.8 м. По составу выделенного в этом интервале первого палинокомплекса Т.Б. Рылова отмечает “господство в это время открытых, частично заболоченных пространств с растительными ассоциациями своеобразной позднеледниковой тундростепи” (Величkevич, Рылова, 1988, с. 1015), с чем нельзя не согласиться. Палеокарпологическая характеристика жлобинского криохрона получена по образцу с глуб. 35.2–35.8 м, в котором Ф.Ю. Величkevич определил *Selaginella reticulata*,

S. borysthena, *Salvinia natans*, *Azolla interglacialis*, *Potamogeton perforatus*, *Carex blismoides* и др. (табл. 2). В этой флоре учтено лишь 13 таксонов, из них 6 реликтов (46%), в т.ч. 5 (38%) вымерших, 1 (8%) современный. Среди видов, унаследованных от плиоценовой флоры Дворца, теплолюбивые отсутствуют. Присутствие кустарниковой березы и эрозиофилов свидетельствует о существовании безлесных ландшафтов, что хорошо согласуется с данными палинологии. По палеоботаническим материалам жлобинский криохрон можно охарактеризовать как этап значительного похолодания и иссушения климата на юго-востоке Беларуси.

На Украине в это время сформировался ильичевский лессовый горизонт. Климат ильичевского двойного криохрона, по педологическим и палинологическим данным, был холодный, более суровый, чем в березанском криохроне, с летними температурами 16...17°C, зимними –10...–12°C, годовой суммой осадков 400–500 мм (Сиренко, Турло, 1986). В истории Черного моря в это время отмечено опреснение в связи с ингрессией вод среднеапперонского бассейна (Зубаков, 1990).

Вероятнее всего, что в жлобинском “ледниковом” эпизоде, который мы условно соотносим с 32–46-м ярусами изотопно-кислородной шкалы плейстоцена, запечатлен какой-то интервал менапа Европы – оледенения, с которым коррелируется нарев Польши (Lindner et al., 1995), максимальное в Северной Америке небрасское оледенение (Зубаков, 1993), нововоронежский горизонт и дивногорьевская свита верхнего эоплейстоцена России (Иосифова, 1998).

Рогачевский термохрон выделяется по отложениям в разрезе скважины 6 на глуб. 29.8–35.4 м – гумусированным супесям и торфянистой гиттии. В этих слоях Т.Б. Рылова (Величквич, Рылова, 1988) отмечает заметное увеличение доли пылицы древесных пород в общем составе (до 60–70%), но в отдельных интервалах она составляет всего 15–16%. Эти перемены справедливо рассматриваются как свидетельство заметного потепления климата и периодического увеличения облесенности территории. В течение всего рогачевского интервала конкурентом лесных сообществ была луговая и степная растительность, но в ней явно преобладали полынные группировки.

Большое сходство семенной флоры этого термохрона с позднеплиоценовой флорой Дворца и с флорой Шлаве-2 в Литве отметил Ф.Ю. Величквич. Для этой флоры характерно первое появление в плейстоцене *Scirpus kreczetoviczii* – вида, расцвет которого связан с корчевской флорой среднего плейстоцена.

К рогачевскому времени мы склонны относить семенную флору из отложений, вскрытых

скважиной 7175 у д. Букча на глуб. 20 м (Якубовская, 1989). В этой скважине из сапропелитов извлечены остатки следующих видов: *Selaginella reticulata*, *Pinus* sp., *Najas marina*, *Alisma plantago-aquatica*, *Carex* sp., *Scirpus* sp., *S. atroviroides*, *Nuphar lutea*, *Andromeda polifolia*, *Decodon goretskyi* и *Menyanthes trifoliata*, большинство которых общие с флорой скважины 6 у д. Химы.

По приведенным данным во флоре рогачевского термохрона учтен 71 таксон, среди них 36 (50%) можно причислить к реликтам позднего плиоцена, из которых 17 (24%) вымершие, 19 (26%) современные виды. К видам последнего появления среди реликтов относится 13 видов (18%), а из 7 (10%) видов первого появления 6 принадлежат к современным и 1 (*Scirpus kreczetoviczii*) к вымершим, но не известным в позднем плиоцене Беларуси.

Умеренно-теплолюбивый характер водно-болотной флоры и растительности рогачевского времени подчеркивается присутствием двух видов *Salvinia*, таких рдестов, как *Potamogeton perforatus*, *P. trichoides*, *P. cf. obtusus*, *P. cf. praecompressus* и др., а также *Stratiotes cf. intermedius*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Nymphaea* sp. exot. и некоторых других.

На севере Украины климат соответствующего, широкоинского термохрона, по оценкам Н.А. Сиренко и С.В. Турло (1986), был теплым, переходным к субтропическому, близким к крыжановскому, с несколько более прохладным летом (20...21°C) и более низкими среднегодовыми температурами (8...10°C). Осадков выпадало 650–750 мм, столько же, как теперь в среднем на территории Беларуси.

Палеокарпологические материалы дают основание для вывода о том, что флора рогачевского времени моложе позднеплиоценовой флоры Дворца и близка по возрасту к флоре Шлаве-2 (Величквич, 1973). В разрезе Шлаве-2 присутствует пыльца таких плиоценовых реликтов, как *Tsuga* и *Pterocarya* (Кондратене, 1996), последнее появление которых в Европе отмечено для бавела в Нидерландах (Zagwijn, 1989). “Межледниковый” рогачевский интервал раннего плейстоцена Беларуси мы сопоставляем с бавельским комплексом плейстоцена Нидерландов, возможно, более точным будет сравнение с бавелем s.st. – первым бавельским межледниковьем. В России ему коррелирует острогожский горизонт схемы Ю.И. Иосифовой (1998), в Польше (Lindner и др., 1995) – часть подлясского интергляциала.

БРЕСТСКИЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ СРЕДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ

В геохронологической шкале квартера Беларуси средний плейстоцен начинается с брестского надгоризонта на уровне около 0.8 млн. лет. Объем среднего звена в этой шкале значительно расширен. Брестскому интервалу соответствует один климатический цикл, состоящий из варяжского оледенения (криохрона) и ружанского межледниковья (термохрона).

Варяжский криохрон (оледенение). Отложения варяжского времени, на наш взгляд, коррелятны 20-му изотопно-кислородному ярусу, с их кровлей связана инверсия магнитного поля на границе Матуяма–Брюнес. В варяжское время сформировались аккумуляции нижней части брестского надгоризонта. Наиболее полное палеоботаническое изучение их выполнено в разрезе скважины 13 у д. Смолярка Березовского района, где они вскрыты на глуб. 63.6–72.4 м (Якубовская, Рылова, 1992; Якубовская, Назаров, 1993).

Из отложений русловой фации аллювия на глуб. 65.4–65.7 м получена семенная флора с остатками растений перигляциальных ландшафтов (*Selaginella selaginoides*, *S. helvetica*, *Potamogeton filiformis*, *P. vaginatus*, *Betula humilis*, *Chenopodium album* и др.) и северной тайги (*Pinus* sp., *Menyanthes trifoliata*, *Myriophyllum verticillatum*, колючки *Stratiotes* sp.). В этом семенном комплексе представлены единичные плиоценовые реликты (*Scirpus atroviroides*), а также *Scirpus kreczetoviczii*, появившийся в рогачевском термохроне. Результаты спорово-пыльцевого анализа серии образцов из этого разреза (глуб. 63.6–65.1 м), выполненного Т.Б. Рыловой (Якубовская, Рылова, 1992), не противоречат выводу о суровых климатических условиях того времени.

Фрагментарные палеокарпологические данные к характеристике варяжского времени получены П.И. Дорофеевым в 1965–1966 гг. из песчанистых алевроитов и песков, вскрытых скважиной 343 у д. Верчицы Пружанского района (глуб. 83 м), а также на углепроявлении Бронная Гора Березовского района скважинами 323 (глуб. 65 м) и 328 (глуб. 74–75 м), где выявлены остатки *Isoetes* sp., *Salvinia natans*, *Тухра* sp., *Potamogeton filiformis*, *Carex* sp.sp., *Batrachium* sp.sp., *Hippuris vulgaris*, *Naumburgia subthyriflora* и др.

Всего во флоре варяжского криохрона учтено 27 таксонов, среди них 7 (26%) относятся к плиоценовым реликтам, из которых 2 вида (7%) принадлежат к вымершим, 5 (19%) встречаются в современной флоре Беларуси. С этого времени среди реликтов резко упала доля вымерших элементов. В этой флоре отсутствуют виды последнего появления, что наблюдалось и в жлобинском криохроне, а 3 (11%) относятся к видам первого появления –

Carex cf. *vesicaria*, *Chenopodium album* и *Ranunculus flammula*, которые с этого времени становятся обязательными компонентами флоры межстадиалов и неоптимальных отрезков межледниковий, а также экстрагляциальных ландшафтов ледниковых эпох.

Обстановка осадконакопления и растительные сообщества варяжского криохрона (рис. 5А) воссозданы для юго-запада территории Беларуси, в основном по результатам палеокарпологического изучения соответствующих отложений скважины 13 у д. Смолярка Березовского района, с использованием разрезов соседних скважин. После фазы размыва водными потоками речного и, возможно, водно-ледникового генезиса, оставившими пачку песчаных отложений, произошла озерная трансгрессия. В связи с тем, что эрозионная фаза чаще всего фиксируется по размыву угленосных отложений неогена, заполняющих карстовые воронки, следует отметить для начала варяжского времени оживление карста на юге территории Беларуси на фоне тектонических движений с преобладанием восходящей составляющей. Последующая озерная трансгрессия свидетельствует о тектоническом прогибании на обширных площадях Подляско-Брестской впадины и более северных территориях на западе региона.

На низких берегах и островах Брестского озерного бассейна в то время существовали березовые редколесья, среди берез преимущество получили кустарниковые формы, встречались *Betula nana*. Открытые пространства занимала полынно-марьево-разнотравная растительность. На заболоченных лугах развивались куртины селягинелл плауновидной и швейцарской, осоковые группировки. Среди камышей встречались лесной, атровироидный и кречетовича. Мелководья водоема были заняты пионерной растительностью стоячих и слабо проточных вод, состоящей из *Potamogeton vaginatus*, *P. filiformis*, *Myriophyllum verticillatum*, *Hippuris vulgaris* и др., в большом количестве развивались водные лютики, повойнички, полушник озерный, сальвиния плавающая, встречалась азолля. В целом ландшафт и растительность на юго-западе территории Беларуси были близки к лесотундре.

В Вильнюсском и Мядининском страторайонах территории Литвы отложения, коррелятные варяжскому оледенению, относятся к кяльвяйскому оледенению (Кондратене, 1996). В России им, возможно, соответствует нижняя часть петропавловского горизонта, в Нидерландах – отложения оледенения А или дорст, в Польше – оледенения нидя, с кровлей которого, вероятно, связана инверсия палеомагнитного поля на границе Матуяма – Брюнес.

Ружанский термохрон (межледниковье) выделен по разрезу скважины 343 у д.

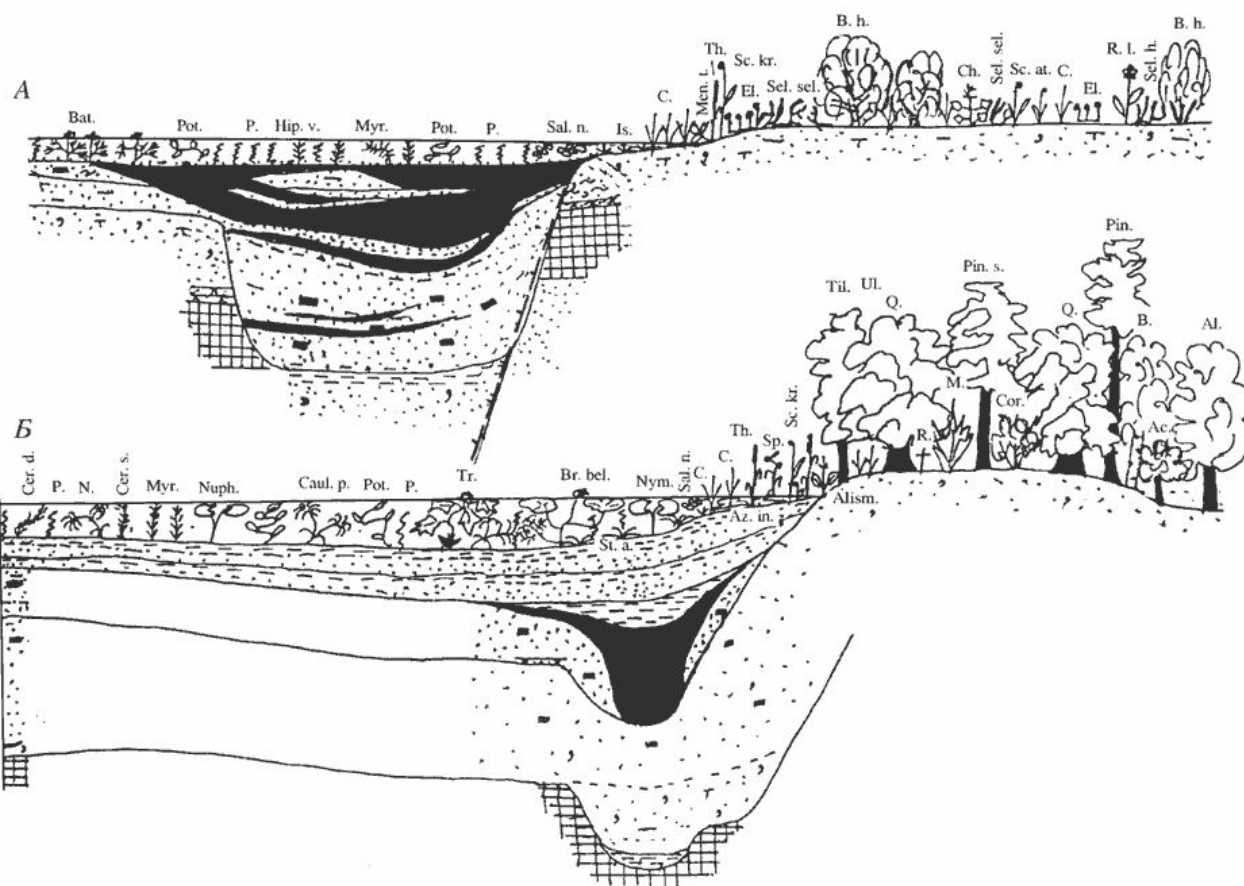


Рис. 5. Реконструкция водоемов и растительности брестского этапа среднего плейстоцена: А – варязского криохрона, Б – ружанского термохрона.

А – растения: Bat. – *Batrachium* sp., B. h. – *Betula humilis*, C. – *Carex* sp. sp., Ch. – *Chenopodium album*, El. – *Eleocharis* sp. sp., Hip. v. – *Hippuris vulgaris*, Is. – *Isoetes lacustris*, Men. t. – *Menyanthes trifoliata*, Myr. – *Myriophyllum verticillatum*, P. – *Potamogeton* (мелкие), Pot. – *Potamogeton* (крупные), R. l. – *Ranunculus lingua*, Sal. n. – *Salvinia natans*, Sc. at. – *Scirpus atroviroides*, Sc. kr. – *Scirpus kreczetoviczii*, Sel. h. – *Selaginella helvetica*, Sel. sel. – *Selaginella selaginoides*, Th. – *Typha* sp.

Б – растения: Ac. – *Acer* sp., Alism. – *Alisma plantago-aquatica*, *Alisma plantago-pliocenica*, *A. plantago-minima*, *Alismataceae* gen., Al. – *Alnus* sp., Az. in. – *Azolla interglacialis*, B. – *Betula* sp., Br. bel. – *Brasenia belorussica*, C. – *Carex* sp. sp., Caul. p. – *Caulinia palaeotenuissima*, Cer. d. – *Ceratophyllum demersum*, Cer. s. – *Ceratophyllum submersum*, Cor. – *Corylus* sp., M. – *Myrica* sp., Myr. – *Myriophyllum spicatum*, *M. parvicarpum*, N. – *Najas marina*, Nuph. – *Nuphar pumila*, Nym. – *Nymphaea alba*, Pin. – *Pinus* sp. sp., Pin. s. – *Pinus sylvestris*, P. – *Potamogeton* (мелкие), Pot. – *Potamogeton* (крупные), R. – *Rumex marschallianus*, *R. maritimus*, Q. – *Quercus* sp., Sal. n. – *Salvinia natans*, Sc. kr. – *Scirpus kreczetoviczii*, Sp. – *Sparganium emersum*, St. a. – *Stratiotes aloides*, Th. – *Typha latifolia*, *Typha* sp. sp., Til. – *Tilia* sp. sp., Tr. – *Trapa* sp. sp., Ul. – *Ulmus* sp.

Вершицы Пружанского района Брестской области, расположенной в Ружанской пуще (Якубовская, Назаров, 1993). Отложения представлены глинами и алевроитами, переслаивающимися с песком. Глубина их залегания 71–83 м. В пойменной фации, образующей верхнюю часть осадков седиментационного цикла брестского времени, с глуб. 78.0 м П.И. Дорофеев получил теплолюбивую семенную флору с *Brasenia nehringii* (Web.) Szafer (*B. belorussica*?), *Cyperus glomeratus*, *Scirpus longisperrmus* Dorof. (*S. kreczetoviczii*?), *Stratiotes aloides*, *Lemna trisulca* и др. На спорово-пыльцевой диаграмме, составленной А.Ф. Бурлак для интервала 77–83 м (по четырем образцам), этой семенной флоре соответствует палиноассоциация верхнего образца (*Pinus* – *Quercus* – *Betula* – *Alnus*).

Подобные флоры, по результатам исследований П.И. Дорофеева в 1966–1967 гг., известны в разрезах скважин 306 у д. Иодчики на глуб. 72.6 м и 339 у д. Квасевичи на глуб. 82.5 м в Пружанском районе Брестской области. Богатые семенные комплексы этого времени получены Э.А. Крутоус (1990) в скважинах 2 у г. Ивацевичи (глуб. 80.4–81.4 м) и 391 у д. Лихосельцы Пружанского района Брестской области (глуб. 108–111 м). В изученных разрезах выявлено своеобразное ядро флоры и растительности ружанского времени. Во флоре учтен 91 таксон, в том числе 28 (30%) плиоценовых реликтов, из которых 9 (10%) ныне вымершие, 19 (20%) современных виды. Часть вымерших позднеплиоценовых реликтов, выходцев из флоры Дворца, – *Azolla interglacialis*, *Scirpus atroviroides*, *Ranunculus sceleratoides* – доживают в

плейстоцене Беларуси до александрийского межледниковья, другая часть – *Caulinia paleotenuissima*, *Alisma plantago-pliocenica*, *Stratiotes intermedius*, *Myriophyllum parvicarpum*, *Naumburgia subthyr-siflora*, для которых здесь отмечено последнее появление, были непосредственными предками позднейших плейстоценовых и современных видов. Среди современных видов ружанской флоры наиболее многочисленна, по сравнению со всеми предыдущими интервалами донаревского плейстоцена, группа видов первого появления – 22 (24%).

Среди остатков древесных растений представлены современные местные роды хвойных *Pinus*, *Picea*, *Larix*, из мелколиственных – *Betula*, среди широколиственных – *Quercus*. Из травянистых водно-болотных видов выделяется большая группа теплолюбивых растений – *Brasenia nehringii* (*B. belorussica*?), *Caulinia palaeotenuissima*, *Potamogeton acutifolius*, *Stratiotes aloides*, *Nymphaea alba*, *Trapa* sp. Ружанское потепление имело флору, типичную для межледниковий плейстоцена, и было, возможно, самым теплым интервалом в доалександрийской части среднего плейстоцена.

Для ружанского термохрона воссоздан палеоландшафт (рис. 5Б), растительные группировки которого состояли из смешанных сосново-широколиственных лесов с преобладанием среди широколиственных дубов, в подлеске встречались лещина, клены, у берегов водоема росли ольха и мирика. В озере на довольно мощных минеральных грунтах, перекрывших миоценовый торфяник уже в плейстоцене, обитала макрофлора типичного оптимума межледниковья – с бразенией, водяным орехом, наядой, каулиниями, телорезом и крупными рдестами. Подобная термофильная растительность в водоемах была лишь в ельнинском термохроне гомельского этапа.

В других регионах Беларуси отложения, одно-возрастные ружанским, пока не известны. Аналоги их изучены на юго-востоке Литвы и относятся, по нашему мнению, к виндженскому потеплению в каменайском межледниковье (Кондратене, 1996). В Нидерландах возрастным аналогом ружанского термохрона может быть одно из двух ранних межледниковий кромерской серии, в России, возможно, верхняя часть петропавловского горизонта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенности эволюции состава флоры и растительности донаревского плейстоцена Беларуси позволили обособить в раннем плейстоцене два криохрона и два термохрона, а в начале среднего – один криохрон (оледенение) и один термохрон (межледниковье). Этот ряд климатомеров не заполняет весь исследуемый интервал квартера.

Остается не выясненным полный объем некоторых выделяемых подразделений и вопрос о том, чем в Беларуси завершился ранний плейстоцен, требуются дополнительные исследования жлобинского криохрона и рогачевского термохрона как предполагаемых аналогов менапа и бавела s.st., а также проблемы корреляции с соседними регионами и некоторые другие вопросы.

В раннем плейстоцене Беларуси продолжали существовать ландшафтно-климатические условия и растительные группировки, сформировавшиеся здесь в дворцкое время конца плиоцена (Геология Беларуси, 2001). Наиболее благоприятные климатические условия были в ельнинском термохроне раннего плейстоцена, когда среднегодовые температуры превышали современные на 3–4°C, а атмосферных осадков за год выпадало на 100 мм больше. Наиболее суровые климатические условия, приближенные к ледниковым эпохам плейстоцена, восстановлены для вселюбского времени раннего плейстоцена и варяжского времени начала среднего плейстоцена, когда на юге территории Беларуси могли существовать ландшафты лесотундры и тундро-степи, а на северо-западе – приледниковые тундроподобные пространства.

Анализ эволюции состава реликтовых видов во флоре донаревского плейстоцена Беларуси позволил наметить критерии для климатостратиграфического расчленения этого отрезка квартера и определения возраста ископаемой флоры. Так, если во флоре термохрона или криохрона 45–50% общего состава составляют реликты, то возраст ее можно связывать с ранним плейстоценом, гомельским этапом развития флоры и растительности. При показателях доли реликтов во флоре равных 26–30% можно предполагать, что флора существовала в начале среднего плейстоцена (в брестское время). При определении возраста флоры должна учитываться и доля вымерших реликтов, составляющая для флоры гомельского этапа 20–38% и 7–10% – для флоры брестского. Флора термохронов и криохронов различается по соотношению различных групп реликтов и по доле и составу видов первого появления. Во флоре термохронов всегда присутствуют все группы реликтов – вымершие, современные и формы последнего появления, а во флоре криохронов обычно отсутствуют виды последнего появления (рис. 1). Обогащение донаревской флоры видами первого появления в термохронах происходило интенсивнее (10–24% общего состава), чем в криохронах (6–16%). Именно с криохронами связано существенное обеднение флоры в связи с исчезновением видов, характерных для предыдущей флоры (форм LAD).

Для более точного определения возраста ископаемой флоры чрезвычайное значение имеет ви-

довой состав реликтов и, в первую очередь, видов последнего появления, а также виды FAD, которые в донаревском плейстоцене относятся уже преимущественно к характерным видам гляциоплейстоцена. Только для раннего плейстоцена известны следующие реликты группы LAD: *Salvinia glabra*, *S. aphtosa*, *Selaginella borysthena*, *S. reticulata*, *Potamogeton praemaackianus*, *P. praecutifolius*, *P. perforatus*, *Eleocharis praemaximoviczii*, *Carex blismoides*, *Elatine hydropiperoides*, *E. pseudoalsinastrium*, *Spirea* sp., *Myriophyllum praespicatum*, *M. parvicarpum*. Среди довольно многочисленной и еще недостаточно изученной группы видов первого появления здесь особенно показательны вымершие формы – *Salvinia aphtosa*, *Scirpus kreczetoviczii*, *Aracites interglacialis*, *Brasenia belorussica*, *B. borysthena*, *Decodon goretskyi* и некоторые другие, при этом часть из них входит в группу LAD среди реликтов.

В брестской флоре видов LAD значительно меньше – это *Alisma-plantago-pliocenica*, *Caulinia palaeotenuissima*, *Naumburgia subthysiflora*, *Stratiotes intermedius*, *Myriophyllum parvicarpum*, а виды FAD представлены лишь современными формами – *Potamogeton crispus*, *P. acutifolius*, *P. friesii*, *P. densus*, *Stratiotes aloides* и др. По составу реликтов и их структуре гомельская флора близка к позднеплиоценовой, а брестская – к гляциоплейстоценовой. Это служит косвенным доказательством драматических климатических событий варяжского криохрона, когда на северо-западе территории Беларуси вероятным было распространение ледникового покрова. В связи с этим к доледниковому плейстоцену Беларуси правильное было бы относить лишь ранний плейстоцен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Беларуская энцыклапедыя. Мінск: Беларуская энцыклапедыя імя Петруся Броўкі. Т. 8. 1999. 576 с.

Вазнячук Л.М. Новая стратыграфічная схема плейстацэнавых адкладаў і асноўныя заканамернасці змен прыроднага асяроддзя ледавіковай вобласці Рускай раўніны ў антрапагене // Даследаванні антрапагену Беларусі. Мінск: Наўка і тэхніка, 1978. С. 81–86.

Велічкевіч Ф.Ю. Новыя даныя аб флоры разрэзу Шлаве-2 бліз г. Анікшчэй Літоўскай ССР // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. 1973. № 5. С. 43–51.

Велічкевіч Ф.Ю. Плейстоцэновыя флоры ледниковых абласцей Восточно-Европейскай раўніны. Мінск: Наўка і тэхніка, 1982. 230 с.

Велічкевіч Ф.Ю. О раннеплейстоценовой межледниковой флоре разреза Корчево на Новогрудской возвышенности // Докл. АН БССР. 1986. Т. 30, № 3. С. 255–258.

Велічкевіч Ф.Ю., Рылова Т.Б. О новой находке раннеплейстоценовой флоры на юго-востоке Белоруссии // Докл. АН БССР. 1988. Т. 32, № 11. С. 1014–1017.

Велічкевіч Ф.Ю., Рылова Т.Б., Санько А.Ф., Феденя В.М. Березовский страторайон плейстоцена Беларуси. Мінск: Наўка і тэхніка, 1993. 148 с.

Велічкевіч Ф.Ю., Санько А.Ф., Рылова Т.Б. и др. Стратиграфическая схема четвертичных (антропогенных) отложений Беларуси // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1996. Т. 4, № 6. С. 75–88

Вознячук Л.Н. Основные стратиграфические подразделения четвертичных отложений // Материалы по стратиграфии Белоруссии. Мінск: Наўка і тэхніка, 1981. С. 122–136.

Вознячук Л.Н. Проблемы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины // Проблемы плейстоцена. Мінск: Наўка і тэхніка, 1985. С. 8–55.

Геология Беларуси / Под ред А.С. Махнач и др. Мінск: Інстытут геалагічных навук НАН Беларусі, 2001. 815 с.

Горецкий Г.И. О критериях определения границы между неогеном и антропогеном // Пограничные горизонты между неогеном и антропогеном. Мінск: Наўка і тэхніка, 1977. С. 8–55.

Горецкий Г.И. Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понемья). Мінск: Наўка і тэхніка, 1980. 288 с.

Дорофеев П.И. О плиоценовой флоре Беларуси // Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины. М.: Наўка, 1967. С. 92–110.

Зинова Р.А., Рылова Т.Б., Якубовская Т.В. О новом местонахождении позднеплиоценовой флоры у д. Холмеч на Днепре // Докл. АН БССР, 1981. Т. 25. № 1. С. 73–76.

Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 224 с.

Зубаков В.А. Климатостратиграфическая корреляция и общая шкала европейского плейстоцена // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. № 3. С. 109–119.

Иосифова Ю.И. Эоплейстоцен центра Русской равнины // Всероссийское совещание “Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке”. Тез. докладов. 1998. СПб.: ВСЕГЕИ, 1998. С. 30.

Климат Беларуси / Под ред В.Ф. Логинова. Мінск. Інстытут геалагічных навук АН Беларусі. 1996. 235 с.

Кондратене О. Стратиграфия и палеогеография квартала Литвы по палеоботаническим данным. Вильнюс: Академия, 1996. 209 с.

Крутоус Э.А. О предледниковой флоре у г. Пружаны // Новое в стратиграфии, тектонике и четвертичной геологии БССР. Мінск: БелНИГРИ, 1979. С. 75–79.

Крутоус Э.А. О плиоценовой флоре на западе Белоруссии // Палеокарпологические исследования кайнозоя. Мінск: Наўка і тэхніка, 1982. С. 62–70.

Крутоус Э.А. Строение антропогеновой толщи в пределах восточной части Коссовской равнины // Геология и гидрогеология кайнозоя Белоруссии. Мінск: Наўка і тэхніка, 1985. С. 12–19.

Крутоус Э.А. Палеогеография антропогена Белорусского Полесья. Мінск: Наўка і тэхніка, 1990. 143 с.

Махнач Н.А. Палинологическая характеристика древнейших отложений антропогена Белоруссии // Погра-

нические горизонты между неогеном и антропогеном. Минск: Наука и техника, 1977. С. 215–234.

Махнач Н.А., Рылова Т.Б. Расчленение плиоценовых отложений в стратотипическом разрезе у д. Лозы Новогрудского района Гродненской области (по данным спорово-пыльцевого анализа) // О границе между неогеном и антропогеном. Минск: Наука и техника, 1977. С. 136–196.

Назаров В.И. Проблемы био- и климатостратиграфической корреляции отложений плейстоцена Беларуси и других регионов Европы // Літасфера. 1995. № 3. С. 10–29.

Плиоцен Речицкого Приднепровья Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1987. 175 с.

Рылова Т.Б. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Белорусского Понеманья. Минск: Наука и техника, 1980. 216 с.

Санько А.Ф., Моисеев Е.И. Первое определение палеомагнитной границы Брюнес–Матуйма в Беларуси // Докл. АН Беларуси. 1996. Т. 40. № 5. С. 106–109.

Сиренко И.А., Турло С.И. Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. Киев: Наукова думка, 1986. 135 с.

Чепалыга А.Л. Детальная событийная стратиграфия плейстоцена Черного моря // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 196–201.

Якубовская Т.В. Очерк неогена и раннего антропогена Понеманья. Минск: Наука и техника, 1984. 162 с.

Якубовская Т.В. Что такое “гомельский надгоризонт” и его флора? // Геология и гидрогеология кайнозоя Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1985. С. 20–26.

Якубовская Т.В. Новый вид *Decodon* из раннечетвертичной флоры на юге Белоруссии // Докл. АН БССР. 1989. Т. 33. № 11. С. 1028–1031.

Якубовская Т.В. О нижней границе четвертичной системы на территории Беларуси // Докл. АН Беларуси. 1992. Т. 36, № 9–10. С. 822–826.

Якубоўская Т.В. Раннеантрапагенавыя насенныя флоры Беларускай грады і іх стратыграфічнае становішча // Даследаванні антрапагену Беларусі. Мінск: Навука і тэхніка, 1978. С. 93–105.

Якубоўская Т.В. Удакладненні ў стратыграфіі эоплейстаэну (ніжняга плейстаэну) Беларусі // Літасфера. 1998. № 9. С. 25–27.

Якубовская Т.В., Назаров В.И. Стратиграфическая схема отложений эоплейстоцена Беларуси // Докл. АН Беларуси. 1993. Т. 37. № 4. С. 100–105.

Якубовская Т.В., Рылова Т.Б. Позднекайнозойские флоры района проявления неогенового карста в окрестностях Березы // Флора и фауна кайнозоя Беларуси. Минск: Наука и техника, 1992. С. 76–94.

Baraniecka M.D. Profil Rozce na tle podstawowych profili osadow preglacialnych na południowym Mazowszu // Przegląd Geologiczny. 1991. V. 39. S. 254–257.

Berggren W.A., Kent D.V., Swisher C.C., Aubry M.-P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy // Geochronology, time scales and global stratigraphic correlations. Special publication № 54. Tulsa, Oklahoma, U.S.A., december, 1995. P. 129–212.

Lindner L., Dzierzek J., Lamparski Z. et al. Zarys stratygrafii czwartorzędu Polski; główne poziomy osadów glacialnych i interglacialnych oraz ich rozprzestrzenienie // Przegląd Geologiczny. 1995 V. 43. № 7. S. 586–591.

Shackleton N.J. The deep-sea sediment record and the Pliocene – Pleistocene Boundary // Quaternary International. 1997. V. 40. P. 33–35.

Zagwijn W.H. Vegetation and climate during warmer intervals in the Late Pleistocene of Western and Central Europe // Quaternary International. 1989. V. 3–4. P. 57–67.

Рецензенты Н.Ю. Филиппова, М.Н. Алексеев