

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 донаревского 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; Величкевич и др. 1993; Величкевич 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 аналоги 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. Величкевичем (1982, Величкевич, 1973; Величкевич 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

Палеомагнитная шкала млн. лет (Berggren et al., 1995)	$\delta^{18}O$ (Shackleton, 1997)	Общая шкала Отдел, звено	Беларусь, (Якубовская, 1998) Надгоризонт, горизонт	Беларусь (Вознячук, 1985) Надгоризонт, горизонт	Литва (Кондратене, 1996) Гляциал, интергляциал	Польша (Lindner in., 1998) Гляциал, интергляциал	Нидерланды (Zagwijn, 1989) Гляциал, интергляциал	Центральные районы России (Неоплейстоцен по Шиху и др., 2001; зоплейстоцен по Иосифовой, 1998)		
0.8	Брюнес	16	Ясельдинский –	Сервечский	Дзукия –	Сан I –	Оледенение B	Донской –		
		17	Корчевский +	Минский	Бине +	Малопольский	Вестерховен +	Ильинский + –		
		18	Наревский –	Наревский	Нальша –	интергляциал – +	Оледенение A	Покровский –		
		19	Брестский	Брестский	Кяменай +	Ваарденбург +	Петропавловский – +			
	20	Варяжский –		Кальвяй –	Нида –	Дорст –				
	Матуяма	21–26	Плейстоцен	? – +		Даумантай (толща) – +	Подляский интергляциал +	Леердам +	Зоплейстоцен	
		27–31	Нижний	Рогачевский +	Ельнинский		Линге –	Бавел s: st. +		
		32–46	Гомельский	Жлобиский –		Нарев –	Менап –	Порт-Катонский – +		
		47–49	Гомельский	Ельнинский +		Целестинов +	Ваал +	Острогжский +		
		50–63	Гомельский	Вселюбский –	Гомельский	Отвоцк –	Эбурон –	Дивногорьевская св. –		
		64–103	Плиоцен	Верхний	Колочинский	Дворецкий + –	Дворецкий	Аникщяй – + (толща)		Понужьца +
	2.6	1.8	Верхний	Колочинский	Ольховский –		Ружце – +	Претегелен –		
					Холмечский +		Ревер +			
	Гаусс	104	Верхний	Колочинский						

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; Величквич, 1982, 1986) к реликтам дворцкой флоры можно причислить лишь 20%, из них вымерших видов еще меньше, всего 4%.

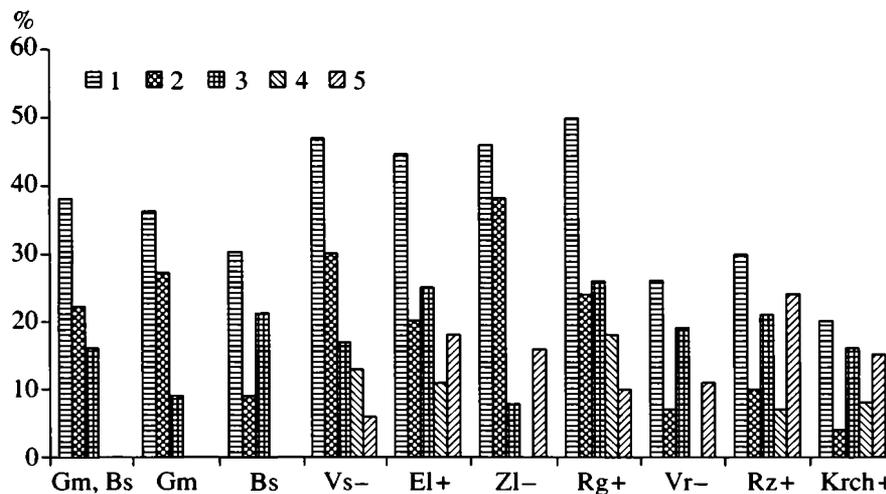


Рис. 1. Соотношение групп реликтов и видов первого появления во флорах донаревского плейстоцена Беларуси и первого последонаревского межледникового (корчевского).

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 тундро-степи, в которой преобладали группировки чуждых нынешней флоре Беларуси арктобореальных плаунов, 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 (алеuritы) 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

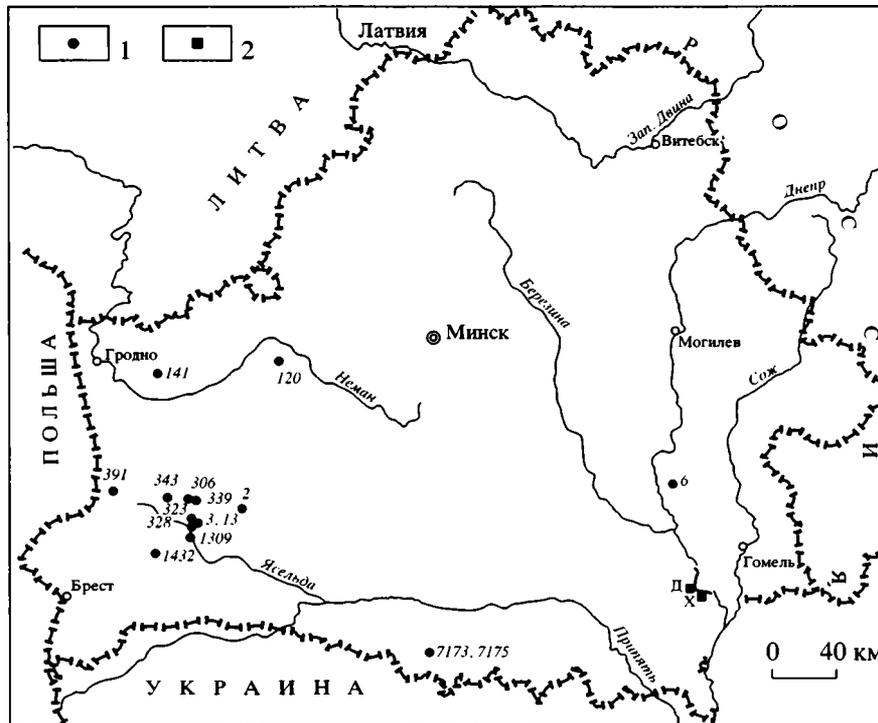


Рис. 2. Опорные разрезы нижней и донаревской части среднего плейстоцена Беларуси.

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. Стрингин 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, X – д. Холмеч Речицкого района Гомельской области.

изученной флоры из всех известных местонахождений приводится в таблице 2.

В 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 (Плиоцен 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 (Зинова и др., 1981; Якубовская, 1985; Плиоцен Речицкого..., 1987) семенная флора отличается своеобразным сочетанием позднелиценных реликтов – *Azolla interglacialis*, *Selaginella borysthena*., *Pilularia pliocenica*, *Alisma plantago-pliocenica*, *Elatine pseudoalsinistrum*, *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. aphtosa</i> Wielicz.				—		
<i>S. natans</i> (L.) All. et var.		—	—	—	—	—
<i>Selaginella borysthenica</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. felixi</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					
	Вселюбское	Ельнинское	Жлобинское	Рогачевское	Варяжское	Ружанское
<i>C. interglacialis</i> Wieliczk.		----				
<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.	----					----
Alismataceae gen.	----					----
<i>Sagittaria sagitifolia</i> L.				----		----
<i>Stratiotes aloides</i> L.						----
<i>S. brevispermus</i> Wieliczk.		----				
<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> Wieliczk.				----	----	----
<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> Wieliczk.	----	----		----		----
<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 interglacialis</i> Wieliczk.		----				----
<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. borysthenica</i> Wieliczk.		—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. scleratooides</i> P.Nikit. ex Dorof.	—	—				—
<i>R. scleratus</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> Wieliczk.		----				
<i>Decodon goretskyi</i> T.V. Jakub.		—		—		—
<i>Elatine hydropiper</i> L.						—
<i>E. hydropiperoides</i> Dorof. et Wieliczk.	—					
<i>E. pseudoalsinastrum</i> Dorof. et Wieliczk.	—					
<i>Viola</i> sp.	—					—
<i>Trapa</i> sp.						—
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.		----	—	—		—
<i>M. praespicatum</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 subthysiflora</i> Nikit.						—
<i>N. thysiflora</i> (L.) Rchb.	----	—		—		—
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		—		—	—	—
Lamiaceae 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.

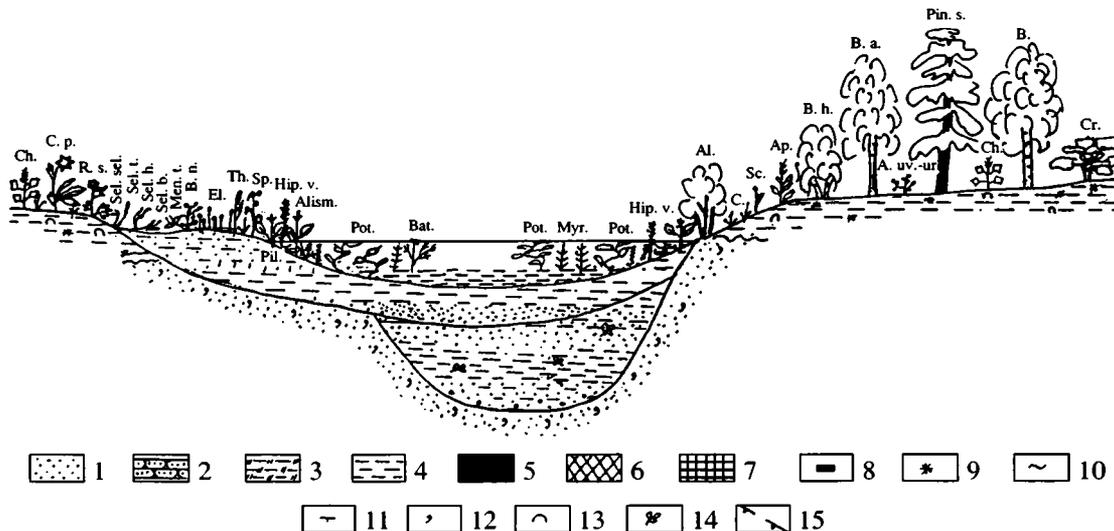


Рис. 3. Реконструкция водоема и растительности вселюбского криохрона раннего плейстоцена. (Литологические обозначения к рис. 3–5.)

1 – песок; 2 – песчаник; 3 – алеврит; 4 – глина; 5 – торф, уголь; 6 – сапропель, сапропелит; 7 – мел; 8 – углистость; 9 – пестроцветность; 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 praecipitatum*, M. *parvicarpum*, Pil. – *Pilularia pliocenica*, Pin. s. – *Pinus sylvestris*, Pot. – *Potamogeton* (крупные), R. s. – *Ranunculus sceleratoides*, R. *sceleratus*, Sc. – *Scirpus sylvaticus*, Sel. b. – *Selaginella borysthena*, 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 приравняться 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. belorussica* 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 goretzkyi* и др.) включает группу видов, известных в корчевских и александрийских межледниковых

флорах среднего плейстоцена (*Stratiotes cf. brevispermus*, *Myriophyllum cf. praespicatum*, *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 (Величkevич и др., 1993), где ею обнаружен характерный для этого интервала *Decodon goretzkyi*.

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 belorussica*, *Aracites interglacialis*, *A. johnstrupii*, *Decodon goretzkyi*. В этой флоре учтен 71 вид, из них позднелидогенных 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. Вальский термохрон В.А. Зубаков (1990) характеризует как последний безледный летний период в

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 эрзофилов 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 нарав 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 пыльцы 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, широкинского 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 подляского 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 уд. 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 песчаных алевритов и песков, вскрытых скважиной 343 уд. 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*, *Typha* 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 уд. 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, встречалась *Betula nana*. Открытые пространства занимала полынно-марево-разнотравная растительность. На заболоченных лугах развивались куртины селягинелл плауновидной и швейцарской, осоковые группировки. Среди камышей встречались лесной, атровиридный 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, полунник 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 кьяльвийскому оледенению (Кондратене, 1996). В России им, возможно, соответствует нижняя часть петропавловского горизонта, в Нидерландах – отложения оледенения А или дорст, в Польше – оледенения нида, с кровлей которого, вероятно, связана инверсия палеомагнитного поля на границе Матуяма – Брюнес.

Ружанский термохрон (межледниковье) выделен по разрезу скважины 343 уд.

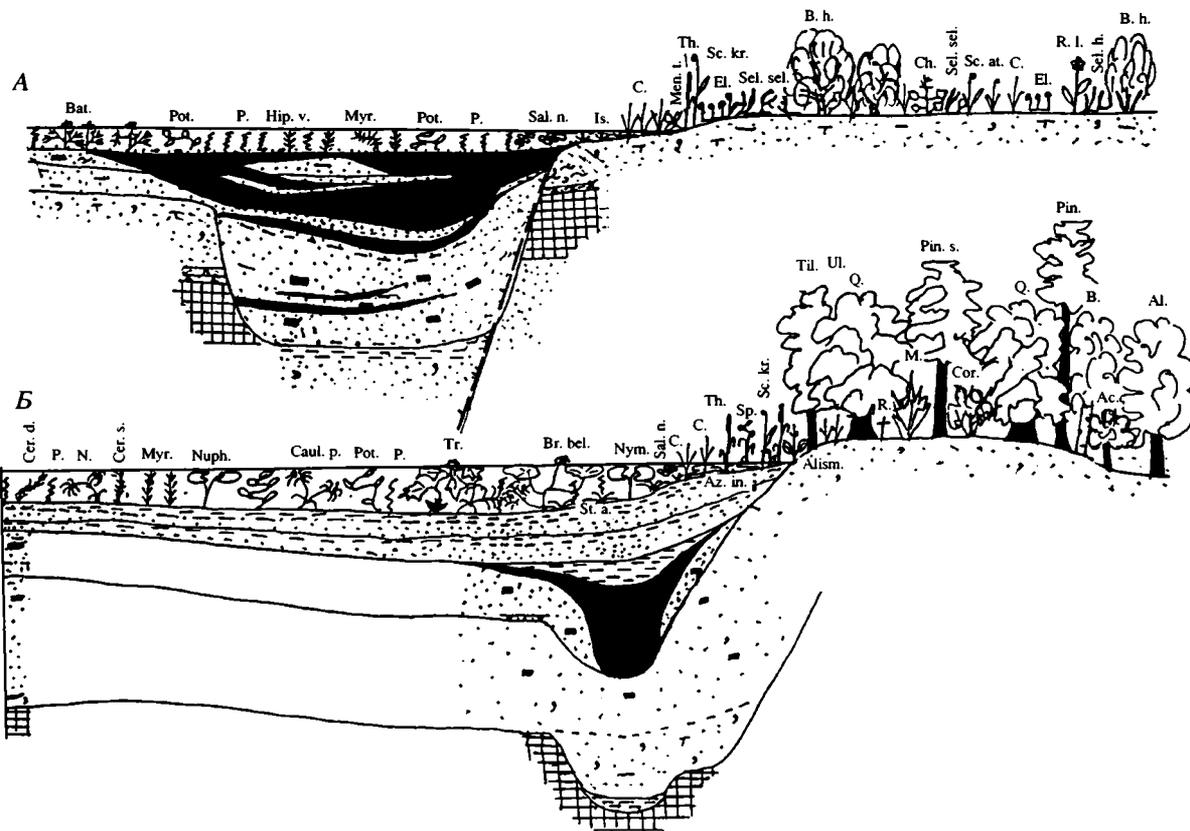


Рис. 5. Реконструкция водоемов и растительности брестского этапа среднего плейстоцена: А – варяжского криохрона, Б – ружанского термохрона.

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.

Верчицы Пружанского района Брестской области, расположенной в Ружанской пуще (Якубовская, Назаров, 1993). Отложения представлены глинами и алевролитами, 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 longispertus* 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%) современные виды. Часть вымерших позднеплиоценовых реликтов, выходцев из флоры Дворца, – *Azolla interglacialis*, *Scirpus atroviroides*, *Ranunculus scleratooides* – доживают в

плейстоцене Беларуси до александрийского межледниковья, другая часть – *Caulinia paleotenuissima*, *Alisma plantago-pliocenica*, *Stratiotes intermedius*, *Muriophyllum 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 pehringerii* (*B. belorussica*?), *Caulinia palaeotenuissima*, *Potamogeton acutifolius*, *Stratiotes aloides*, *Nymphaea alba*, *Typha* 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 винджюнскому 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 дворецкое 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 чрезвычайно важное 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. pseudoalsinistrum*, *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 goretzkyi* 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 subthyrsiflora*, *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 правильнее 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: Наука и техника, 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.* Плейстоцэнавыя флоры ледніковых абласцей Восточно-Европейскай раўніны. Мінск: Наука и техника, 1982. 230 с.
- Велічкевіч Ф.Ю.* О раннеплейстоцэнавой межледніковай флоры разрэзу Корчево на Новогрудскай возвышенности // *Докл. АН БССР*. 1986. Т. 30, № 3. С. 255–258.
- Велічкевіч Ф.Ю., Рылова Т.Б.* О новой находке раннеплейстоцэнавой флоры на юго-востоке Беларусі // *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. Минск: Наука и техника, 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*. Минск: Наука и техника, 1981. С. 122–136.
- Вознячук Л.Н.* Проблемы гляциоплейстоцена Восточно-Европейской равнины // *Проблемы плейстоцена*. Минск: Наука и техника, 1985. С. 8–55.
- Геология Беларуси / Под ред А.С. Махнач и др. Минск: Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. 815 с.
- Горецкий Г.И.* О критериях определения границы между неогеном и антропогеном // *Пограничные горизонты между неогеном и антропогеном*. Минск: Наука и техника, 1977. С. 8–55.
- Горецкий Г.И.* Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понемья). Минск: Наука и техника, 1980. 288 с.
- Дорофеев П.И.* О плиоценовой флоре Беларуси // *Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины*. М.: Наука, 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. Минск. Институт геологических наук АН Беларуси. 1996. 235 с.
- Кондратене О.* Стратиграфия и палеогеография квартера 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*. Минск: БелНИГРИ, 1979. С. 75–79.
- Крутоус Э.А.* О плиоценовой флоре на западе Белоруссии // *Палеокарпологические исследования кайнозоя*. Минск: Наука и техника, 1982. С. 62–70.
- Крутоус Э.А.* Строение антропогеновой толщи в пределах восточной части Коссовской равнины // *Геология и гидрогеология кайнозоя Белоруссии*. Минск: Наука и техника, 1985. С. 12–19.
- Крутоус Э.А.* Палеогеография антропогена Белорусского Полесья. Минск: Наука и техника, 1990. 143 с.
- Махнач Н.А.* Палинологическая характеристика древнейших отложений антропогена Белоруссии // *Погра-*

- ничные 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 // *Литасфера*. 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–Матуяма 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 кайнозоа Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1985. С. 20–26.
- Якубовская Т.В.* Новый вид *Desodon* 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 кайнозоа 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; glowne poziomy osadow glacialnych i interglacialnych oraz ich rozprzestrzenie // *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