

ПАДПІСВАЙЦЕСЯ НА НАШ ЧАСОПІС НА 2007 ГОД

Адзіны ў Беларусі геалагічны часопіс «Літасфера» шырока вядомы сярод спецыялістаў. У ім друкуюцца артыкулы і кароткія паведамленні на падставе новых матэрыялаў даследаванняў ва ўсіх галінах навук аб Зямлі, у першую чаргу вынікі вывучэння нетраў Беларусі, а таксама рэцэнзіі, дыскусіі, хроніка важнейшых падзей у геалагічнай навуцы і практыцы, у тым ліку звесткі аб канферэнцыях і нарадах, абароненых дысертацыях, памятных датах і інш. Рэдкалегія прымае да апублікавання матэрыялы на беларускай і рускай мовах.

Аб'ём аднаго нумара «Літасферы» каля 20 друк. аркушаў. Выдаецца з 1994 г. з перыядычнасцю 2 часопісы ў год. На снежань 2006 г. выдана 25 нумароў. У іх надрукаваны артыкулы, якія паступілі з Беларусі, Латвіі, Літвы, Расіі, Украіны, Германіі, Польшчы.

Інфармацыю пра часопіс «Літасфера» можна знайсці ў Інтэрнэце: <http://www.igig.org.by>

Інфармацыю аб падпісцы на часопіс «Літасфера» на II паўгоддзе 2007 г.
можна знайсці ў паштовым каталозе.

Падпісны індэкс:
для прыватных падпісчыкаў – 00198
для ўстаноў – 001982

Інстытут геахіміі і геафізікі НАН Беларусі
Адрас: 220141, Мінск, вул. Купрэвіча, 7. Тэл. 264-85-02, 263-87-60.
E-mail: geology@igig.org.by



ЛІТАСФЕРА № 1 (26) – 2007

ISSN 1680-2373

ЛІТАСФЕРА

1(26)



МІНСК
2007

ПРАВИЛЫ ДЛЯ АЎТАРАЎ

Матэрыялы да друку прымаюцца ў Інстытуце геахіміі і геафізікі НАН Беларусі, пакой 290, адказным сакратаром або дасылаюцца на адрас:

220141, Мінск, вул. Купрэвіча, 7, Інстытут геахіміі і геафізікі НАН Беларусі, часопіс «ЛІТАСФЕРА»
Тэлефон +375 (17) 263–87–60
Факс +375 (17) 263–63–98
E-mail: geology@igig.org.by
Internet: http://www.igig.org.by

АРТЫКУЛЫ НА БЕЛАРУСКАЙ АБО РУСКАЙ МОВЕ, НАКІРАВАНЫЯ Ў ЧАСОПІС «ЛІТАСФЕРА», ПАВІННЫ АДПАВЯДАЦЬ ПАТРАБАВАННЯМ

Аб'ём артыкулаў, уключаючы ілюстрацыі, тэблыцы, літаратуру і рэзюмэ, павінен быць не больш за 15 старонак, а кароткіх паведамленняў, рэцэнзій і хронікі – да 3 старонак.

Рукапісы прадстаўляюцца ў двух экзэмплярах тэксту, уключаючы ілюстрацыі, тэблыцы, літаратуру і рэзюмэ, надрукаваных на прынтэры (ліст фармату А4 з рабочым полем 170×225 мм, міжрадкавы інтэрвал – 1,5, шрыфт Times New Roman памерам 12 пунктаў, нумерацыя старонак пасярэдзіне зверху) і ў **электронным варыянце**.

ПАТРАБАВАННІ ДА ПАПЯРОВАГА ВАРЫЯНТА АРТЫКУЛА

Пасля загатоўкі артыкула ў наступным радку змяшчаюцца ініцыялы і прозвішча аўтара(ў), назва ўстановы, дзе ён(яны) працуе(юць), адрас і E-mail.

Артыкулы павінны мець УДК і быць падпісаны ўсімі аўтарамі з указаннем імя і імя па бацьку і тэлефонаў для сувязі з рэдакцыяй.

У пачатку артыкула падаецца анатацыя, у якой адлюстроўваюцца галоўныя ідэі і вынікі (каля 10 радкоў, а для кароткіх паведамленняў 5–6 радкоў). Да артыкула дадаецца кароткі змест памерам 1,0–1,5 старонкі на мове, якая не выкарыстана ў артыкуле, і на англійскай мове. Напрыклад, калі артыкул на беларускай мове, то кароткі змест даецца на рускай і англійскай мовах.

Памеры малюнкаў і фатаграфій не павінны перавышаць 17,0×22,5 см. Вышыня шрыфту на малюнках: вялікія літары і лічбы не меншыя за 2,5 мм, малыя літары 2 мм. Фотаздымкі падаюцца на белай неглянцавай паперы. На адвароце ілюстрацыі ўказваецца яе нумар, прозвішча аўтара і назва артыкула. Подпісы да ілюстрацыі друкуюцца на асобнай старонцы. На картах абавязкова прыводзіцца маштаб. Не прымаюцца малюнкi з нечытаемымі або дрэнна чытаемымі надпісамі, з надпісам «ад рукі», размытымі ці занадта тонкімі лініямі, крыва адсканіраванымі. Літаратура друкуецца на асобным лісце спісам у алфавітным парадку. Спасылкі ў тэксце даюцца ў круглых дужках з указаннем прозвішча аўтара і года выдання. Спасылкі на неапублікаваныя работы недапушчальныя.

Спіс літаратуры павінен быць аформлены наступным чынам:

кнігі – прозвішча і ініцыялы аўтара, поўная назва, месца і год выдання, колькасць старонак (напрыклад: КАЛІНОЎСКІ П.Ф. Падарожжа ў мінулае да братоў нашых меншых. Мн., 1999. – 100 с.);

артыкулы – прозвішча і ініцыялы аўтара, назва артыкула, назва часопіса або зборніка, год, том, нумар, старонкі (напрыклад: НАГОРНЫ М.А. Фармацыі ранніх палеарыфтаў захаду і цэнтра Усходне-Еўрапейскай платформы // Літасфера. 2002. № 16. – С. 18–30.);

дэпаніраваныя рукапісы – прозвішча і ініцыялы аўтара, назва артыкула, год, пасля чаго ў дужках па наступным узору: (Рукапіс дэпаніраваны ў БелІСА 09.07.99. 5529-85 Дэл.).

ПАТРАБАВАННІ ДА ЭЛЕКТРОННАЙ ВЕРСІІ АРТЫКУЛА

Прадстаўляецца ў фармаце тэкставага рэдактара Microsoft Word (любая версія) на дыскетах 3,5", фарматаваных для IBM-сумяшчальных камп'ютэраў. Тэкст артыкулаў і паведамленняў павінен быць набраны ў гэтым фармаце з пашырэннем RTF, шрыфт Times New Roman памерам 12 пунктаў (іншыя шрыфты недапушчальныя), пераносы ў канцы строк не выкарыстоўваюцца, выраўноўванне тэксту толькі па шырыні, прамежак паміж словамі не больш за адзін прабел, водступ тэксту ад краю старонкі злева і зверху 20 мм, заглавак вызначаецца вялікімі літарамі. Тэкст, які патрабуецца выдзеліць, набіраецца шрыфтам BOLD, міжрадкавы інтэрвал адзінарны. Не дапускаецца паўтарэнне адных і тых жа даных у тэксце, тэблыцах і на ілюстрацыях. Малюнкi выконваюцца ў фармаце BMP (*.bmp) або TIFF (*.tif) без LZW-ушчыльнення з распазнавальнай здольнасцю не менш за 300 dpi або высакаякаснай чорнай тушшу на белай шчыльнай паперы і павінны быць прыдатны да друку. Не прымаюцца малюнкi ў фармаце GIF (*.gif), IPG (*.jpg) але фотаздымкі з лічбавых фотакамер, якія маюць фармат JPEG, прымаюцца з распазнавальнай здольнасцю не менш за 300 dpi. Вектарная графіка прадстаўляецца ў праграме Corel Draw (*.cdr).

Кожная тэблыца, а таксама графік ці малюнак прадстаўляюцца асобным файлам (тэблыцы – толькі ў фармаце Microsoft Word).

На публікацыю артыкула ў часопісе «Літасфера» патрэбен дазвол і экспертнае заключэнне арганізацыі, у якой працуе аўтар.

ДА ВЕДАМА ЧЫТАЧОЎ

Чарговыя нумары часопіса можна заказаць па адрасу: Беларусь, 220141, Мінск, вул. Купрэвіча, 7.
Тэлефон +375 (17) 263–87–60; факс +375 (17) 263–63–98; E-mail: geology@igig.org.by
Падпісны індэкс – 00198, для ведамаснай падпіскі – 001982.

Рэдакцыйная калегія:

Р.Г. Гарэцкі (галоўны рэдактар),

А.А. Махнач (нам. галоўнага рэдактара), В.І. Абраменка (адказны сакратар),
Р.Я. Айзберг, Я.І. Аношка, В.М. Бескапыльны, А. Грыгяліс (Літва), У.І. Зуй,
Г.І. Каратаеў, С.А. Кручек, А.В. Кудзельскі, Ю.Г. Лявонаў (Расія), Л. Маркс (Польшча),
А.В. Мацвееў, І.В. Найдзенкаў, В.І. Пашкевіч, В.І. Пушкін,
В.І. Старасценка (Украіна)

Часопіс «Літасфера» друкуе артыкулы і кароткія паведамленні на падставе новых матэрыялаў ва ўсіх галінах навук аб Зямлі, у першую чаргу вынікі вывучэння нетраў Беларусі, а таксама рэцэнзій, дыскусій, хроніку важнейшых падзей у геалагічнай навуцы і практыцы, у тым ліку звесткі аб абароненых дысертацыях, канферэнцыях і нарадах, памятных датах і інш.

Матэрыялы да друку прымаюцца па адрасу: Рэдакцыя часопіса «Літасфера», Інстытут геахіміі і геафізікі Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, вул. Купрэвіча, 7, 220141, Мінск, Рэспубліка Беларусь.

Редакционная коллегия:

Р.Г. Гарецкий (главный редактор),

А.А. Махнач (зам. главного редактора), В.И. Абраменко (ответственный секретарь),
Р.Е. Айзберг, Я.И. Аношко, В.Н. Бескопильный, А. Григалис (Литва), В.И. Зуй,
Г.И. Каратаев, С.А. Кручек, А.В. Кудельский, Ю.Г. Леонов (Россия), Л. Маркс (Польша),
А.В. Матвеев, И.В. Найденов, В.И. Пашкевич, В.И. Пушкин,
В.И. Старостенко (Украина)

Журнал «Литосфера» публикует статьи и краткие сообщения на основе новых материалов исследований во всех отраслях наук о Земле, в первую очередь результаты изучения недр Беларуси, а также рецензии, дискуссии, хронику важнейших событий в геологической науке и практике, в том числе сведения о защищенных диссертациях, конференциях и совещаниях, памятных датах и др.

Материалы к печати принимаются по адресу: Редакция журнала «Литосфера», Институт геохимии и геофизики Национальной академии наук Беларуси, ул. Купревича, 7, 220141, Минск, Республика Беларусь.

Editorial Board:

R.G. Garetsky (Editor-in-Chief),

A.A. Makhnach (Associate Editor-in-Chief), V.I. Abramenko (Executive Secretary),
R.E. Aizberg, Ya.I. Anoshko, V.N. Beskopylny, A. Grigelis (Lithuania), V.I. Zui,
G.I. Karatayev, S.A. Kruchek, A.V. Kudelsky, Yu.G. Leonov (Russia), L. Marks (Poland),
A.V. Matveyev, I.V. Naidenkov, V.I. Pashkevich, V.I. Pushkin,
V.I. Starostenko (Ukraine)

«Lithosphere» is a journal devoted to original research papers in the field of general and regional geology, palaeontology, stratigraphy, geochemistry, geophysics, petrography, lithology, hydrogeology, mineral resources, geocology and other divisions of geological sciences. Some sections present brief reviews, discussions, chronicle and the most important events in geological science and industry, some memorable dates are recollected.

Manuscripts are to be sent to the following address: Executive Secretary of «Lithosphere», Institute of Geochemistry and Geophysics of National Academy of Sciences of Belarus, Kuprevich street, 7, 220141, Minsk, Republic of Belarus.

© **Институт геахіміі і геафізікі
НАН Беларусі, 2007**

ISSN 1680-2373



ЛІТАСФЕРА

№ 1 (26)
2007

Навуковы часопіс заснаваны ў лістападзе 1994 г. Выходзіць 2 разы ў год

ЗМЕСТ

АГУЛЬНЫЯ ПРАБЛЕМЫ

- 3 **Н.В. АКСАМЕНТАВА.** Жалезарудная аколаўская серыя Беларусі – узроставы і фармацыйны аналаг жалезіста-крамяністых фармацый лопію Усходне-Еўрапейскага кратона

ГЕАЛОГИЯ

- 14 **В.І. ПУШКІН.** Сілур Беларусі (стратыграфіа-палеанталагічныя даследаванні)
- 29 **В.Ю. АБУХОЎСКАЯ, Т.Ф. САЧАНКА, С.А. КРУЧАК.** Стратыграфія франскіх адкладаў ўсходняй часткі Паўночна-Прыпяцкага пляча і сумежных структур
- 40 **Т.В. ЯКУБОЎСКАЯ, Г.І. ЛІТВИНОК, І.Я. САЎЧАНКА, Т.В. ЖУКОЎСКАЯ.** Палеабатанічныя меткі геалагічнага летапісу ў адкладах неагену і плейстаэну паблізу п. г. т. Зэльва Гродзенскай вобласці
- 55 **Г.У. ЗІНАВЕНКА, Т.В. ВАСКАБОЙНІКАВА.** Геалагічнае развіццё Прыбугскага падняцця ў фанеразоі
- 65 **В.С. КАНШЧАЎ.** Роля эвапарытавых фармацый у размеркаванні пакладаў нафты і газу па разрэзе і па плошчы Усходне-Еўрапейскай платформы
- 73 **А.М. ГАЛКІН, А.Д. ЦМАШКОВА, І.А. КРАСОЎСКАЯ, А.Б. ТАРБЕНКА.** Асаблівасці праяўлення сучасных экзагенных працэсаў на тэрыторыі Віцебска
- 78 **А.С. МАХНАЧ.** Даўсаніт-баксітавыя пароды Беларусі
- 83 **В.У. БАДЗЯЙ, А.М. КАНДРАЦЬЕЎ.** Пабудова і актуальнасць выкарыстання многафактарных класіфікацый у руслазнаўстве

ГЕАФІЗІКА

- 89 **У.І. ЗУЙ.** Падземнае цяпло Падляска-Брэсцкай упадзіны

ГЕАХІМІЯ

- 101 **А.В. КУДЗЕЛЬСКІ.** Спецыфічныя асаблівасці геахіміі трыяды «нафта – газ – расолы» Прыпяцкага прагіну
- 122 **А.В. МАЦВЕЕЎ, У.Я. БАРДОН, С.У. БАРДОН.** Кларкі мікраэлементаў у асноўных генетычных тыпах чацвярцічных адкладаў Беларусі

НАВУКА ВЫТВОРЧАСЦІ

- 127 **У.І. ТАЛСТАПЭЎ, Л.П. МАКОРТА, А.М. КАЎХУТА.** Стратыграфія і геалагічныя асаблівасці надсалявых адкладаў Васілевіцкага падняцця Прыпяцкага прагіну
- 140 **В.Э. КУТЫРЛО.** Газадынамічныя з'явы ў прамысловых гарызонтах Старобінскага радовішча калійных солей

КАРОТКІЯ ПАВЕДАМЛЕННІ

- 149 **А.В. КУДЗЕЛЬСКІ, Дж.Т. СМІТ, В.І. ПАШКЕВІЧ, Н.В. САСІНА, А.І. ЯНКОЎ.** Радыеізатопы чарнобыльскіх выпадзенняў – ацэнка міграцыі ў глебах і патэнцыяльных пагроз якасці падземных вод Беларусі
- 152 **СЕДЫГЕ ЛОТФІ.** Прымяненне камбінаванага метаду аэрафотаздымкі пры даследаванні экспансіі ўрбанізаванага асяроддзя (на прыкладзе г. Бабалсар, Іран)

ХРОНІКА

- 156 **ЮБІЛЕІ**
- 161 А.І. Жамойда, Ю.М. Пушчароўскі, Г.Дз. Агафонаў

СТРАТЫ НАВУКІ

- 164 Ю.С. Булкін, М.Р. Каўхута

ПАМЯЦІ ВУЧОНАГА

- 166 К.І. Лукашоў, Б.А. Федаровіч, А.П. Зефіраў, Ф.І. Вальфсон

- 171 **НАВІНКІ ЛІТАРАТУРЫ**



ЛИТАСФЕРА LITHOSPHERE

№ 1 (26)
2007

Научный журнал основан в ноябре 1994 г. Выходит 2 раза в год
Scientific Journal set up in November, 1994 is published two times a year

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ – GENERAL PROBLEMS		ГЕОФИЗИКА – GEOPHYSICS	
3	Н.В. АКСАМЕНТОВА. Железородная околоская серия Беларуси – возрастной и формационный аналог железисто-кремнистых формаций лопия Восточно-Европейского кратона N.V. AKSAMENTOVA. The iron-ore Okolovo series of the Lopian ferruginous-siliceous formations of the East European craton	89	В.И. ЗУЙ. Подземное тепло Подляско-Брестской впадины V.I. ZUI. Underground heat of the Podlaska-Brest Depression
ГЕОЛОГИЯ – GEOLOGY		ГЕОХИМИЯ – GEOCHEMISTRY	
14	В.И. ПУШКИН. Силур Беларуси (стратиграфо-палеонтологические исследования) V.I. PUSHKIN. The Silurian of Belarus (stratigraphic-palaeontological investigation)	101	А.В. КУДЕЛЬСКИЙ. Специфические особенности геохимии триады «нефть – газ – рассолы» Припятского прогиба A.V. KUDELSKY. Peculiar features of the «oil – gas – brine» triad geochemistry in the Pripyat Trough
29	В.Ю. ОБУХОВСКАЯ, Т.Ф. САЧЕНКО, С.А. КРУЧЕК. Стратиграфия франских отложений восточной части Северо-Припятского плеча и сопредельных структур V.Yu. OBUKHOVSKAYA, T.F. SACHENKO, S.A. KRUCHEK. Stratigraphy of Frasnian deposits in the North-Pripyat trough shoulder and adjacent structures	122	А.В. МАТВЕЕВ, В.Е. БОРДОН, С.В. БОРДОН. Кларки микроэлементов в основных генетических типах четвертичных отложений Беларуси A.V. MATVEYEV, V.Ye. BORDON, S.V. BORDON. Trace element clarkes in the main genetic types of Quaternary deposits of Belarus
40	Т.В. ЯКУБОВСКАЯ, Г.И. ЛИТВИНЮК, И.Е. САВЧЕНКО, Т.В. ЖУКОВСКАЯ. Палеоботанические метки геологической летописи в отложениях неогена и плейстоцена у п. г. т. Зельва Гродненской области T.V. YAKUBOVSKAYA, G.I. LITVINIUK, I.Ye. SAVCHENKO, T.V. ZHUKOVSKAYA. Paleobotanical evidences of the geological record in Neogene and Pleistocene deposits nearby the Zelva settlement, Grodno region	127	В.И. ТОЛСТОШЕВ, Л.П. МАКОРТА, А.М. КОВХУТО. Стратиграфия и геологические особенности надсолевых отложений Василевичского поднятия Припятского прогиба V.I. TOLSTOSHEYEV, L.P. MAKORTA, A.M. KOVKHUTO. Stratigraphy and geological features of supersalt deposits of the Vasilevichi uplift of the Pripyat Trough
55	Г.В. ЗИНОВЕНКО, Т.В. ВОСКОВОЙНИКОВА. Геологическое развитие Прибугского поднятия в фанерозое G.V. ZINOVENKO, T.V. VOSKOVONIKOVA. History of geological evolution of the Peribug uplift in the Phanerozoic	140	В.Э. КУТЫРЛО. Газодинамические явления в промышленных горизонтах Старобинского месторождения калийных солей V.E. KUTYRLO. Gas-dynamic phenomena observed within the Starobin deposit of potassium salts
65	В.С. КОНИЩЕВ. Роль эвапоритовых формаций в распределении залежей нефти и газа по разрезу и по площади Восточно-Европейской платформы V.S. KONISHCHEV. The role of evaporite formations in the distribution of oil and gas deposits in the sequence and over the area of the East European platform	НАУКА – ПРОИЗВОДСТВУ	
73	А.Н. ГАЛКИН, А.Д. ТИМОШКОВА, И.А. КРАСОВСКАЯ, А.В. ТОРБЕНКО. Особенности проявления современных экзогенных процессов на территории Витебска A.N. GALKIN, A.D. TIMOSHKOVA, I.A. KRASOVSKAYA, A.V. TORBENKO. Recent exogenous processes as manifested in the territory of Vitebsk	149	А.В. КУДЕЛЬСКИЙ, Дж.Т. СМИТ, В.И. ПАШКЕВИЧ, Н.В. САШИНА, А.И. ЯНКОВ. Радиоизотопы чернобыльских выпадений – оценка почвенной миграции и потенциальных угроз качеству подземных вод Беларуси A.V. KUDELSKY, J.T. SMITH, V.I. PASHKEVICH, N.V. SASHINA, A.I. YANKOV. Radioisotopes of Chernobyl fallouts: estimation of their migration in soils and of potential hazard to the groundwater quality
78	А.С. МАХНАЧ. Давсонит-бокситовые породы Беларуси A.S. MAKHNACH. Dawsonite-bauxitic rocks of Belarus	152	СЕДИГЕ ЛОТФИ. Применение комбинированного метода аэрофотосъемки при исследовании экспансии урбанизированной среды (на примере г. Баболсар, Иран) SEDIGHEN LOTFI. Utility of artificial neural network in detecting urban environment expansion (a case study: Babolsar, Iran)
83	В.В. БАДЯЙ, А.Н. КОНДРАТЬЕВ. Построение и актуальность использования многофакторных классификаций в русловедении V.V. BADIAY, A.N. KONDRATYEV. Urgency of construction and using multi-factor classifications in studying channels	156	ХРОНИКА – CHRONICLE
		161	ЮБИЛЕИ – JUBILEES
		164	ПОТЕРИ НАУКИ – LOSSES OF SCIENCE
		166	ПАМЯТИ УЧЕНОГО – IN COMMEMORATION OF A SCIENTIST
		171	НОВИНКИ ЛИТЕРАТУРЫ – NEW PUBLICATIONS

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ МЕТКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕТОПИСИ В ОТЛОЖЕНИЯХ НЕОГЕНА И ПЛЕЙСТОЦЕНА У п. г. т. ЗЕЛЬВА ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Якубовская¹, Г.И. Литвинюк², И.Е. Савченко¹, Т.В. Жуковская¹

¹Институт геохимии и геофизики НАН Беларуси
ул. Купревича, 7, 220141, Минск, Беларусь
E-mail: tyakub@igig.org.by
zhukovskaya_tanya@tut.by

²Государственный педагогический университет им. Максима Танка,
ул. Советская, 18, 220050, Минск, Беларусь

Приводятся новые данные о строении и формировании Волковысской и Слонимской возвышенностей на участке их сочленения по долине р. Зельвянка. В общих чертах описываются строение и стратиграфия отложений от среднего миоцена до голоцена, и более детально охарактеризованы литологические особенности и генезис пород, заполняющих зельвянскую ледниковую ложбину с дном на отметке -77 м. Впервые публикуется полный список семенной флоры раннедворецкого (ольховского) времени позднего плиоцена – аналога претегелена Зап. Европы – по скв. 7 у п. г. т. Зельва. На основе новых стратиграфических представлений и полученных авторами палеокарпологических и палинологических материалов по разрезам скважин водозабора «Зельва» проведены палеогеографические реконструкции и показано, что в строении ледниковой ложбины участвуют отложения трех древнейших оледенений, а на возвышенностях присутствуют аккумуляции наревского, ясельдинского, двух стадий березинского и двух стадий припятского оледенений Беларуси.

ВВЕДЕНИЕ

В 1987 г. Вилейско-Свислочская партия Белорусской геолого-гидрогеологической экспедиции вела работы на водозаборе «Зельва». Здесь разбуривалось вместилище подземных вод в дистальной части ледниковой ложбины, наследуемой современной долиной р. Зельвянка. На рисунке 1 показаны скважины водозабора и линии геологических профилей вкрест простирания зельвянской ложбины, отражающие строение Волковысской и Слонимской возвышенностей в месте разграничения их долиной Зельвянки. Керн скважин водозабора просматривался группой геологов и

палеоботаников ИГиГ НАН Беларуси на месте бурения. В не нарушенных гляциотектонической разрезах за пределами ложбины (рис. 2, профиль А) были обнаружены аллювиально-болотные углистые (скв. 3), а также аллювиальные, озерные и болотные (скв. 7) отложения с растительными остатками. В разрезе скв. 8, вскрывшей заполнение ледниковой ложбины, врезанной до -77 м в породы верхнего протерозоя, также были выявлены растительные фоссилии в осадках, образующих цоколь 5-метровой террасы р. Зельвянка.

Из органико-минеральных пород трех разрезов были отобраны образцы для изучения ископаемой флоры. Палинологическое изучение образцов из скв. 3, собранных А.Ф. Бурлак, к сожалению, до сих пор не выполнено. Результаты анализа диатомовых комплексов из разреза скв. 8 были опубликованы (Феденя, 2000), а состав спорово-пыльцевых спектров из этой же скважины, как и семенной флоры, были представлены в виде тезисов (Савченко и др., 1997). В предлагаемой публикации обсуждаются результаты палеокарпологического анализа трех серий образцов, а

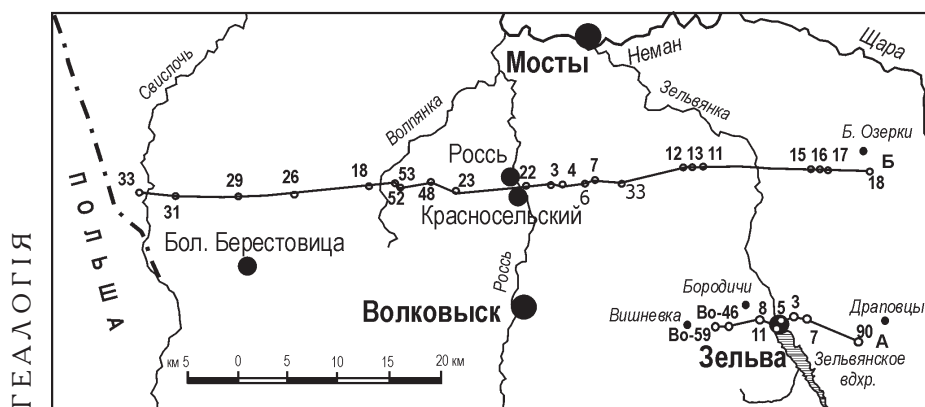


Рис. 1. Схема расположения скважин и геологических профилей.

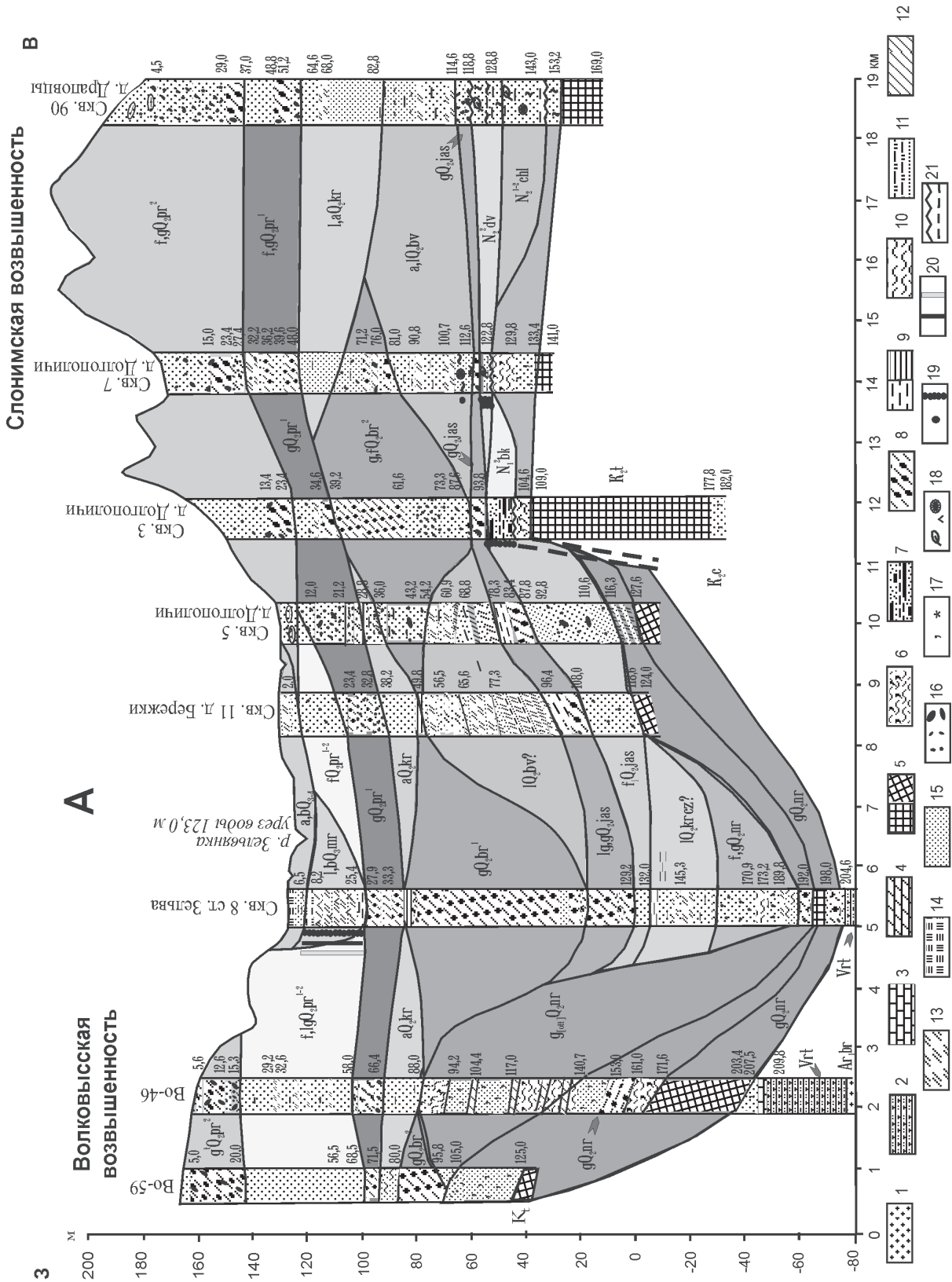


Рис. 2. Схематический геологический профиль А через зельвянскую ложбину ледникового выпахивания на широте п. г. т. Зельва (составила Т.В. Якубовская). Условные обозначения см. на с. 42.

Рис. 2. Схематический геологический профиль А через зельвянскую ложбину ледникового выпихивания на широте п. г. т. Зельва (составила Т.В. Якубовская). 1 – кристаллические породы фундамента; 2 – туфопесчаник, туфогравелит; 3 – известняк; 4 – мергель; 5 – мел в натуральном и нарушенном залегании; 6 – алеврит кварцево-глауконитовый; 7 – углистые глинисто-песчаные отложения с прослоями угля; 8 – моренные супесь и суглинок; 9 – глина; 10 – алеврит кварцевый; 11 – алеврит песчанистый кварцево-полевошпатовый; 12 – суглинок; 13 – супесь тонкая; 14 – торф; 15 – песок; 16 – гравий, галька и валуны; 17 – глауконит; 18 – макроостатки растений, древесина, диатомовые водоросли; 19 – интервалы отбора проб для палеокарпологиического анализа; 20 – интервалы отбора проб для палинологического и диатомового анализа; 21 – стратиграфическое несогласие на нижней границе неогена и предполагаемое тектоническое несогласие. AR₁ br – березовский комплекс нижнего архея; V rt – ратайчицкая свита венда; K₂ c – сеноманский ярус верхнего мела; K₂ t – туронский ярус верхнего мела; P₂₋₃ ch – харьковский горизонт верхнего эоцена – нижнего олигоцена; N₁² bk – букчинский горизонт среднего миоцена; N₂¹⁻² chl – холмечский горизонт нижнего – верхнего плиоцена; N₂² dv – дворецкий горизонт верхнего плиоцена. Отложения четвертичной системы: g Q₂ nr – моренные наревского оледенения среднего плейстоцена, g_[отт] Q₂ nr – отторженцы палеогена в морене наревского оледенения среднего плейстоцена, f, g Q₂ nr – нерасчлененные флювиогляциальные и моренные наревского оледенения среднего плейстоцена, a, l Q₂ krcz? – предположительно аллювиальные и озерные корчевского межледниковья среднего плейстоцена, g Q₂ jas – моренные ясельдинского оледенения среднего плейстоцена, lg, g Q₂ jas – нерасчлененные лимногляциальные и моренные ясельдинского оледенения среднего плейстоцена, l, a Q₂ bv? – предположительно озерные и аллювиальные беловежского межледниковья среднего плейстоцена, g Q₂ br¹ – моренные ранней стадии березинского оледенения среднего плейстоцена, g, f Q₂ br¹⁻² – моренные и флювиогляциальные двух стадий березинского оледенения среднего плейстоцена, g Q₂ br² – моренные поздней стадии березинского оледенения среднего плейстоцена, a Q₂ kr – кривичские аллювиальные и озерные среднего плейстоцена, a, l Q₂ kr – кривичские аллювиальные и озерные среднего плейстоцена, f, g Q₂ pr¹ – моренные ранней (днепровской) стадии припятского оледенения среднего плейстоцена, f, g Q₂ pr¹ – флювиогляциальные и моренные ранней (днепровской) стадии припятского оледенения среднего плейстоцена, f, lg Q₂ pr¹⁻² – нерасчлененные флювиогляциальные и моренные двух стадий припятского оледенения среднего плейстоцена, gt Q₂ pr² – конечноморенные поздней (сожской) стадии припятского оледенения среднего плейстоцена, f, g Q₂ pr² – флювиогляциальные и моренные поздней (сожской) стадии припятского оледенения среднего плейстоцена, l, b Q₃ nr – озерные и болотные муравинского межледниковья позднего плейстоцена, l, f Q_{3,4} – озерные, аллювиальные и болотные позднеозерские верхнего плейстоцена и голоцена.

также полные данные палинологического изучения верхней линзы органо-минеральных отложений из скв. 8. Итоги проведенных палеоботанических исследований позволяют расставить возрастные метки в толще аккумуляций и воспроизвести некоторые малоизученные страницы кайнозойской геологической летописи в пределах Волковысской и Слонимской возвышенностей.

В материалах В.М. Федени (Вальчик и др., 1990), изучавшего историю формирования и строение Волковысской и Слонимской возвышенностей, отмечены неогеновые отложения в их цоколе без ссылки на палеонтологическое обоснование возраста и межледниковые отложения разного возраста вне долины Зельвянки на прилегающих частях возвышенностей. В диссертационной работе В.М. Федени 1986 г. помещен геологический профиль на широте п. г. т. Россь, который публикуется с любезного разрешения автора (рис. 3, профиль Б). Он сечет ту же зельвянскую ложбину примерно в 15 км севернее профиля А (см. рис. 2) и иллюстрирует строение Волковысской возвышенности в зоне Песковско-Красносельских дислокаций и западнее, вплоть до долины р. Свислочь. Сравнение двух профилей и полученные нами палеоботанические данные позволяют уточнить некоторые моменты формирования возвышенностей и строение ложбины, которая в прежних работах не выделялась как отдельная структура, а рассматривалась в системе мостовских переуглублений.

ОБСУЖДЕНИЕ ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИХ И ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Скважина 3. Комплекс самых древних плодов и семян выявлен в разрезе скв. 3 у д. Долгополичи из углистых отложений на гл. 93,8–104,6 м (абс. отм. 44,9–55,7 м), залегающих на морских осадках палеогена и перекрывающихся ледниковыми образованиями среднего плейстоцена (в данной работе используются уточненные стратиграфические схемы кайнозоя, представленные в журнале «Літасфера». 2005. № 1 (22)). Отложения с ископаемой флорой в скв. 3 состоят из аккумуляций трех седиментационных циклов одинакового литологического состава. Нижнюю пачку всех циклов образуют пески черные, кварцевые, тонкозернистые, алевритистые, углистые, слюдистые, хорошо окатанные, с прослойками бурого угля. Мощность этих пачек уменьшается снизу вверх от 4 до 0,8 м. Верхние пачки более выдержаны по мощности (1,3–1,7 м), они состоят из глины черной, плотной, жирной, блестящей на срезе, тугопластичной, с прослоями бурого угля и включением растительных остатков. Итоги изучения состава и строения подобных отложений в опорных разрезах неогена при разработке стратиграфической схемы неогена (Ажгиревич и др., 2003; Якубовская, Аношко, 2003; Якубовская, 2004) дают основание для отнесения их к букчинскому горизонту первой половины среднего миоцена. Однако до сих пор детальное строение этого горизонта было изучено

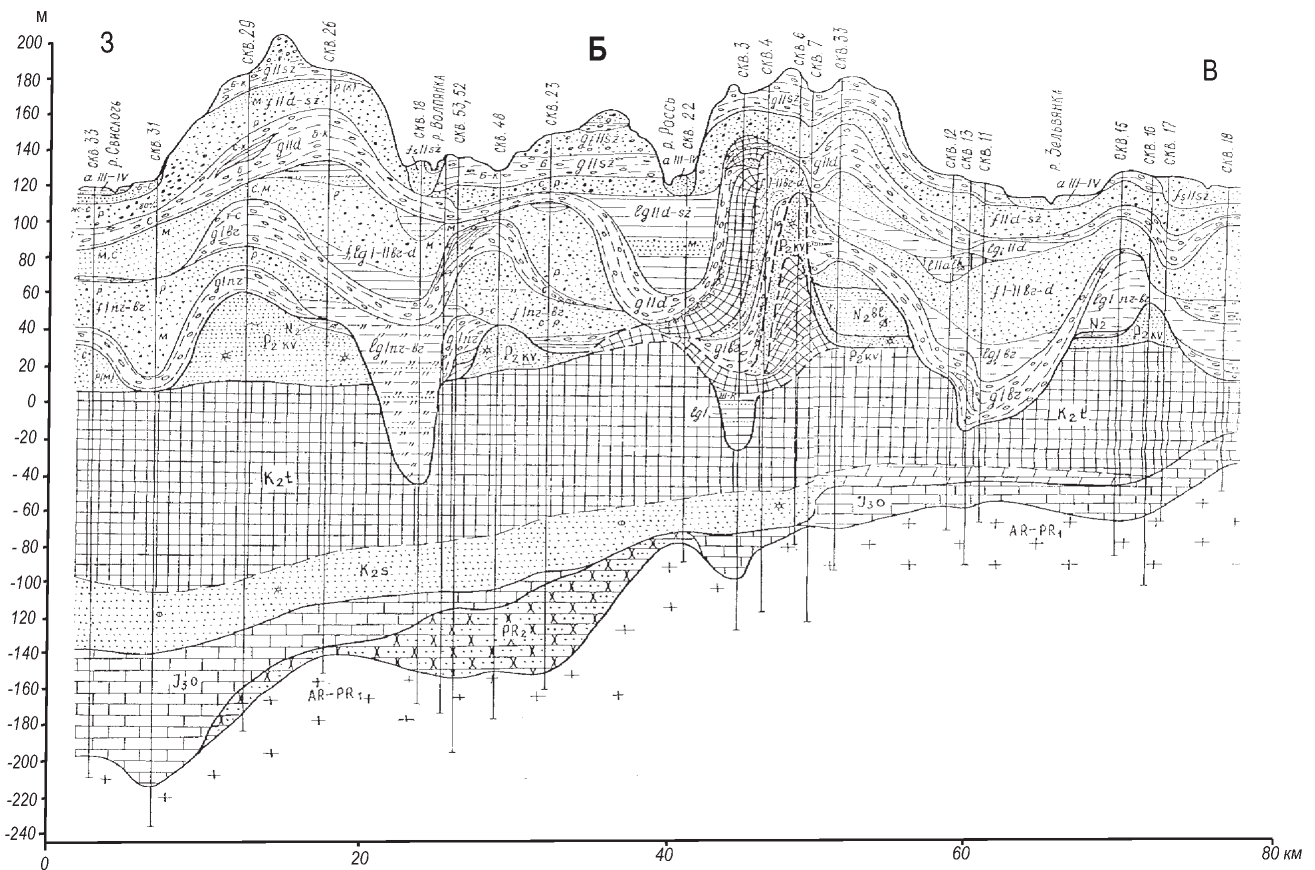


Рис. 3. Схематический геологический профиль Б в междуречье Свислочи и Зельвянки через Волковысскую возвышенность на широте п. г. т. Росс (составили М.Е. Зусь и В.М. Феденя в 1985 г.). AR – PR₁ – архей – нижний протерозой; PR₂ – верхний протерозой; J_{3o} – оксфордский ярус верхней юры; K_{2s} – сенонанский ярус верхнего мела; K_{2t} – туронский ярус верхнего мела; P_{2kv} – киевский ярус эоцена; N₂ – плиоцен; N_{2bl} – беллицкая серия плиоцена. Отложения четвертичной системы: g I nr – моренные наревские оледенения раннего плейстоцена, lg I nr-br – нерасчлененные нарევско-березинские лимногляциальные раннего плейстоцена, f I nr-br – нерасчлененные нарევско-березинские флювиогляциальные раннего плейстоцена, g I br – моренные березинского оледенения раннего плейстоцена, lg I br – лимногляциальные березинского оледенения раннего плейстоцена, f I-II br-dn – нерасчлененные березинско-днепровские флювиогляциальные раннего – среднего плейстоцена, lg I-II br-dn – нерасчлененные березинско-днепровские флювиогляциальные и лимногляциальные раннего – среднего плейстоцена, l II alk – озерные александровского межледниковья среднего плейстоцена, g II dn – моренные днепровского оледенения среднего плейстоцена, lg II dn – лимногляциальные подморенные днепровского оледенения среднего плейстоцена, f II dn-sz – нерасчлененные днепровско-сожские флювиогляциальные среднего плейстоцена, g II sz – моренные сожского оледенения среднего плейстоцена, gt II sz – конечно-моренные сожского оледенения среднего плейстоцена, fs II sz – флювиогляциальные надморенные сожского оледенения среднего плейстоцена, a III-IV – аллювиальные позднего плейстоцена – голоцена. Буквами обозначены: зернистость песчаных отложений (м, с, р) и цвет моренных горизонтов (с, б-к и т. д.). Остальные условные обозначения см. на рис. 2.

лишь по скважинам в пределах Припятской центриклинали Припятско-Днепровской синеклизы (разрезы Тонежского, Бринёвского месторождений бурого угля и др.), где их палеоботаническая характеристика фрагментарна, поэтому важным является уточнение возраста подобных отложений в пределах Белорусско-Литовской моноклинали Польско-Литовской синеклизы по данным детальных палеоботанических исследований.

Для палеокарпологического анализа из скв. 3 в интервале глубин 93,8–103,4 м (6 м керна, выход керна чуть более 50 %) было взято 13 об-

разцов породы из углистых глин с прослоями бурого угля, т. е. они отражают верхнюю часть каждого цикла осадконакопления. Состав выявленной семенной флоры показан в таблице 1. Для определения возраста этой флоры наиболее показательны следующие таксоны: *Sequoia*, *Potamogeton vorniaczukii* sp. nov. T.V. Jakub., *Caldesia bresciana*, *Scirpus palibinii*, *S. longispermus*, *Cladium europaeum*, *Boehmeria europaea*, *Carpinus bresciana*, *Nuphar mozyrensis*, *Brasenia* cf. *pripiatensis*, *Trapa*, *Trapella*, *Proserpinaca* cf. *pterocarpa*, *Myriophyllum giganteum*, *Punica natans* и др.

Ископаемая флора из среднемиоценовых отложений, вскрытых скв. 3 на водозаборе «Зельва» (определения Т.В. Якубовской)

Таблица 1

Название вида	Глубина залегания пачек отложений, м		
	I цикла	II цикла	III цикла
<i>Sequoia</i> sp.	1		
<i>Picea</i> sp.		1+1 хв.	
<i>Pinus</i> sp.	1 п.+2 хв.		3+1 хв.
<i>Sparganium tanaiticum</i> Dorof.	4		
<i>S. cf. noduliferum</i> C. & E.M. Reid	10		
<i>S. cf. androcladum</i> Morong.	1		
<i>S. cf. costatum</i> P. Nikit.	3		
<i>Sparganium</i> sp.	1		
<i>Potamogeton vozniaczukii</i> T.V. Jakub. sp. nov.	10		3
<i>Alisma</i> sp. div.	28	2	4
<i>Caldesia bresciana</i> Dorof.	4		
<i>Stratiotes</i> sp.	1*		
<i>Dulichium vespiforme</i> C. & E.M. Reid	1		
<i>Carex</i> sp.	2		
<i>Scirpus palibini</i> P. Nikit.	5		
<i>S. longispermus</i> Dorof.	1		
<i>S. tertiarius</i> Dorof.	7		
<i>S. cf. melanospermus</i> C.A. Mey.	1		
<i>Cladiocarya</i> sp. ?	1	2	
<i>Cladium europaeum</i> Dorof.	25	5	2
<i>Cladium</i> sp.		1	
<i>Carpinus bresciana</i> Dorof.	1		
<i>Betula</i> sp.	1		
<i>Boehmeria europaea</i> Dorof.	1		1
Chenopodiaceae gen.	1		
<i>Brasenia bresciana</i> Dorof.	2		
<i>B. pripiathensis</i> Dorof.	16+45*	1+3*	52+30*
<i>Brasenia</i> sp. 1	6+1*	5+5*	15
<i>Nuphar mozyrensis</i> Dorof.	38+16*	5+28*	7+14*
<i>N. cf. canaliculata</i> C. & E.M.Reid			2
<i>Nymphaea</i> sp.	6		2
<i>Trapa</i> sp. div., <i>Trapella</i> sp. div.	216*+9*	54*+5*	810*
<i>Proserpinaca cf. reticulata</i> C. & E. M. Reid	1	1*	
<i>Myriophyllum giganteum</i> Dorof.	223	12	
Lamiaceae gen.		1	
<i>Punica natans</i> (P. Nikit.) Gregor.	1		
Carpolithus sp. div.	4		

Примечание. хв. – хвоинки; п. – пучок хвоинок; * – обломки плодов и семян.

ружен в 1981 г. в среднемиоценовой флоре у Белоозерска и отнесен к *P. ex gr. erosus* Nikit. (Якубовская, 1981, табл. 5, фиг. 14–16). Сочетание остатков перерчисленных видов характерно для отложений первой половины среднего миоцена – букчинского горизонта (Палеогеография ..., 2002). Ископаемая флора из этого горизонта в разных местах Беларуси рассматривается как дрогичинский флористический комплекс (ФК Дрогичин). В ходе наших исследований выяснено, что в букчинское время на всей территории Беларуси, от Глушкевичей до Гродно и от Кобрина до Бринёва, в заболачивающихся, временами проточных озерных водоемах формировались однообразные и легкоузнаваемые отложения, произрастала своеобразная флора, в типичном виде представленная и в скв. 3. Эти отложения венчают аккумуляции бринёвского надгоризонта и завершают время максимального торфонакопления (углеобразования) в неогене Беларуси. Они накапливались в самое теплое время среднего миоцена Беларуси.

Скважина 7. В 2,5 км к востоку от скв. 3 пройдена скв. 7 у д. Долгополичи. В ней примерно на том же гипсометрическом уровне (на абс. выс. 54,5–58,3 м), на тех же породах морского палеогена – кварцево-глауконитовых песках киевского горизонта – и под той же мореной залегают отложения с богатой ископаемой флорой (гл. 112,6–116,4 м). Этот интервал разреза снизу вверх слагают: песок черный, кварцевый, углистый, слюдястый, слабосвязный (5 см); глина темно-серая до черной, плотная, массивная, на срезе с жирным блеском (0,4 м); чередование такой глины (слойки до 7–10 см) и алевролита коричневатого-светло-серого, слюдистого, с растительными остатками (слойки до 1,5–2,0 см). Выше, с гл. 114,2 м, залегает песок зеленовато-серый, кварцевый, тонкозернистый, хорошо сортированный, без растительных остатков, представляющий русловую или пляжную фацию

Большинство из характерных видов этой флоры описаны П.И. Дорофеевым из разрезов миоцена Беларуси, в т. ч. из «пестрых глин миоцена», нижняя, углистая часть которых некоторыми исследователями раньше рассматривалась в составе антопольской свиты (Дорофеев, 1960; Бер, 1961; Якубовская, 1988). Подобная по составу флора известна в перекрывающих буроугольный пласт углистых глинах в разрезах скважин 28 и 32 у д. Детковичи Дрогичинского района (Дорофеев, 1967), скважин 8, 9, 14 у г. Белоозерск (Якубовская, 1981), в скв. 10 у д. Селец в Березовском и скв. 22 у д. Гнилец в Дрогичинском районах (Якубовская, 1988), а также в скв. 8553 на Тонежском и скв. 61 на Бринёвском месторождениях (Якубовская и др., 1999). Название нового вида *Potamogeton vozniaczukii* sp. nov. T.V. Jakub. публикуется впервые, вид был обна-

Таблица 2

Ископаемая флора из отложений, вскрытых скв. 7 на водозаборе «Зельва» (отбор остатков Т.В. Якубовской, определения Т.В. Жуковской)

следующего, неполного аллювиально-озерного цикла осадкообразования. Вся толща горизонтально-слоистая, некарбонатная. В нижних двух метрах ее было отобрано в непрерывной последовательности 7 образцов для палеокарпологических исследований. Остатки плодов и семян из этих образцов изучали Т.В. Жуковская и Т.В. Якубовская, список флоры представлен в таблице 2.

Ископаемая флора такого состава на территории Беларуси обнаружена впервые. В ней среди 47 географически определенных видов 40 % (19 видов) составляют плейстоценовые и современные, а 60 % (28 видов) относятся к вымершим. Состав вымерших видов наиболее важен для определения возраста всей флоры. Самыми древними, известными во флоре раннего и среднего плиоцена в типовых разрезах у д. Холмеч (Дарафеев, Величкевич, 1971; Якубовская, 1982; Жуковская, 2003; Velichkevich, Zastawniak, 2003), являются *Alisma plantago-minima*, *Alisma plantago-pliocenicum*, *Azolla pseudopinnata*, *Carex paucifloroides*, *Caulinia palaeotenuissima*, *Naumburgia subthyr-siflora*, *Nymphaea cf. pusilla*, *Potentilla pliocenica*, *Salvinia cf. aph-tosa*, *Salvinia cf. inter-media**, *Salvinia tuber-culata*, *Scirpus atrovi-roides*, *Selaginella reti-culata*, *Sparganium cf. noduliferum**. Кроме отмеченных звездочкой видов, остальные встречены и в поздне-плиоценовой флоре раз-

Растение	Глубина, м						
	114,5	114,8	115,1	115,4	115,7	116,0	116,4
	Мощность опробованного слоя, м						
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Номер образца							
	2	3	4	5	6	7	8
<i>Salvinia aph-tosa</i> Wielicz.	5		1	1			
<i>S. cf. inter-media</i> P. Nikit.	5	2		2			
<i>S. tuberculata</i> P. Nikit.	25	52	65	12	11	14	15
<i>Azolla interglacialis</i> P. Nikit.	1	1	3	1	1		1
<i>A. pseudopinnata</i> P. Nikit.	11	16	28	7	2	4	3
<i>Pilularia pliocenica</i> Dorof.			5	1		1	
<i>Selaginella borysthena</i> Dorof. & Wielicz.			32	42	26	34	31
<i>S. helvetica</i> (L.) Spring	50	6	11		5		
<i>S. reticulata</i> Dorof. & Wielicz.	5	8	23	9	6	1	
<i>S. tetraedra</i> Wielicz.	9	1			2	2	
<i>S. selaginoides</i> (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart.	100	110	125	25	21	32	33
<i>Isoetes cf. lacustris</i> L.	6	9		16	5	15	5
<i>Picea</i> sp.		1					
<i>Picea</i> sp.		2					
<i>Larix</i> sp.		3					
<i>Typha</i> sp. div.	6	1	27	7	1	2	
<i>Sparganium cf. tanaiticum</i> Dorof.		1					
<i>Sparganium</i> sp.							1
<i>Potamogeton vaginatoides</i> Dorof.	2					1	4
<i>P. cf. perfoliatus</i> L.		2					
<i>P. parvulus</i> Dorof.		1					
<i>P. perforatus</i> Wielicz.				1			
<i>P. praelongatus</i> Dorof.			1			1	0
<i>P. rutilus</i> Wölflg.				1			2
<i>Potamogeton</i> sp. div.	1	7			3		
<i>Groenlandia paleodensa</i> Dorof.	1	1	1				
<i>Najas marina</i> L.		2	1				
<i>Caulinia paleotenuissima</i> Dorof.	6	10	20	1	3	1	3
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	4	7	15				4
<i>A. plantago-minima</i> (P. Nikit.) Dorof. ex Wielicz.				2			
<i>A. plantago-pliocenicum</i> (P. Nikit.) Dorof. ex Wielicz.	10	3	22	3	10	6	5
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	3	21	10	3	3	1	
<i>Stratiotes</i> sp.		1	2				
<i>Scirpus atroviroides</i> Dorof.			7		2	1	
<i>Carex paucifloroides</i> Wielicz.	1	1	2		1	1	2
<i>Carex</i> sp. div.	7	30	25	3	6	1	11
<i>Eleocharis</i> sp.	1						
<i>Aracites</i> sp.			2				
<i>Myrica</i> sp.		1					
<i>Betula</i> sect. <i>Albae</i> Rgl.						4	1
<i>B. cf. nana</i> L.			1				
<i>Betula</i> sp. div.	1	18	18	2	3		
<i>Alnus</i> sp.						1	
<i>Rumex acetosella</i> L.	1		2	1			
<i>Nymphaea cf. pusilla</i> Dorof.		1					
<i>N. cf. cinerea</i> Wielicz.			2				
<i>Nymphaea</i> sp.	1	7					1
<i>Nuphar cf. lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.		1					
<i>Ceratophyllum</i> sp.							1
<i>Batrachium</i> sp.		1					
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.					2		
<i>Comarum palustre</i> L.	4	2		2			
<i>Potentilla anserina</i> L.			1		1		
<i>P. pliocenica</i> E.M. Reid		3			1		1
<i>Potentilla</i> sp.			3				
<i>Hypericum pleistocenicum</i> Wielicz.			1				
<i>Decodon cf. gibbosus</i> E.M. Reid		1		1			
<i>Viola</i> sp.	6	15	6		3		1
<i>Hippuris parvicarpa</i> P. Nikit.		7	4	6			
<i>H. vulgaris</i> L.	1				3	2	
<i>Andromeda polifolia</i> L.		15	1			1	
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.						1	
<i>Naumburgia subthyr-siflora</i> P. Nikit.		2					1
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	4	6	3		1	1	1
<i>Lycopus</i> sp.							1

реза Дворец. К ним следует добавить другие дворецкие виды флоры из скв. 7: *Azolla interglacialis*, *Groenlandia palaeodensa*, *Hippuris parvicarpa*, *Potamogeton parvulus*, *Potamogeton perforatus*, *Pilularia pliocenica*, *Selaginella borysthena*, *Selaginella selaginoides*. Весьма показательно также присутствие рдестов *Potamogeton praelongatus* и *P. vaginatoides*, распространение которых в позднем плиоцене – раннем плейстоцене еще недостаточно изучено. Однако по поводу последнего вида П.И. Дорофеев (1986) отметил, что он сопровождается комплексом флоры ледникового типа. Наиболее характерной особенностью флоры, на наш взгляд, является присутствие в ней пяти видов селягинелл – *Selaginella reticulata*, *S. borysthena*, *S. selaginoides*, *S. helvetica*, *S. tetraedra*, причем три последних совместно встречаются лишь в плейстоценовых перигляциальных флорах. Присутствие карпологических остатков таких деревьев, как *Pinus*, *Picea*, *Larix* и *Betula*, а также сопутствующих им травянистых видов лесных и болотных группировок (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Andromeda polifolia*, *Menyanthes trifoliata* и др.) позволяет говорить о северотаежных или лесотундровых ландшафтах на западе территории Беларуси во время захоронения анализируемых растительных остатков. Выделить более теплый интервал времени для какого-то уровня накопления отложений с этой флорой весьма проблематично, так как остатки селягинелл встречаются во всех образцах совместно с умеренно теплолюбивыми видами сальвиний, нимфейных, каулиний и некоторых других видов.

Близость видового состава обсуждаемой флоры с флорой ФК Холмеч 2 (начало позднего плиоцена, бывший средний плиоцен) и флорой Дворца (самый конец позднего плиоцена) позволяет поместить флору из скв. 7 на промежуточный хронологический уровень между ними. Что это за уровень? Возможно ли на нем формирование отложений с преобладанием кварца в минеральной составляющей и углистых прослоек, а также появление большой группы остатков современных видов, древесной флоры с господством северотаежных элементов и, главное, полного набора позднеплиоценовых и раннеплейстоценовых селягинелл? Не одного ли возраста эта флора с флорой вселюбского интервала раннего плейстоцена, изученной в обнажении Холмеч 3 и истолкованной Л.Н. Вознячуком (Вознячук, 1978) как первая в кайнозое Беларуси «селягинелловая флора»? И автохтонна ли ископаемая флора из скв. 7?

Для оценки возраста флоры и отложений из разреза скв. 7 важно учесть особенности отложений в соседней на профиле скв. 90 у д. Драповцы (см. рис. 2). В разрезе этой скважины между нижней мореной с подстилающими ее полевошпатово-кварцевыми песками и породами мела вскрыта толща песков кварцевых, серых

и темно-серых, с прослоями глины и алевролита, содержащих растительные остатки, которая, вероятнее всего, сформировалась в плиоцене (гл. 118,8–155,2 м). В отложениях среднего и верхнего миоцена столь мощные песчано-глинистые отложения без признаков угленосности не встречаются. И то, что эта аллювиальная толща вреза до абс. отм. около 37 м, на 17 м ниже, чем отложения с флорой в скв. 7, позволяет допускать, что она заполняет раннеплиоценовый врез. В верхней части аллювия есть слои, по описанию похожие на отложения с ископаемой флорой из скв. 7. Растительные остатки в этой скважине не изучались, но генетическая и возрастная аналогия с породами холмечской и дворецкой свит палео-Днепра здесь очевидна.

Кварцевый, а не кварцево-полевошпатовый, состав обломочного материала в отложениях, наряду с их некарбонатностью, особый, плиоценовый, состав флоры отложений из скв. 7 доказывают неогеновый возраст изученных аккумуляций. Прослой угля и черный цвет породы говорят о возможном формировании аллювиальных слоев этой толщи за счет размыва среднемиоценовых и более древних угленосных отложений, имеющих в пределах Волковысской возвышенности широкое распространение. Но в составе палеокарпологических остатков из скв. 7 нет общих видов с ископаемой флорой из скв. 3, а также нет других типичных миоценовых видов, что является определенным указанием на синхронность этой флоры с вмещающими отложениями. Наличие семян болотных растений *Aracites* sp. и *Decodon* cf. *gibbosus* не противоречит такому заключению, так как представители этих родов известны в миоцене, раннем плиоцене и в раннем плейстоцене на юге Беларуси, поэтому могли присутствовать и в позднеплиоценовой растительности.

Основное отличие семенной флоры Зельва 7 от флоры Холмеч 3 (Якубовская, 1985), принятой за типовую для вселюбского времени раннего плейстоцена (эбуронского в Европе), заключается в процентном соотношении современных и вымерших видов. Во флоре Зельвы 7 оно составляет 40 % к 60 %, а во флоре Холмеч 3 противоположное – 64,5 % к 35,5 %, что говорит о более молодом возрасте последней. Кроме того, во вселюбской флоре из разреза Холмеч 3 многочисленный род рдестов представляют совсем другие, преимущественно современные виды, а среди вымерших видов других родов преобладают унаследованные от самой молодой плиоценовой флоры Дворца. Следовательно, флора из разреза Холмеч 3 в хронологическом ряду занимает место после позднеплиоценовой флоры Дворца, а флора Зельва 7 предшествует флоре Дворца.

В позднем плиоцене Европы известен лишь претегеленский интервал (примерно 2,60–2,14 млн лет назад), которому могут соответство-

Таблица 3

Ископаемая флора из отложений муравинского межледниковья, вскрытых скв. 8 на водозаборе «Зельва» (определения Г.И. Литвинюка)

Название растения	Глубина отбора образцов, м														
	25,4-27,9	22,0-25,4	18,6-22,0	15,2-18,6	11,9-15,2	11,1-11,9	10,3-11,1	9,5-10,3	8,8-9,5	8,7-8,8	8,6-8,7	8,5-8,6	8,4-8,5	8,3-8,4	8,2-8,3
<i>Chara</i> sp.		1	6	4		54	77	ом	ом	ом	ом	ом	мн.	ом	
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.						13	46	10	46	16	14				
<i>Pinus</i> sp.	+						+	4	1	2	5	1	8	7	+
<i>Pinus</i> sp.	1					1				6	5	6			5
<i>Typha</i> sp.			1					1			2				
<i>Sparganium minimum</i> Wallr.							1			1					
<i>Potamogeton natans</i> L.	62							14	4		4				2
<i>P. praelongus</i> Wulfen	1											6	1	3	16
<i>P. pectinatus</i> L.															2
<i>P. gramineus</i> L.			2												
<i>P. rutilus</i> Wolfg.	4						1		4	7	28	ом	11	47	34
<i>P. perfoliatus</i> L.						1									5
<i>P. compressus</i> L.												1			2
<i>P. alpinus</i> Balb.															2
<i>P. crispus</i> L.									1						
<i>P. pusillus</i> L.							1								
<i>Potamogeton</i> sp. div.			1												1
<i>Najas major</i> All.		1	5	3	1	3	3	+	1					1	1
<i>N. marina</i> L.		1													
<i>Caulinia flexilis</i> Willd.						3		1				3		1	2
<i>C. minor</i> (All.) Coss. & Germ.				2		2	1	2	2		1				
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.						1			1		2				
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.							1			1					
<i>Stratiotes</i> sp.							+		+						
<i>Scirpus cf. sylvaticus</i> L.								2	3						
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	1		+					1		1					
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.										1		1			
<i>Carex</i> s/gen. Eucarex	14	1	2	3		3	7	7	13	ом	40	ом	11	51	ом
<i>Carex</i> s/gen. Vigna	4								3	4	3	32	40	29	ом
<i>Lemna trisulca</i> L.									1		3	13			
<i>Betula alba</i> L.	9	3	2			4	1	2	11	6		6	93	60	72
<i>B. humilis</i> Schrank											21	ом		4	2
<i>B. cf. nana</i> L.											22				
<i>Carpinus betulus</i> L.				+		1	5	5	6	2	2				
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	+	+	10	17	8	2	5	6	2						
<i>Urtica dioica</i> L.						1	3	7	10	1	4	12		10	1
<i>Polygonum</i> sp.													2		
<i>Rumex</i> sp.												2	1		3
<i>Chenopodium</i> sp.														4	1
Caryophyllaceae gen. 1						1				26		1	3	2	
Caryophyllaceae gen. 2												2		1	26
<i>Nymphaea alba</i> L.	38							1	+	15	9	1			
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.			+	2	+	+	1	3	2	2	4	3			+
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.							1	1	2		11	52	5	8	24
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.							2	2	5	6	7	5		7	12
<i>R. cf. hyperboreus</i> L.											1				1
<i>Batrachium</i> sp.	19					1	7	13	6	2	5	2		1	
<i>Comarum palustre</i> L.	3						1						13		27
<i>Rubus idaeus</i> L.											1	1			
<i>R. caesius</i> L.												1			
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.													4		
<i>Fragaria vesca</i> L.											6	34		8	1
<i>Potentilla anserina</i> L.		+										1		2	
<i>Potentilla</i> sp.														3	
<i>Acer campestre</i> L.			+	2		+	1	1	1						
<i>Tilia tomentosa</i> Moench		1	1	+	5										
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	5								2		3	24	2	30	45
<i>Myriophyllum</i> sp.															1
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	2													1	
<i>Cicuta virosa</i> L.												1			
<i>Lisimachia thyrsiflora</i> (L.) Reichb.												2			1
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	4								1	5	20	41	2	6	1
<i>Lycopus europaeus</i> L.				1			2	1			1				
<i>Solanum dulcamara</i> L.							1								
<i>Carduus</i> sp.											1			1	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.			1												
<i>Cirsium</i> sp.									1					1	

Примечание. ом – очень много (более 100 остатков); мн. – много (50–100 остатков); + – обломки плодов и семян.

вать ландшафтные условия формирования тафоценозов скв. 7 (Zagwijn, 1960, 1986, 1989; Gibard et al., 1991). До этого времени некоторые исследователи допускают возможность оледенения Скандинавии, с ним связывают формирование кызыльских лесов и видны хглин на Украинне, а также нижних лессов Китая (Зубаков, 1990, 1993). В Понеманье претегеленскому веку соответствуют ольховские слои (Палеогеография ..., 2002) раннедворецкого времени. По имеющимся данным, отложения с селягинелловой флорой у п. г. т. Зельва можно поместить в раннедворецкое время – белорусский аналог претегелена Западной Европы и раннего акчагыла Русской равнины.

Скв. жина 8. Возраст семенной флоры (табл. 3), изученной Г.И. Литвиню-

ком из отложений, вскрытых скв. 8 у железнодорожной станции Зельва на гл. 8,2–25,4 м, однозначно оценивается как муравинский по присутствию в ней типичных представителей водно-болотной флоры этого межледниковья и по данным палинологического анализа (Савченко и др., 1997). При полевом изучении разреза предполагался шкловский возраст флоры, т. к. вмещающие ее озерные и болотные отложения залегают на второй сверху морене, выше которой вне долины Зельвянки выражен еще один моренный горизонт.

В озерно-болотных отложениях из скв. 8 четко прослеживается фациальная зависимость состава ископаемой флоры. В самом нижнем семенном комплексе, изученном по единственному образцу из глины, залегающей на морене (гл. 25,4–27,5 м), выявлена бедная флора, но некоторые виды представлены большим количеством остатков: *Potamogeton natans*, *Nymphaea alba* и некоторые другие, что более характерно уже для начала оптимального времени межледниковья. Из водных растений названные два обитателя спокойных озерных водоемов уже имели наибольшее распространение и формировали зону зарастания растениями с плавающими листьями. Из полупогруженных растений преобладали *Batrachium*, из прибрежных и болотных – *Carex*, в т. ч. подрода *Vigneae*. Присутствие единичных остатков крупного рдеста *Potamogeton praelongus* предполагает значительные, не менее 3 м, глубины в озере. О развитии прибрежного болота в то время говорит находка семян *Menyanthes trifoliata*. Но из древесно-кустарниковой растительности здесь встречены остатки *Picea*, *Pinus*, *Alnus glutinosa* и *Betula sect. Albae*, характеризующие дооптимальные фазы межледниковья. Водоем того времени, по данным диатомового анализа (Феденя, 2000), был олиготрофным, с чистыми, насыщенными кислородом водами, в которых максимальное развитие имели планктонные виды.

Во время формирования супеси желтоватосерой, тонкой, диатомовой, тонкогоризонтально-слоистой, с остатками растений и раковин моллюсков (гл. 11,9–25,4 м) состав растительности изменился: все прежние доминанты водоема исчезли (*Potamogeton*, *Batrachium*) или встречены единично (*Nymphaea*), появились харофиты, *Nuphar lutea*, постоянно встречались остатки двух видов *Najas* и единично *Caulinia minor*. Из видов прибрежной растительности, помимо перешедших из предыдущей фазы *Carex* и *Scheuchzeria palustris*, встречены единичные *Typha*, *Lycopus europaeus*, *Eupatorium cannabinum*. Состав дендрофлоры весьма выразителен: постоянны остатки *Alnus glutinosa* и экзотичной европейско-переднеазиатской *Tilia tomentosa*, примерно до середины описываемого отрезка времени встречались остатки *Betula sect. Albae*, а затем на смену ей появился *Acer campestre*.

Сугубо «лиственный» состав деревьев и большое количество остатков липы и клена – свидетельство формирования отложений в оптимальную фазу муравинского межледниковья. Здесь отмечены изменения в составе диатомовой флоры, указывающие на постепенное эвтрофирование древнего озера (Феденя, 2000).

Со сменой характера отложений (на гл. 8,8–11,1 м залегают суглинки темно-серый, гумусированный, диатомовый, горизонтально-слоистый, с остатками растений по плоскостям наслоения, заторфованный) опять меняется состав семенной флоры. Она становится разнообразнее, многие виды встречаются постоянно и в значительном количестве, среди них доминанты водных сообществ – харофиты, *Salvinia natans*, *Najas major*, *Caulinia minor*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Stratiotes*, *Batrachium*, из рдестов опять вышли на первый план *Potamogeton natans* и *P. rutilus*, к ним прибавился крупный *P. perfoliatus*. Появилась *Caulinia flexilis* – современный вид, известный с муравинского времени, и некоторые другие водные и прибрежные растения. О заболачивании берегов к концу формирования слоя суглинка говорит возросшее количество остатков осок и новое появление семян *Menyanthes trifoliata*. В травянистой растительности оптимального времени отсутствуют наиболее типичные формы бразеиевого комплекса муравинского межледниковья, что нередко проявляется и в других палеоводоемах с развитой диатомовой флорой. Из теплолюбивых форм здесь встречены характерные и для других межледниковий *Salvinia natans*, *Caulinia minor*, *Najas major*, *Stratiotes*, а также значительное количество остатков *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans* и др.

Растительность этой фазы является наиболее теплолюбивой за время накопления всей органо-минеральной толщи и вместе с тем отражает конец климатического оптимума муравинского межледниковья. Самым выразительным индикатором этого события в составе семенной флоры служат плодики *Carpinus betulus*, появившиеся здесь и присутствующие в каждом образце в максимальном для всей толщи количестве. Остатков липы уже нет, но клен постоянен. Из других деревьев во всех образцах имеются остатки *Betula sect. Albae* и *Alnus glutinosa*, к которым вскоре присоединяется *Picea*, а остатки *Pinus* встречены лишь в образце из нижнего яруса. Леса приобретают характер смешанных сообществ с максимальным развитием граба в нижнем ярусе. Наличие этого вида в лесах указывает на непреходящее участие и других широколиственных пород, кроме найденного здесь клена, однако их плоды весьма редко встречаются в тафоценозах и нами не обнаружены. Разнообразие состава лесных сообществ грабовой фазы более точно отражено в палиноспектрах.

Верхняя часть отложений представлена органическими образованиями – торфом коричнево-серым, средней плотности, с неразложившимися остатками растений (гл. 8,2–8,8 м), состав которых характерен для зарастающего озера с прибрежным торфяником. Сочетание озерных и болотных местообитаний и благоприятные условия захоронения остатков растений на месте их произрастания обусловили максимальное разнообразие ископаемой флоры, состав которой во многом сходен с таковым флоры предыдущей фазы, но характерные для климатического оптимума межледниковья виды *Acer campestre*, *Najas major*, *Stratiotes* уже не встречаются, а остатки *Salvinia natans*, *Lemna trisulca*, *Carpinus betulus*, *Nymphaea alba* и *Nuphar lutea* исчезают в торфе с глубины 8,6 м. Неблагоприятными становятся гидрологические условия торфяного болота, утратившего проточность, и для *Alnus glutinosa*, остатки которой присутствуют лишь в основании торфа. Лесообразующими породами стали *Picea*, *Pinus* и *Betula* sect. *Albae*, которую постоянно сопровождала кустарниковая форма березы *B. humilis*. Встречались *Rubus idaeus* и *Fragaria vesca* – обитатели опушек и полян в разреженных лесах. В основании торфа обнаружено большое количество остатков *B. cf. nana*, что может указывать на развитие участков переходного и верхового болота. В травяном покрове болота преобладали различные осоки, *Urtica dioica*, *Rumex*, *Caryophyllaceae* и *Menyanthes trifoliata*, часто встречались *Ranunculus sceleratus*, *Comarum palustre*, *Lysimachia thyrsoiflora*, реже *Typha*, *Filipendula ulmaria*, *Eleocharis palustris*, *Cicuta virosa*, *Carduus*, *Cirsium*, *Lycopus europaeus*, *Potentilla*. В водной растительности из прежних доминантов остались лишь *Characeae*, среди рдестов в числе преобладающих по остаткам были как *Potamogeton praelongus* – вид с длинным стеблем, крупными листьями и эндокарпами, так и *P. rutilus* – представитель рдестов с небольшим стеблем и мелкими листьями, что не позволяет говорить об обмельчении всего водоема. Появились также новые доминанты – *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, по-прежнему встречается *Caulinia flexilis*. В самом верхнем образце наблюдается обеднение состава флоры, но многие виды представлены максимальным количеством остатков, а рдесты достигают наибольшего разнообразия, среди них появляется *Potamogeton alpinus*, который обычен в постоптимальных отрезках межледниковий, а несколько ранее в торфе отмечен сходный по климатическим требованиям *Ranunculus cf. hyperboreus*.

Таким образом, результаты палеокарпологиического анализа флороносных отложений из скв. 8 свидетельствуют о том, что муравинский палеоводоем существовал с начала оптимума межледниковья. История его прослежена на

протяжении всего оптимума до постоптимального времени муравинского межледниковья, а дальнейшая, вероятно, стерта при формировании перекрывающих торфяник отложений поозерского времени.

Подобные результаты получены И.Е. Савченко методом спорово-пыльцевого анализа при изучении отложений из скв. 8. Было исследовано 24 образца, отобранных в интервале глубин 8,2–25,6 м. На полученной диаграмме (рис. 4) выделено 8 локальных пыльцевых зон, отражающих развитие растительности на протяжении муравинской межледниковой эпохи. Локальные пыльцевые зоны сопоставимы с региональными пыльцевыми зонами, характерными для муравинского межледниковья на территории Беларуси (Савченко, Рылова, 2001).

L PAZ ZL-1 (гл. 25,4–25,6 м). В общем составе спектров абсолютное господство принадлежит пыльце древесных пород (до 98,7 %), представленной *Pinus* (до 79,2 %), *Picea* (до 12,6 %), *Betula pubescens* Ehrh. и *B. pendula* Roth (в сумме до 4,6 %). Отмечена пыльца *Larix* (до 0,7 %). Встреченные пыльцевые зерна *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* и *Carpinus* имеют довольно плохую сохранность и, возможно, переотложены из более древних аккумуляций. Пыльца травянистых растений немногочисленна (до 1,3 % в общем составе спектров) и представлена единичными пыльцевыми зернами *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Nuphar*, *Myriophyllum*, *Typha latifolia* L. и др. Участие спор в составе спектров также незначительно, отмечены споры *Polypodiaceae* и *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank & Mart. Данная палинозона отражает фазу развития сосновых лесов с примесью ели и березы. Она соответствует первой региональной пыльцевой зоне муравинского межледниковья – R PAZ nr1 *Pinus* – *Betula* – *Picea*.

L PAZ ZL-2 (гл. 22,6–25,4 м). В группе древесных пород преобладают *Quercus* (до 42,6 %) и *Pinus* (до 42,3 %). Пыльцы *Betula* – 13,4 %, участие пыльцы *Picea* незначительно (до 0,6 %). В небольшом количестве отмечена пыльца других термофильных пород: *Ulmus* (до 3,8 %), *Acer* (до 0,8 %), *Tilia* (до 0,6 %), *Carpinus* (до 0,6 %), *Fraxinus* (до 0,4 %), *Corylus* (до 8 %). Состав спектров рассматриваемой пыльцевой зоны отражает фазу развития широколиственно-хвойных (преимущественно дубовых лесов с участием вяза, сосны и березы) и соответствует R PAZ nr3 *Quercus* – *Pinus* – *Corylus*.

L PAZ ZL-3 (гл. 13,35–22,60 м). Отличительной особенностью данного интервала является высокое содержание в спорово-пыльцевых спектрах пыльцы широколиственных пород: *Tilia* (до 24,8 %), *Ulmus* (до 7,5 %), *Quercus* (до 7,3 %), а также *Corylus* (до 22,7 %) и *Alnus* (до 19,9 %). Постоянно присутствует пыльца *Fraxinus* (до 0,2 %) и *Acer* (до 0,7 %). На территории исследований в то время имели

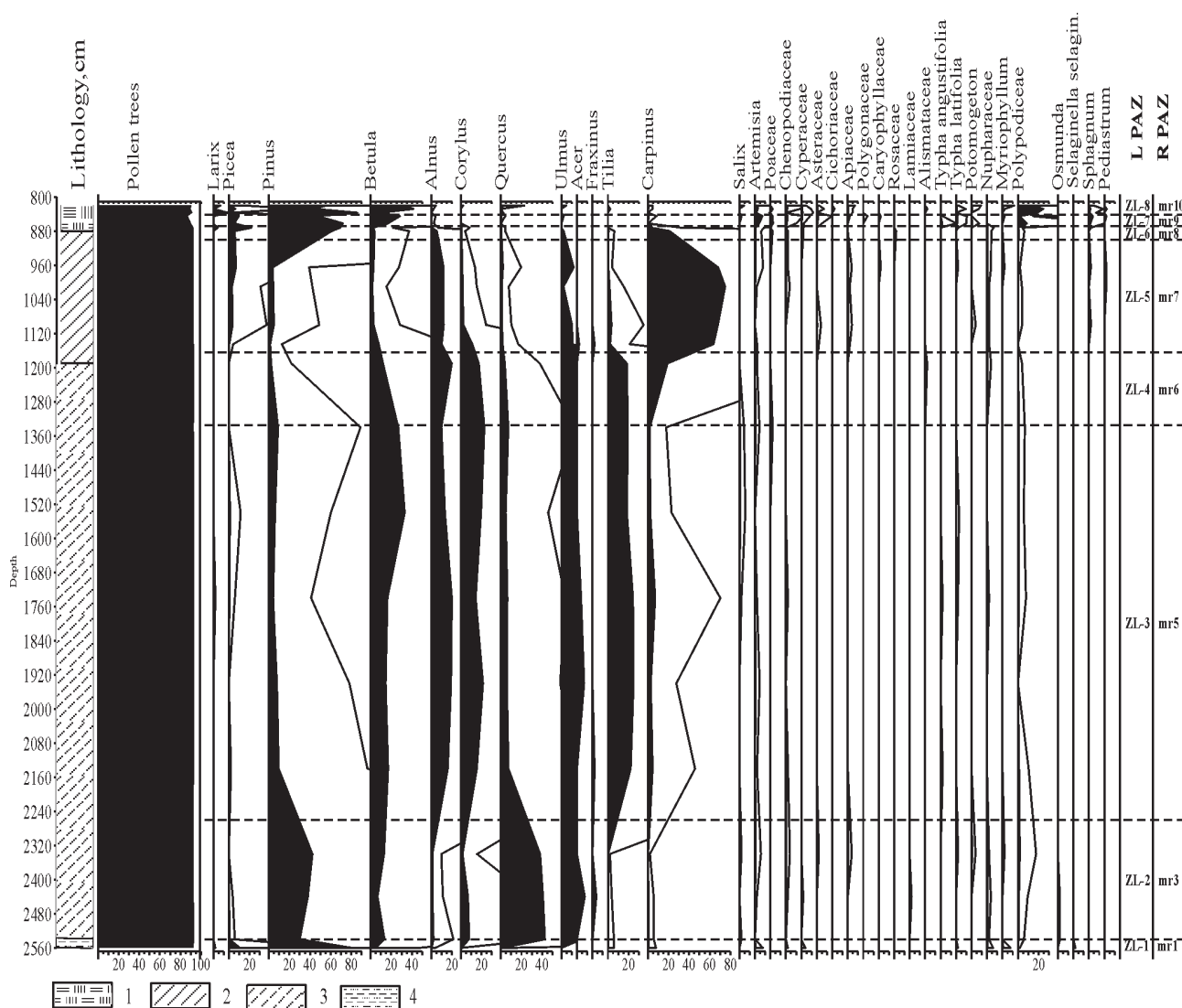


Рис. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма муравинских отложений, вскрытых скв. 8 у железнодорожной станции Зельва (анализы выполнила И.Е. Савченко). 1 – торф; 2 – суглинок; 3 – супесь; 4 – глина.

ГЕОЛОГИЯ

распространение широколиственные леса из липы с участием дуба, вяза, граба, клена, ясеня, с хорошо развитым подлеском из лещины. В пониженных и увлажненных местах произрастали ольшаники. Состав растительности соответствует R PAZ mr5 *Tilia* – *Corylus* – *Carpinus*.

L PAZ ZL-4 (гл. 11,64–13,35 м). Выделяется по появлению значительного количества пыльцы *Carpinus* (до 19 %) при сохранении высокого содержания пыльцы *Tilia* (до 18,3 %), *Ulmus* (до 7,5 %), а также *Alnus* (до 19,8 %) и *Corylus* (до 17,3 %). Данная палинозона отражает фазу развития широколиственных грабово-липовых лесов с участием вяза и дуба, с подлеском из орешника. В наиболее увлажненных местах были распространены ольшаники. Состав растительности отвечает R PAZ mr6 *Carpinus* – *Tilia*.

L PAZ ZL-5 (гл. 9,00–11,64 м). Характеризуется максимумом пыльцы *Carpinus* (до 74,9 %) при незначительном участии других широколиственных пород: *Tilia* (до 3,5 %), *Quercus* (до 2 %) и *Ulmus* (до 1,2 %). Пыльцы *Alnus* в составе спектров до 12 %, *Corylus* – до 2,4 %. Возрастает роль пыльцы хвойных пород, преимущественно *Picea* (до 6,8 %). Состав спектров свидетельствует о распространении грабово-еловых лесов с лещиной, ольхой, примесью дуба, липы, березы, сосны и соответствует R PAZ mr7 *Carpinus* – *Picea*.

L PAZ ZL-6 (гл. 8,42–9,00 м). Для данного интервала разреза характерна перестройка спорово-пыльцевых спектров, выразившаяся в существенном возрастании количества пыльцы хвойных пород: *Pinus* (до 71,9 %) и *Picea* (до 22 %), а также практически полном исчезнове-

нии пыльцы широколиственных пород: *Carpinus* (до 0,8 %), *Quercus* (до 0,4 %), *Ulmus* (до 0,2 %). Выявленный состав спектров указывает на распространение хвойных (елово-сосновых) лесов, что свидетельствует о заметном снижении теплообеспеченности территории. Данная палинозона отвечает R PAZ mr8 *Picea – Pinus*.

L PAZ ZL-7 (гл. 8,32–8,42 м). Выделяется по преобладанию в спектрах пыльцы *Pinus* (до 85,9 %). Участие других хвойных пород (*Larix* и *Picea*) незначительно (до 1,4 % и 0,2 % соответственно). Количество пыльцы *Betula pubescens* Ehrh. и *B. pendula* Roth в сумме не превышает 9,2 %. Данная палинозона отражает фазу развития хвойных, преимущественно сосновых лесов с участием березы, ели и лиственницы и соответствует R PAZ mr9 *Pinus*.

L PAZ ZL-8 (гл. 8,20–8,32 м). В общем составе спектров увеличивается количество пыльцы травянистых растений (до 6,8 %), а также спор (до 26,2 %). Господствующим компонентом спорово-пыльцевых спектров является пыльца *Betula* (до 41,4 %). Постоянно участие в составе спектров принимает пыльца *Pinus* (до 55,6 %), *Picea* (до 6,3 %) и *Larix* (до 0,7 %), отмечена пыльца *Salix*. В составе пыльцы травянистой растительности встречены *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Cichoriaceae*, *Ariaceae* и др. Из споровых растений отмечены *Polypodiaceae* (до 24,5 %), *Sphagnum* (до 1,4 %). Состав спектров данной палинозоны свидетельствует о произрастании в то время березовых лесов с примесью хвойных пород (сосны, ели и лиственницы). Состав такой растительности соответствует R PAZ mr10 *Betula –* заключительной фазе развития растительности муравинской межледниковой эпохи.

Таким образом, палинологические исследования отложений данного интервала разреза позволили выявить начальную фазу межледниковья, климатический оптимум, а также завершающие фазы межледниковья. Отсутствие локальных пыльцевых зон, соответствующих региональным R PAZ mr2 *Pinus – Betula – Quercus* и R PAZ mr4 *Corylus – Quercus – Ulmus*, можно объяснить большим интервалом отбора проб, а также особенностями колонкового бурения, при котором выход зерна составляет около 50 %.

Рассмотренная спорово-пыльцевая диаграмма в целом имеет типичные признаки палинологических диаграмм, характерные для муравинского межледниковья Беларуси (Махнач, 1971; Геология Беларуси, 2001 и др.), но отличается некоторыми особенностями. На диаграмме отражена сукцессия пыльцевых зон, свойственная муравинскому межледниковью, однако она слабо выражена в первой половине оптимума (по причинам, указанным выше), прослеживается следующая последовательность кульминации пыльцы древесных пород: *Pinus – Quercus –*

(выразительный максимум *Corylus* отсутствует) – *Tilia – Carpinus – Picea – Pinus – Betula*, также характерная для этого межледниковья. По основным характеристикам полученная диаграмма сопоставима с диаграммами микулинского межледниковья на территории России, мяркинского межледниковья Литвы, эемского межледниковья Эстонии, Польши, Германии и Франции (Рылова, Савченко, 2006).

Признаки похолодания климата, отразившиеся в составе ископаемой флоры из погребенного торфяника, связаны с развитием поозерского оледенения, а не сожского, как это было принято при описании разреза скв. 8 до ее палеоботанического изучения. Вероятно, в позднепоозерское время торфяник был затоплен и на его месте образовался озерный водоем, где отложилась глина сизовато-серая, плотная, пластичная, массивная (гл. 6,5–8,2 м), перекрытая аллювиально-озерными песками (гл. 1,6–6,5 м), на которых образовался современный торфяник в долине Зельвянки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные нами палеоботанические возрастные метки в толще отложений кайнозоя по геологическому профилю А на широте п. г. т. Зельва (см. рис. 2) позволяют уточнить некоторые представления о строении и формировании восточной части Волковысской и западной части Слонимской возвышенностей. Для сравнения был использован профиль Б на широте п. г. т. Россь (см. рис. 3). Эти профили демонстрируют особенности стратиграфической интерпретации разрезов в рамках прежней стратиграфической схемы четвертичных отложений Беларуси (Решения ..., 1983) и с использованием современных стратиграфических представлений (Геология Беларуси, 2001; Санько и др., 2005). На профилях выражена одна и та же погребенная морфоструктура – ледниковая ложбина, унаследованная современной долиной Зельвянки, изучение строения и формирования которой имеет особое значение для познания истории оледенений, сформировавших возвышенности.

В восточной части профиля А на рисунке 2 отражено строение западного склона Слонимской возвышенности. Отложения меловой системы здесь занимают естественный уровень около 40 м абс. выс. с небольшим (10–13 м) перекошением к востоку от ледниковой ложбины. В отложениях кайнозоя нет следов явных гляциотектонических нарушений, благодаря чему и сохранились образования неогена на выстании палеореельфа. В начале среднего миоцена, когда территория Литовско-Белорусской моноклинали испытала слабое погружение, на равнине, сложенной морскими осадками харьковского века палеогена, существовали проточные озера и болота, в которых и сформировались угленосные отложения букчинского времени (скв. 3). Следы

плиоценовой гидросети также выражены в аллювиальных отложениях из скв. 90, возраст которых с большой долей вероятности оценивается ранним – средним плиоценом (холмечским временем). Здесь отражена характерная особенность плиоценового аллювия – он залегает в глубоком, до 30 м, эрозионном врезе в отложениях палеогена. Аллювий, заполняющий врез, трансгрессивно перекрыт раннедворецкими озерно-аллювиальными осадками позднего плиоцена, что соответствует палеогеографическим реконструкциям времени претегелена Западной Европы и синхронной ему максимальной ачкагыльской трансгрессии в пределах Восточной Европы (Палеогеография ..., 2002). Неогеновые отложения во всех трех скважинах восточного участка профиля спокойно перекрыты супесчаной мореной серого и зеленовато-серого цвета, содержащей 5–10 % мелкого гравия и гальки. Выше прослеживаются еще 2–3 моренных горизонта, из которых легко уязвляется по габитусу лишь верхний, отсутствующий в долине Зельвянки.

Чрезвычайно сложное строение имеет четвертичная толща в зельвянской ледниковой ложбине и на ее бортах. В поперечном сечении ложбина прослеживается на 10 км по профилю на широте Зельвы и около 20 км на широте Росси. На самом глубоком участке у скв. 8 днище ложбины врезано в туфогравелиты венда до отметки -77 м. В северном направлении тальвег этой ложбины имеет отметку -10 м и углублен в карбонатную толщу мела, которая вовлечена в дислокации и в виде скиб строит погребенные краевые образования (см. рис. 3). Зельвянская ложбина, как и две другие, показанные на профиле Б, создана древнейшим для этой территории оледенением, морена которого сохранилась лишь в днище некоторых ложбин. В разрезе скв. 8 она представлена четырьмя чешуями, описанными как серовато-коричневая моренная супесь, содержащая до 20 % гравия и гальки, чередующаяся с пачками полевошпатово-кварцевого песка, мела и кварцево-глаукоцитовых песков и в подошве содержащая продукты выветривания туфогенных отложений. Материалы более детального профиля А (см. рис. 2) показывают, что на восточном склоне ложбины сохранилась морена (скважины 11 и 5), залегающая за пределами ложбины на неогеновой поверхности (скважины 3, 7, 90) и, возможно, составляющая низы сплошной моренной толщи, закупорившей ложбину. Ледник, оставивший эту вторую, маломощную морену, перекрытую глинистым лимногляциалом, не был активным и не вызвал значительных нарушений в отложениях, заполнявших ложбину. Гораздо активнее был ледник, сформировавший третью, самую мощную морену, также вовлекший в дислокации отложения мела, палеогена и предшествующие аллювиальные, озерные, лим-

ногляциальные и гляциоаллювиальные осадки плейстоцена, заполнявшие к тому времени ложбину. Эта сложная гляцигенная толща закупорила ложбину, за пределами которой затруднительно проследить сходные ледниковые образования. На профиле А представлен один из возможных вариантов ее корреляции с выделением морены более поздней стадии этого же оледенения. На профиле Б это вторая снизу морена, так как первые две на нем совмещены.

Выше в заполнении ложбины и за ее пределами повсеместно прослеживается плащобразно залегающая моренная супесь, возраст которой определен как раннеприпятский (днепровский) по перекрывающим ее муравинским межледниковым образованиям (скв. 8). Эта морена здесь состоит из двух слоев супеси грубой, серовато-коричневой, серой или коричневой, с включением до 10 % гравия и гальки, в нижнем слое иногда суглинистой и с 20 % обломочного материала. Вне долины Зельвянки распространен пятый моренный горизонт выдержанной мощности – супесь буровато-желтая и желтовато-коричневая, с включением не менее 20 % гравия, гальки и валунов, которая вместе с покрывающими флювиогляциальными отложениями образует поверхностный рельеф.

По особенностям залегания отложений мела, палеогена, неогена и перекрывающей их морены на выстани древнего рельефа и четвертичных отложений на восточном борту зельвянской ледниковой ложбины видно несогласие, которое можно связать с тектоническим нарушением по разлому. Вероятно, заложение глубокой зельвянской ложбины могло быть спровоцировано существованием разломной зоны, которую еще в неогене трассировала палеодолина. Участки неогеновой гидросети субмеридионального направления могли также служить «пусковым механизмом» для выводных ледников древнейшего оледенения, образующих переуглубления-ложбины в речных долинах. После опубликования работ Г.И. Горещкого (1975, 1980) принимается за аксиому унаследованность плейстоценовыми реками ледниковых переуглублений, однако остается малоизученной обратная зависимость – между неогеновой гидросетью и наложением на нее ледниковых ложбин.

Таким образом, детальное изучение керна скважин, анализ палеорельефа и особенностей формирования и залегания отложений разного генезиса в сочетании с палеоботаническими исследованиями дают возможность весьма подробно воссоздать некоторые страницы геологической истории начиная с середины миоцена и до муравинского межледниковья плейстоцена. Предложенная модель формирования ледниковой ложбины тремя древнейшими оледенениями позволяет обосновать позицию об участии наревского, ясельдинского, двух стадий березинского и двух стадий припятского оледенений в

формировании Волковысской и Слонимской возвышенностей. Из полученных материалов вытекает потребность в исследованиях стадийности всех оледенений в пределах Беларуси, что помогло бы снять противоречия относительно числа покровных оледенений в регионе. Формирование и строение зельвянской ледниковой ложбины показывают, как невелика возможность сохранения и обнаружения в ненарушенном состоянии отложений корчевского межледниковья – самой древней межледниковой толщи среднего плейстоцена, которая чаще всего накапливалась в подобных переуглублениях и подвергалась гляциотектоническим преобразованиям. Недостаточ-

ная изученность этого межледниковья частично связана с описанной позицией в погребенном рельефе его отложений, так как образцы для палеоботанических исследований из днищ ложбин или нарушенных блоков на бортах ложбин, как правило, не отбирались.

Авторы выражают благодарность Н.М. Михадюку и В.В. Вараксе, обеспечившим возможность изучения и опробования керна скважин водозабора «Зельва», а также предоставившим необходимые геологические материалы.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований по проекту Х06МС-024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- АЖГИРЕВИЧ Л.Ф., ЯКУБОВСКАЯ Т.В., АНОШКО Я.И., РЫЛОВА Т.Б., ХУРСЕВИЧ Г.К. Основные итоги и проблемы стратиграфических исследований неогена Беларуси // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси: Матер. Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.В. Фурсенко. Мн., 2003. – С. 58–68.
- БЕР А.Г. О выделении антопольской свиты миоцена в Белоруссии // Информационный сборник ВСЕГЕИ. 1961. № 43. – С. 83–95.
- ВАЗНЯЧУК Л.М. Новая стратиграфічная схема плейстацэнавых адкладаў і асноўныя заканамернасці змен прыроднага асяроддзя ледавіковай вобласці Рускай раўніны ў антрапагене // Даследаванні антрапагену Беларусі. Мн., 1978. – С. 81–86.
- ВАЛЬЧИК М.А., ЗУСЬ М.Е., ФЕДЕНЯ В.М., КАРАБАНОВ А.К. Краевые образования Белорусской гряды. Мн., 1990. – 162 с.
- ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ / Под ред. А.С. Махнача, Р.Г. Гарецкого, А.В. Матвеева и др. Мн., 2001. – 815 с.
- ГОРЕЦКИЙ Г.И. Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понеманья). Мн., 1980. – 288 с.
- ГОРЕЦКИЙ Г.И. О некоторых проявлениях унаследования в антропогенных образованиях Белорусского Понеманья // Стратиграфия и палеогеография антропогена. Мн., 1975. – С. 180–200.
- ДАРАФЕЕВ П.И., ВЕЛИЧКЕВИЧ Ф.Ю. Новые материалы об плейстоценовой флоре Беларуси // Антрапаген Беларусі. Мн., 1971. – С. 154–165.
- ДОРОФЕЕВ П.И. О третичной флоре Белоруссии // Ботанический журнал. 1960. Т. 45, № 10. – С. 1418–1434.
- ДОРОФЕЕВ П.И. О флоре горизонта пестрых глин у дер. Детковичи на юге Белоруссии // Докл. АН БССР. 1967. Т. 11, № 12. – С. 1109–1112.
- ДОРОФЕЕВ П.И. Ископаемые *Potamogeton*. Л., 1986. – 134 с.
- ЖУКОВСКАЯ Т.В. Новые находки в плиоценовой флоре Холмеча // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. Мн., 2003. – С. 125–127.
- ЗУБАКОВ В.А. Глобальные климатические события неогена. Л., 1990. – 222 с.
- ЗУБАКОВ В.А. Климатостратиграфическая корреляция и общая шкала европейского плейстоцена // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993. Т. 1, № 3. – С. 109–119.
- МАХНАЧ Н.А. Этапы развития растительности Белоруссии в антропогене. Мн., 1971. – 212 с.
- САВЧЕНКО И.Е., ЛИТВИНЮК Г.И., ФЕДЕНЯ С.А. Новый разрез муравинских отложений на западе Белоруссии // Quaternary deposits and neotektonics in the area of Pleistocene glaciations: Abstract Volume of the Fieldt Symposium, Minsk, Belarus, May 12–16, 1997. Minsk, 1997. – P. 60–61.
- САВЧЕНКО И.Е., РЫЛОВА Т.Б. Биостратиграфическое расчленение муравинских и нижнепоозерских отложений плейстоцена на территории Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 2001. Т. 45, № 2. – С. 93–98.
- САНЬКО А.Ф., ВЕЛИЧКЕВИЧ Ф.Ю., РЫЛОВА Т.Б., ХУРСЕВИЧ Г.К., МАТВЕЕВ А.В., КАРАБАНОВ А.К., МОГУЗКО А.Н., ИЛЬКЕВИЧ Г.И. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Беларуси // Літасфера. 2005. № 1 (22). – С. 146–156.
- ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ кайнозоя Беларуси / Под ред. А.В. Матвеева. Мн., 2002. – 164 с.
- РЕШЕНИЯ Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных схем Белоруссии, 1981 г. Л., 1983.
- РЫЛОВА Т.Б., САВЧЕНКО И.Е. Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований // Літасфера. 2006. № 1 (24). – С. 12–26.
- ФЕДЕНЯ С.А. Палеоэкологические реконструкции муравинских водоемов западной части Беларуси (по данным диатомового анализа) // Докл. НАН Беларуси. 2000. Т. 44, № 3. – С. 95–99.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В. О возрасте отложений полтавской серии окрестностей г. Белоозерска // Геологические исследования кайнозоя Белоруссии. Мн., 1981. – С. 165–176.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В. Плиоценовые флоры Белорусского Поднепровья // Палеокарпологические исследования кайнозоя. Мн., 1982. – С. 36–61.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В. Что такое «гомельский надгоризонт» и его флора? // Геология и гидрогеология кайнозоя Беларуси. Мн., 1985. – С. 20–26.

- ЯКУБОВСКАЯ Т.В. О флоре антопольского горизонта Белоруссии // Докл. АН БССР. 1988. Т. 32, № 7. – С. 642–645.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В. О неполноте геологической летописи неогена Беларуси // Литасфера. 2004. № 2 (21). – С. 54–63.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В., АНОШКО Я.И. Перерывы в осадконакоплении в неогене Беларуси и их значение для стратиграфии // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси: Матер. Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения А.В. Фурсенко. Мн., 2003. – С. 296–299.
- ЯКУБОВСКАЯ Т.В., РЫЛОВА Т.Б., ЛИТВИНЮК Г.И. Палеоботаническое обоснование возраста угленосных отложений Бринёвского месторождения бурых углей Беларуси // Докл. НАН Беларуси. 1999. Т. 43, № 4. – С. 96–99.
- GIBBARD P.L., WEST R.G., ZAGWIJN W.H. et al. Early and Middle Pleistocene Correlations in the Southern North Sea Basin // Quaternary Sc. Rev. 1991. Vol. 10. – P. 23–52.
- ZAGWIJN W.H. Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in the Netherlands. Maastricht, 1960. – 78 p.
- ZAGWIJN W.H. Plio-Pleistocene climatic change: evidence from pollen assemblages // Mem. Soc. Geol. It. 1986. Vol. 31. – P. 145–152.
- ZAGWIJN W.H. Vegetation and climate during the Tertiary and the Quaternary: a case history of coastal lowland evolution // Geologie on Mijnbown. 1989. Vol. 68. – P. 107–120.
- VELICHKEVICH F. Yu., ZASTAWNIAK E. The Pliocene flora of Kholmeh, south-eastern Belarus and its correlation with other Pliocene floras of Europe // Acta Palaeobotanica. 2003. Vol. 43, № 2. – P. 137–259.

Рецензент Ф.Ю. Величкевич

Поступило 17.05.06

ПАЛЕАБАТАНІЧНЫЯ МЕТКІ ГЕАЛАГІЧНАГА ЛЕТАПІСУ ў АДКЛАДАХ
НЕАГЕНУ І ПЛЕЙСТАЦЭНУ ПАБЛІЗУ п. г. т. ЗЭЛЬВА ГРОДЗЕНСКОЙ ВОБЛАСЦІ

Т.В. Якубоўская, Г.І. Літвінюк, І.Я. Саўчанка, Т.В. Жукоўская

У артыкуле прыведзены новыя даныя пра будову і фарміраванне Ваўкавыскага і Слонімскага ўзвышшаў на ўчастку іх раздзялення далінай р. Зяльвянка. Аналізуецца састаў неагенавай насеннай флоры букчынскага гарызонта сярэдняга мяцэну са св. 3 і муравінскай флоры верхняй плейстацэну са св. 8 на вадазаборы «Зэльва», вывучанай паводле паліналагічных і палеакарпалагічных даследаванняў. Упершыню публікуецца поўны спіс і абгрунтаванне ўзросту насеннай флоры раннедварэцкага (альхоўскага) часу позняга пляцэну – аналогу прэтэгелену Зах. Еўропы – са св. 7 каля п. г. т. Зэльва. Ахарактарызаваны будова і стратыграфія адкладаў ад сярэдняга мяцэну па галацэн паводле двух геалагічных профіляў – на шыраце п. г. т. Рось і п. г. т. Зэльва. Дэталёва разгледжаны літалагічныя асаблівасці, будова і генезіс парод, якія запаўняюць зяльвянскую ледавіковую лагчыну з днішчам на адзнацы -77 м. На падставе новых стратыграфічных схем і выяўленых аўтарамі палеабатанічных метак зроблены палеагеаграфічныя рэканструкцыі. Паказана, што ў адкладах ледавіковай лагчыны прысутнічаюць утварэнні трох старажытных зледзяненняў – нараўскага, ясельдзінскага і, верагодна, адной стадыі бярэзінскага, а паза лагчынай, на ўзвышшах – адклады ясельдзінскага, дзвюх стадыі бярэзінскага і дзвюх стадыі прыпяцкага зледзяненняў Беларусі. Палеабатанічнымі данымі ахарактарызаваны адклады толькі аднаго міжледавікоўя – муравінскага позняга плейстацэну, аднак паводле ўмоў залягання вылучаны тоўшчы карчоўскага, белавежскага і александрыйскага міжледавікоўяў.

PALAEOBOTANICAL EVIDENCES OF THE GEOLOGICAL RECORD IN NEOGENE
AND PLEISTOCENE DEPOSITS NEARBY THE ZELVA SETTLEMENT, GRODNO REGION

T.V. Yakubovskaya, G.I. Litviniuk, I.Ye. Savchenko, T.V. Zhukovskaya

The paper presents new data on the structure and formation of the Volkovysk and Slonim uplands at the site of their junction in the river Zelvianka valley. The composition of the seed flora of the Bukcha horizon of the Middle Miocene from the borehole 3 and of the Murava flora determined by palynological and palaeocarpological data from the borehole 8 drilled at the «Zelva» water intake system have been analyzed. A full list of the seed flora of the Early Dvoretz (Olkha) age of the Late Pliocene – an analogue of the Praetiglian of Western Europe was published for the first time, and its age was substantiated by data from the borehole 7 nearby the Zelva settlement. The structure and stratigraphy of Middle Miocene to Holocene deposits were described from two profiles at the Ross and Zelva latitudes. Lithological features and genesis of rocks infilling the Zelva glacial valley with a floor mark of -77 m a. s. l. were characterized in detail. New stratigraphic ideas and paleocarpological and palynological data obtained by the authors were used as a basis for palaeogeographical reconstructions. It was shown that deposits of three oldest Narev, Yaselda and Berezina (one stage) glaciations contributed to the glacial valley structure, and beyond the valley limits on uplands there are glacial deposits of the Yaselda, Berezina (two stages) of Pripyat (two stages) glaciations of Belarus. A palaeobotanical description was given to deposits of the only last Muravian interglacial, however strata of the Korchev, Belovezhian and Alexandrian interglacials were identified in profiles by the modes of their occurrence.