

ISSN 1561-8323 (Print)

ISSN 2524-2431 (Online)

НАУКИ О ЗЕМЛЕ
EARTH SCIENCES

УДК 551.782.2:551.79.792(476)

<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2019-63-3-350-359>

Поступило в редакцию 13.03.2019

Received 13.03.2019

Академик А. В. Матвеев¹, Т. Б. Рылова¹, С. В. Демидова², Т. В. Якубовская²¹*Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь*²*Институт геологии Научно-производственного центра по геологии, Минск, Республика Беларусь***ИЗМЕНЕНИЯ В СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМАХ НЕОГЕНОВЫХ
И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛАРУСИ
В СВЯЗИ С ПЕРЕСМОТРОМ ГРАНИЦЫ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ**

Аннотация. В связи с решением Международного союза геологических наук о переносе нижней границы четвертичной системы/периода и плейстоценового отдела/эпохи с уровня 1,8 млн лет на уровень 2,58 млн лет (к основанию гелазского яруса/века плиоцена) вносятся изменения в Стратиграфические схемы неогеновых и четвертичных отложений Беларуси 2010 г. Неоген-четвертичная граница на территории Беларуси приведена в соответствие с Международной хроностратиграфической шкалой и проводится между холмечским горизонтом (аналог занклия и пьяченция, плиоцен) и дворецким горизонтом (аналог гелазия), перемещенным из плиоцена в основание нижнего плейстоцена квартера. Обоснование ее нового положения в разрезах выполнено по палеоботаническим данным. В региональные и местные подразделения стратиграфических схем неогена и квартера введены новые стратоны.

Ключевые слова: стратиграфическая схема, неогеновая система/период, четвертичная система/период, граница, гелазский ярус, дворецкий горизонт, палеоботанические исследования

Для цитирования: Изменения в стратиграфических схемах неогеновых и четвертичных отложений Беларуси в связи с пересмотром границы между системами / А. В. Матвеев [и др.] // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2019. – Т. 63, № 3. – С. 350–359. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2019-63-3-350-359>

Academician Aleksey V. Matveyev¹, Tat'yana B. Rylova¹, Svetlana V. Demidova², Tat'yana V. Yakubovskaya²¹*Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus*²*Institute of Geology of the Research and Production Center for Geology, Minsk, Republic of Belarus***CHANGES IN STRATIGRAPHIC CHARTS OF NEOGENE AND QUATERNARY DEPOSITS
OF BELARUS DUE TO THE REVISION OF THE BOUNDARY BETWEEN SYSTEMS**

Abstract. Following the decision of the International Union of Geological Sciences on the transfer of the lower boundary of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch from 1.8 Ma to 2.58 Ma (to the base of the Gelazian Stage/Age of the Pliocene), the changes have been made in Stratigraphic charts of Neogene and Quaternary Deposits of Belarus (2010). The Neogene – Quaternary boundary in the territory of Belarus is aligned with the International Chronostratigraphic Chart and is made between the Kholmech horizon (analogue of Zanclean and Piacenzian, Pliocene) and the Dvoretz horizon (analogue of Gelasian) displaced from the Pliocene to the lower base of the Lowermost Pleistocene. Its new position in the sections is substantiated by paleobotanical data. New geological units were introduced into regional and local stratigraphic charts of the Neogene and Quaternary.

Keywords: stratigraphic chart, Neogene System/Period, Quaternary System/Period, boundary, Gelazian Stage, Dvoretz horizon, palaeobotanical studies

For citation: Matveyev A. V., Rylova T. B., Demidova S. V., Yakubovskaya T. V. Changes in stratigraphic charts of neogene and quaternary deposits of Belarus due to the revision of the boundary between systems. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2019, vol. 63, no. 3, pp. 350–359 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2019-63-3-350-359>

Введение. Исполнительный комитет Международного союза геологических наук в 2009 г. ратифицировал рекомендации Международной комиссии по стратиграфии о понижении основания четвертичной системы/периода (квартера) и плейстоценового отдела/эпохи до нижней гра-

ницы гелазского яруса/века неогена на уровень 2,58 млн лет [1; 2]. Нижняя граница квартера теперь соответствует морской изотопной стадии 103 и совпадает с палеомагнитной инверсией Гаусс–Матуяма (2,588 млн лет). С событийной точки зрения основание квартера опущено в интервал, к которому приурочено глобальное похолодание, приведшее к началу материкового оледенения Северного полушария. Это похолодание соотносят с началом четвертичного периода.

В Беларуси нижняя граница четвертичной системы после изменения ее на международном уровне до недавнего времени официально не пересматривалась. В Стратиграфических схемах четвертичных и неогеновых отложений 2010 г. [3] она проведена на уровне 1,8 млн лет. К началу 2017 г. были созданы необходимые условия для решения вопросов по обеспечению геологических работ официальной стратиграфической основой: Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды) была образована Стратиграфическая комиссия (постановление № 39 от 30.11.2016). Комиссия функционирует при НПЦ по геологии, она уполномочена рассматривать стратиграфические схемы отложений всех геологических систем территории Беларуси и вносить предложения по их изменению с целью совершенствования. На первом заседании Стратиграфической комиссии 23 января 2017 г. были рассмотрены и рекомендованы к утверждению Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси, изданные в 2010 г. и используемые в настоящее время [3]. Комиссия приняла решение об изменениях в схемах неогеновой и четвертичной систем, вытекающих из переноса нижней границы четвертичной системы/периода на уровень 2,58 млн лет. Рассмотренные комиссией стратиграфические схемы докембрия и фанерозоя Беларуси 2010 г. были утверждены Минприроды (постановление № 8 от 23.01.2017). Этим документом принята новая нижняя граница плейстоцена и четвертичной системы и увеличен стратиграфический объем отдела и системы.

Цель исследования – обоснование новой границы между неогеном и кварталом на территории Беларуси и описание опорных разрезов отложений, в которых эта граница присутствует и определяется по геологическим и палеоботаническим критериям.

Материалы и методы исследования. В сообщении использованы опубликованные, фондовые и некоторые новые материалы о строении и возрасте отложений плиоценового отдела неогена (в прежнем объеме) на территории Беларуси. Интерпретация результатов исследований в свете новых стратиграфических представлений основана на итогах анализа строения и состава отложений и изучения их спорово-пыльцевым и палеокарпологическим методами – наиболее информативными для выявления хроностратиграфических рубежей в континентальных отложениях неогена и квартера. Неогеновые отложения представлены озерными, болотными и речными фациями и распространены в южной части территории Беларуси, в пределах Брестской впадины и Припятского прогиба, севернее – в мелких изолированных контурах [4, с. 39]. Плиоценовые отложения венчают неогеновую толщу и сохранились на ограниченных площадях, на которых и изучены типовые и опорные разрезы (рис. 1). На дневную поверхность эти отложения выходят лишь в долине Днепра у д. Холмеч и Дворец в Речицком страторайоне, где определены типовые разрезы с границей, соотносимой с уровнем 2,58 млн лет.

Результаты и их обсуждение. Изменения в Стратиграфической схеме неогеновых отложений Беларуси касаются плиоценового отдела: он становится двучленным и включает нижний и верхний подотделы, соответствующие занклскому (5,33–3,60 млн лет) и пьяченцкому (3,60–2,58 млн лет) ярусам Международной хроностратиграфической шкалы. В «Региональных подразделениях» схемы упраздняется колочинский надгоризонт плиоцена, сохраняется один холмечский горизонт с двумя подгоризонтами – нижнехолмечским и верхнехолмечским. Палеонтологическая характеристика этих региональных стратоноров сохраняется как в схеме 2010 г. Дворецкий горизонт – аналог гелазия – перемещается в четвертичную систему.

Изменения претерпели местные стратиграфические подразделения плиоценового отдела, как и их корреляция. Все подразделения среднего плиоцена схемы 2010 г. становятся верхнеплиоценовыми. Отложения неогеновой системы теперь завершаются в белицкой серии бассейна палео-Нёмана: в Гродненском страторайоне – отложениями средней части александровской свиты (бывшей кинельской, по Г. И. Горецкому); во Вселюбском страторайоне – отложениями впервые

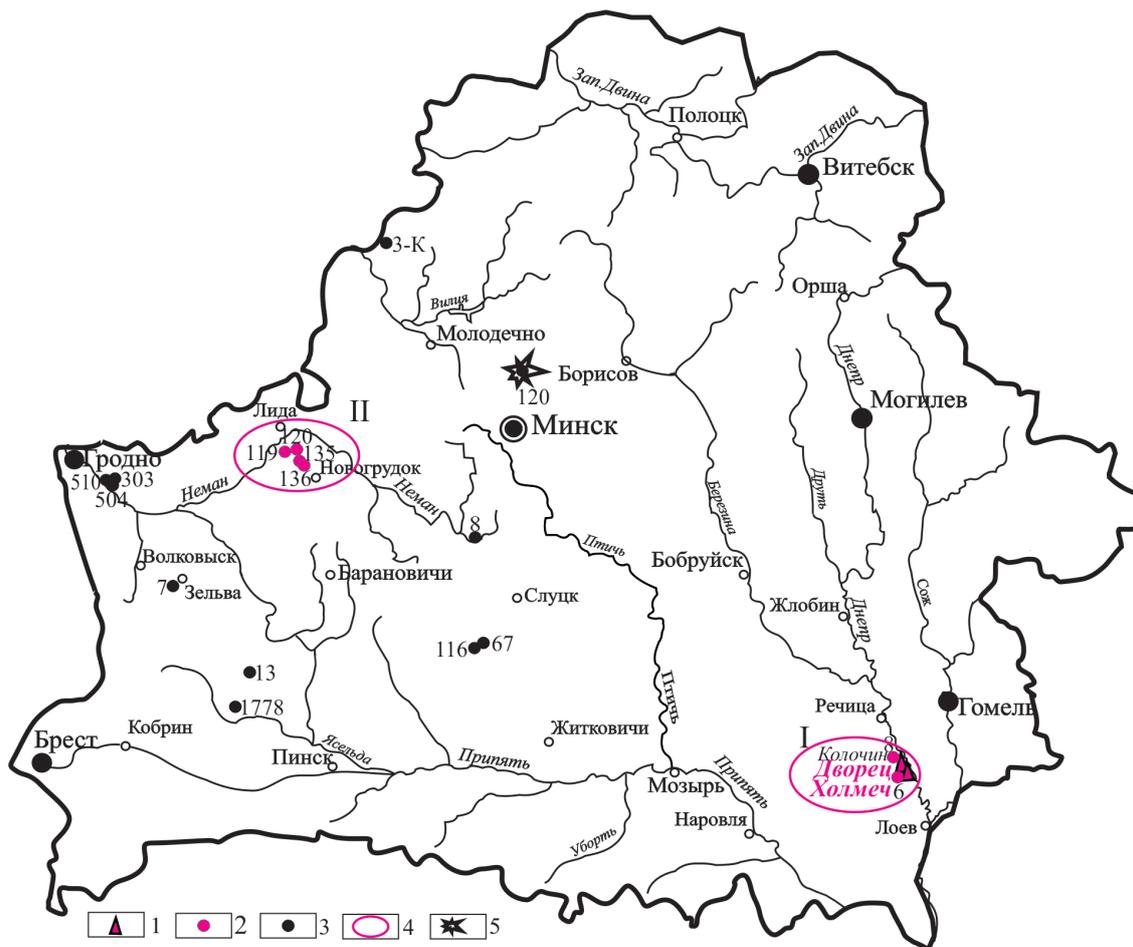


Рис. 1. Разрезы с отложениями пограничных неоген-четвертичных горизонтов: 1 – типовые обнажения: Холмеч, Дворец; 2 – скважины с типовыми отложениями: 6 – д. Дворец; 8 – д. Колочин; 119 – д. Детомля; 120 – д. Лозы; 135 – д. Кремушевка; 136 – д. Слочва; 3 – опорные скважины: 3-К – д. Давтюны; 7 – г. п. Зельва; 8 – д. Шахновщина; 13 – д. Сенкевичи; 67 – д. Кривичи; 116 – д. Вёска; 120 – д. Логоза; 303 – д. Александрово; 504 и 510 – д. Сивково; 1778 – д. Бронная Гора; 4 – страторайоны: I – Речицкий, II – Вселиубский; 5 – Логойский метеоритный кратер

Fig. 1. Sections with sediments of boundary Neogene-Quaternary horizons: 1 – type outcrops: Kholmec, Dvoretz; 2 – boreholes with type deposits: 6 – Dvoretz; 8 – Kolochin; 119 – Detomlia; 120 – Lozy; 135 – Kremushevka; 136 – Slochva; 3 – key stratigraphic sections: 3-K – Davtiuny; 7 – Zelva; 8 – Shachnovshchina; 13 – Senkevichi; 67 – Krivichi; 116 – Vioska; 120 – Logoza; 303 – Aleksandrovo; 504 and 510 – Sivkovo; 1778 – Bronnaya Gora; 4 – stratigraphic regions: I – Rechitskiy, II – Vseliubskiy; 5 – Logoisk meteorite crater

описанной кремушевской свиты. В плиоцене бассейнов палео-Ясельды и палео-Мухавца приграничной становится соколовская свита, в Логойском метеоритном кратере – отложения гайнинской свиты на глубине около 5 м от ее кровли, из которых известна аналогичная дворецкой флора.

Сопоставление стратонамов плиоцена с подразделениями стратиграфических схем смежных регионов показало, что уровень верхней границы плиоценового отдела на территории России соотносится с кровлей ольшанского горизонта Центра Восточно-Европейской платформы, в отложениях Южного Предуралья – с кровлей кумурлинского горизонта среднего акчагыла, в Украине – с кровлей богдановского горизонта верхнего плиоцена.

К вновь установленным местным подразделениям плиоцена относится кремушевская свита с двумя подсвитами. Это плиоценовые отложения разрезов скважин, пробуренных Вилейско-Свислочской ГСП в 1975 г. (лист Новогрудок, масштаб 1 : 200000) в окрестностях д. Кремушевка и Слочва Новогрудского района, прежде относимые к асокской и детомльской свитам [5]. После

ревизии Т. Б. Рыловой [6] палинологических материалов из типовых разрезов асокской и детомльской свит (и соответствующих горизонтов) в скв. 108 у д. Асоки и 120 у д. Лозы оказалось, что соответствующие отложения относятся к верхнему миоцену. Это обстоятельство принуждает использовать новое название для свиты отложений, которые по уточненным характеристикам строения разрезов и палеоботаническим данным на участке Кремушевка–Слочва остаются в плиоцене. На рис. 2 хорошо прослеживаются различия в строении и составе неогеновых отложений разрезов указанных скважин.

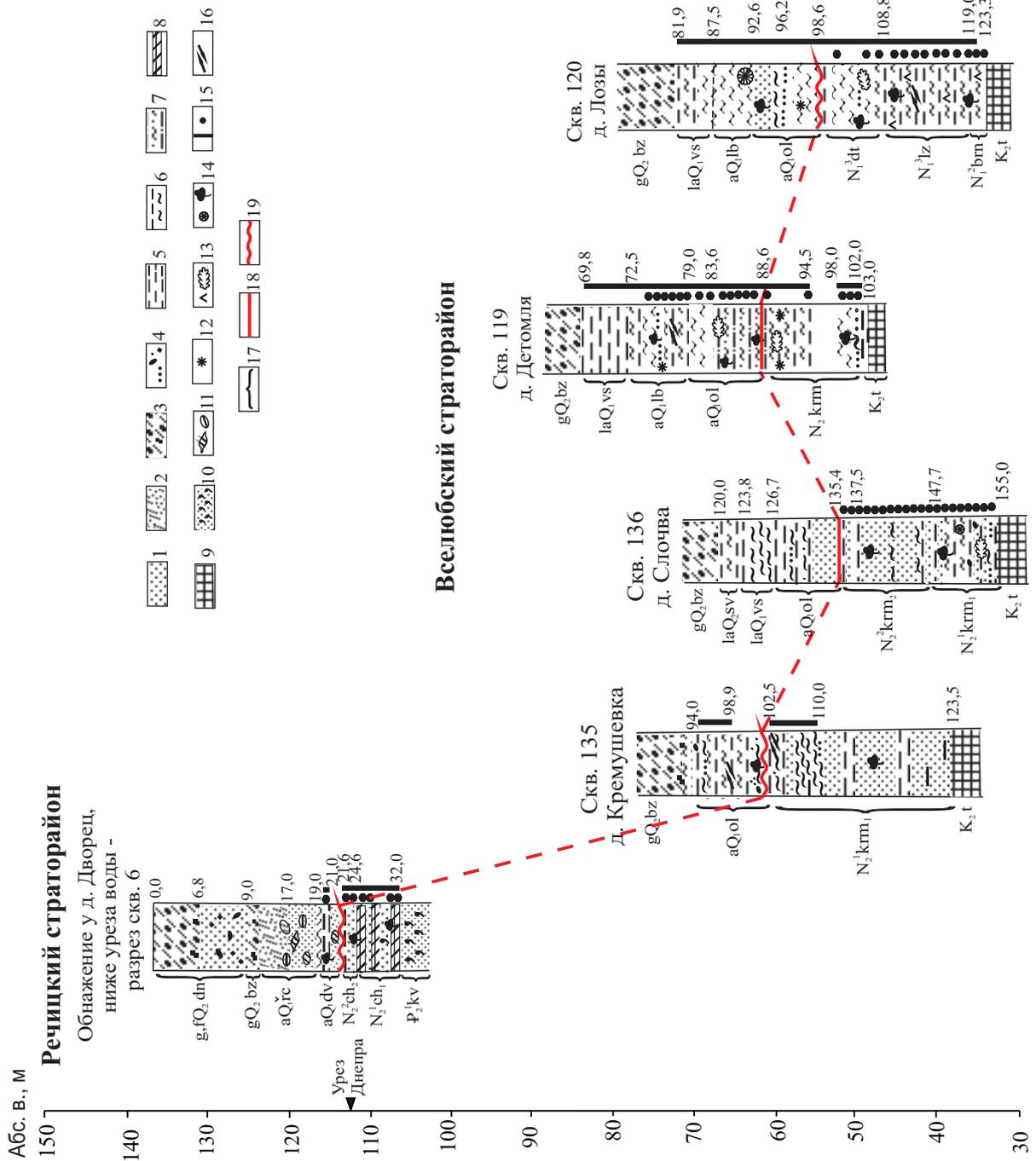
Голостратотип кремушевской свиты – отложения, вскрытые скв. 135 у д. Кремушевка на гл. 102,5–123,5 м и 136 у д. Слочва на гл. 135,4–155,0 м, получившие палеоботаническую характеристику. Нижнекремушевская подсвита (скв. 135, гл. 102,5–123,5 м; скв. 136, гл. 147,7–155,0 м) – пески тонко-мелкозернистые и разнозернистые, с прослойками глины внизу, выше – горизонтально слоистые алевриты и глины оскольчатые, с зеркалами скольжения. В скв. 135 для этих отложений (инт. гл. 102,5–109,7 м) получена диаграмма со спорово-пыльцевым комплексом *Pinus* – *Taxodiaceae* – *Quercus* – *Betula* [7, с. 70–71]. Такие же отложения вскрыты в близлежащей скв. 134 (гл. 88,0–112,6 м) в инт. гл. 96,3–108,8 м с аналогичным спорово-пыльцевым комплексом [7, с. 68–69]. В скв. 136 из всей толщи нижнекремушевской подсвиты изучена семенная флора с представителями раннего плиоцена, выявленными во флористическом комплексе (ФК) Холмеч 1: *Pilularia pliocenica* Dorof., *Typha pliocenica* Dorof., *Sparganium noduliferum* C. et E.M. Reid, *Carex* cf. *flagellata* C. et E.M. Reid, *Naumurgia subthyrsiflora* Nikit., *Ajuga antiqua* E. M. Reid, *Hartziella* sp. и др. Отложения подсвиты в этих скважинах залегают на мелу, толщина которого не дислоцирована. Мощность подсвиты во Вселюбском страторайоне достигает 24,6 м.

Верхнекремушевская подсвита выделена в разрезе скв. 136 (гл. 135,4–147,7 м), в нижней части она представлена песком тонко-мелкозернистым кварцевым, выше – чередованием песчаных, глинистых и алевритовых слоев. В породах подсвиты обнаружена семенная флора с *Azolla pseudopinata* Nikit., *Caulinia palaeotenuissima* Dorof., *Acorus pseudocalamus* Dorof., *Teucrium tatianae* Nikit. – характерными видами ФК Холмеч 2 позднего плиоцена Беларуси. Мощность отложений подсвиты здесь 12,3 м.

Таким образом, название «кремушевская свита» закрепляется за плиоценовыми отложениями белицкой серии в пределах бассейна палео-Нёмана во Вселюбском страторайоне как аналога холмечской свиты плиоцена палео-Днепра.

Изменения в Стратиграфической схеме четвертичных отложений Беларуси 2010 г. связаны с переносом в нижний плейстоцен отложений бывшего верхнего плиоцена, а именно дворецкого горизонта (аналог гелазия). Этот стратон вводится в региональные стратиграфические подразделения в основание четвертичной системы. В дворецком горизонте выделяются два подгоризонта – ольховский и любчанский.

Дворецкий горизонт назван по д. Дворец Речицкого района Гомельской области, где у д. Дворец и Холмеч в естественных обнажениях, шурфах и скважинах был вскрыт аллювий дворецкой свиты. Голостратотип горизонта и свиты – отложения на урезе воды и несколько выше в пойме правого берега Днепра, открытые в 1969 г. и комплексно изученные многими специалистами (рис. 2). Наиболее полно описаны разрезы, из которых получены детальные палеоботанические материалы, такие, как впервые изученное Н. А. Махнач 19-метровое обнажение берега Днепра [8]; расч. 1, 2, 3, исследованные Ф. Ю. Величкевичем [9]; 2 и 6 – Р. А. Зиновой и А. Ф. Бурлак [10]; расч. 1, 5 – Р. А. Зиновой и Т. Б. Рыловой [11]. Отложения дворецкого горизонта/свиты известны также в обнажении у д. Холмеч – расч. 9 в местонахождении Холмеч-2 и шурф 2 в местонахождении Холмеч-3 и вскрыты несколькими скважинами, например, 4 (гл. 26,4–28,7 м) у д. Холмеч, 8 (гл. 18–20 м) у д. Колочин (указаны палеоботанически изученные интервалы) [11]. Во всех этих разрезах данные об ископаемой флоре получены лишь для верхней части свиты, а именно для древних пойменных отложений, содержащих растительные остатки. Отложения состоят из слоистой толщи песка и алеврита кварцевого состава с незначительной примесью полевых шпатов и перекрывающей их преимущественно монтмориллонитовой глины темно-серой с растительными остатками. Общая мощность их 5–9 м. Залегают эти аккумуляции с размывом на отложениях верхнехолмечской подсвиты холмечской свиты верхнего плиоцена,



Скв. 120
д. Люзы

gQ₃ bz
laQ₃ vs
aQ₃ lb
aQ₃ ol
N₁ dt
N₁ lz
N₁ bm
K₂ t

Скв. 119
д. Детомля

gQ₃ bz
laQ₃ vs
aQ₃ lb
aQ₃ ol
N₂ krm
K₂ t

Скв. 136
д. Слочва

gQ₃ bz
laQ₃ svf
laQ₃ vs
aQ₃ ol
N₂ krm₂
N₂ krm₁
K₂ t

Скв. 135
д. Кремушевка

gQ₃ bz
aQ₃ ol
N₂ krm₁
K₂ t

Рис. 2. Граница неоген–квартер в типовых разрезах Речицкого и Вселобского стратонамов: 1 – песок; 2 – переслаивание косозалегающих песка и супеси; 3 – моренные отложения; 4 – прослой песка, гальки, гравия; 5 – глина; 6 – переслаивание глины и алевролита песчанистого с запесоченной глиной; 8 – гиттия; 9 – мел; 10 – песок кварцево-глауконитовый; 11 – линзы и окатыши глины и других пород; 12 – пестроцветность; 13 – диатомы и отпечатки листьев; 14 – остатки древесины и флоры; 15 – интервал отбора образцов для спорово-пыльцевого и палеокарпологиического анализов; 16 – зеркала скольжения; 18 – граница неоген–квартер в непрерывном разрезе; 19 – граница неоген–квартер с перерывом в последовательности напластования. Стратиграфические индексы: K_2t – туронский ярус верхнего мела; P_2kv – киевская свита/горизонт среднего эоцена; N_1^{3lz} – бурноская свита/горизонт среднего миоцена; N_1^{3dt} – детомльская свита/горизонт верхнего миоцена; N_2^{1hl} – нижнехолмечская подсвита/горизонт нижнего плиоцена; N_2^{2km} – верхнехолмечская подсвита/подгоризонт верхнего плиоцена; N_2^{1km} – кремущевская свита/горизонт; N_2^{1kmp} – нижнекремущевская подсвита нижнего плиоцена; N_2^{2kmp} – верхнекремущевская подсвита верхнего плиоцена; aQ_1dv – аллювиальные отложения дворецкого горизонта/свиты нижнего плейстоцена; aQ_1ol – ольховского подгоризонта (слоев); aQ_1lb – любчанского подгоризонта (слоев); aQ_1rc – аллювиальные отложения речичской свиты нижнего плейстоцена; laQ_1sv – озерно-аллювиальные отложения вселобского подгоризонта/свиты нижнего плейстоцена; laQ_2sv – озерно-аллювиальные отложения сивковской свиты среднего плейстоцена; gQ_2bz – моренные отложения березинского горизонта среднего плейстоцена; g_1fQ_2dn – моренные и флювиогляциальные отложения днепровского подгоризонта припятского горизонта среднего плейстоцена

Fig. 2. The Neogene–Quaternary boundary in type sections of Rechica and Vselub stratigraphic regions: 1 – sand; 2 – cross-bedding of sand and loamy sand; 3 – morainic deposits; 4 – sand, pebbles and gravel interlayers; 5 – clay; 6 – clay and silt interbedding; 7 – sandy silt and sandy clay interbedding; 8 – gytija; 9 – chalk; 10 – quartz-glaucous sand; 11 – lenses and rolls of clay and other rocks; 12 – variegation of rocks; 13 – diatoms and leaf prints; 14 – fossil wood and flora; 15 – sampling intervals for palynological and carpological analyzes; 16 – slickensides; 17 – interval of a stratigraphic unit; 18 – the Neogene–Quaternary boundary without a stratigraphic gap; 19 – the Neogene–Quaternary boundary with a stratigraphic gap. Stratigraphic indexes: K_2t – Turonian Stage of the Upper Cretaceous; P_2kv – Kiev suites/horizon of the Middle Eocene; N_1^{3bm} – Burnosy suites/horizon of the Middle Miocene; N_1^{3lz} – Lozy suites/horizon of the Upper Miocene; N_1^{3dt} – Detomlia suites/horizon of the Upper Miocene; N_2^{1hl} – Lower Kholmecch subhorizon of the Lower Pliocene; N_2^{2hl} – Upper Kholmecch subhorizon/subsuits of the Upper Pliocene; N_2^{1kmp} – Lower Kremushevka subhorizon of the Lower Pliocene; N_2^{2kmp} – Upper Kremushevka subhorizon/subsuits of the Upper Pliocene; aQ_1dv – alluvial deposits of the Dvoretz horizon/suites of the Lower Pleistocene; aQ_1ol – alluvial deposits of the Olkhovka subhorizon (layers); aQ_1lb – alluvial deposits of the Liubcha subhorizon (layers); aQ_1rc – alluvial deposits of the Rechica suites of the Lower Pleistocene; laQ_1sv – lacustrine-alluvial deposits of the Berezino horizon of the Middle Pleistocene; gQ_2bz – morainic deposits of the Pripjat horizon of the Middle Pleistocene; g_1fQ_2dn – morainic and glaciofluvial deposits of the Dnieper subhorizon of the Pripjat horizon of the Middle Pleistocene

перекрыты аллювием ніжняга (срэдняга?) плейстоцена, месцамі – глінамі, адносяцца к вуслюбскаму падгоризонту ніжняга плейстоцена. Агложения пойменнай фашы дварэцкай світы маюць станоўчую намагніченнасць [11], што наяду с вывадамі палеабатанікаў о сходстве іскопаемай флары с флорай тегелена Еўропы пазваляе лічыць, што в разрэзе Дварэц прысутствуе субзона Олдувей магніостратыграфічнай шкалы.

В дварэцкай свіце тыповых разрэзаў выдзелена спарова-пыльцевая зона R dv 2 *Pinus – Picea – Betula* – NAP, маючая рэгіянальнае распаўсюджанне. Она адрозніваецца наступнымі асабнасцямі: папярэдным прабладаем пыльцы AP і NAP в агульным складзе спектраў; прэваліраваннем пыльцы голасемянных над пыльцой пакрытосемянных дрэвясных парод; сусцеўнай роллю пыльцы травяністых раслін (да 64 %). Среда хвойных прэваліравае пыльца *Pinus* aff. *sylvestris* L. (да 83 %), пастаянна прысутствуюць *Larix* (да 4 %), *Picea* (да 12 %). Среда пыльцы лісцевых парод дамінаруе *Betula* (да 46 %), пастаянна ўдзельнічаюць *Alnus* (да 5 %) і *Salix* (да 3 %); в незначытальным колічэстве прадставлена пыльца термофільных парод: *Quercus*, *Ulmus*, *Myrica* – да 1,5 %, рэже *Corylus*, *Carpinus*, *Tilia*, *Lonicera*, *Fraxinus* і др. Із пыльцы травяністых прэваліравае Poaceae (да 52 %) і *Artemisia* (да 24 %). Часта прысутствуюць споры *Bryales*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Selaginella*, рэже *Lycopodium*, *Ophyoglossum*, *Botrychium*, *Osmunda*, *Pteridium*, массулы *Azolla* і *Salvinia* [11].

Рэгіянальная пыльцевая зона R dv 2 саотвечествуе фазе ІІІ, апісанай Л. Стухліком на тэрыторыі Польшы па ряду разрэзаў (Ружце, Понужыца і др.), корреліруемых с тегеленам і большай часткай верхняга гелазія [12]. В Цэнтэральным раёне Украінскага шчыта ёй саотвечествуе спарова-пыльцевой камплекса лесастэпнага тыпа берагавскага гарызонта [13]. Многа агульнага она мае такжэ с камплексамі верхняга акчагыла на востаке Русскай раўніны.

Семенная флора голостратотыпа – ФК Дварэц мае характэрныя вымершыя віды: *Selaginella reticulata* Dorof. et Wieliczk., *S. borysthenica* Dorof. et Wieliczk., *Potamogeton digynoides* Dorof., *Eleocharis praemaximowiczii* Dorof., *Scirpus atroviroides* Dorof., *S. liratus* Dorof., *Caulinia palaeotenuissima* Dorof., *Betula felixi* Dorof., *Ludwigia praepalustris* T. V. Jakub. et Zhuk., *Elatine hydropiperoides* Dorof. et Wieliczk., *Lysimachia nikitinii* Dorof., *Lycopus pliocenicus* Dorof., *Trapa* sp. і др. Возраст флары па складу родаў і агульнасці відаў прыравняваецца к тегелену Севера-Западнай Еўропы.

Более полная последовательность отложений послехолмечского интервала разреза выявлена в пределах Вселюбского страторайона бассейна палео-Нёмана. Здесь по результатам палинологических исследований Н. А. Махнач и Т. Б. Рыловой Г. И. Горецкий [5] выделил ольховские слои с явными признаками похолодания, соотношенные им в то время с похолоданием в начале позднего акчагыла. Ольховские слои выделены в бывшей асокской свите белицкой серии палео-Нёмана: в скв. 120 на гл. 92,6–98,6 м, в скв. 119 на гл. 78,8–88,6 м (рис. 2). Они состоят из прослоев песка тонкозернистого, разделенных алевроитом, нижний слой песка неслоистый (руслотная фация), алевроиты и верхний песок с горизонтальной слоистостью, характерного пепельно-серого цвета, а также алевроита песчанистого зеленовато-серого с прослоями глины темно-серой в нижней части. Общая мощность отложений до 9,8 м. Залегают ольховские отложения в скв. 120, согласно схеме 2010 г., на породах детомльского горизонта верхнего миоцена со стратиграфическим перерывом в объеме верхнего в миоцене асокского горизонта и всего плиоцена. Однако в отложениях скв. 119 ольховские слои, вероятно без перерыва, залегают на плиоценовых отложениях кремнушевой свиты, что показало доизучение ископаемой флоры и отражено на рис. 2.

Спарова-пыльцевые спектры ольховских слоев описаны в подкомплексах ІІІ b, с [7]. Они характеризуются следующими особенностями: прабладаем пыльцы NAP в агульным складзе спектраў (да 77 %); невольтым садыржаннем пыльцевых зерен AP (іногда менее 20 %); вядуцкай роллю пыльцы *Betula*, в т. ч. встэрачаецца *Betula nana* L.; заметным участіем *Alnus* і *Salix* среди лісцевых парод; невольтым долей пыльцы хвойных, в асновном *Pinus* aff. *sylvestris* L., рэже *Picea*, *Larix*, *Abies*, *Juniperus*; гаспадытвом пыльцы Poaceae (да 65 %) среди трав; рэзкім увелічэннем колічэства спор зеленых мхов *Bryales*. Подобные спектры получены такжэ па скв. 135 у д. Кремнушевка (гл. 94,36–98,92 м) [7]. Ніжэ, до гл. 102,5 м, залегае пачка глін і алевроітаў, в аснованні котрой встэрачен песчаністы алевронт с гнездамі песка разназерністаго і гравіем –

фация базального аллювия ольховских слоев. В ольховских слоях выделена спорово-пыльцевая зона R dv 1 NAP – *Betula – Pinus*, соответствующая фазе II развития растительности в Центральной Польше, по Л. Стухлику [12], коррелируемой с претегеленом Западной Европы, первой половиной гелазия. В Центральном районе Украинского щита ей может соответствовать верхний или нижний спорово-пыльцевой комплекс лесостепного типа сиверского горизонта [13].

Семенная флора ольховских слоев – ФК Ольховка, по данным П. И. Дорофеева, известна в разрезе скв. 119 у д. Детомля и выявлена Т. В. Якубовской в скв. 107 (гл. 62,0–65,5 м) у д. Кривичи Лидского района Гродненской области. Она представлена весьма бедным набором видов: *Salvinia glabra* P. Nikit., *Azolla pseudopinnata* P. Nikit., *Potamogeton vaginatus* Turcz., *P. longistylus* Dorof., *Carex paucifloroides* Wieliczk., *Betula* sp., *Hippuris vulgaris* L., *Ranunculus* ex gr. *lingua* L. и др. Более выразительная ископаемая семенная флора ФК Ольховка встречена в скв. 7 (гл. 114,5–116,4 м) у г. п. Зельва Гродненской области [14]. Она является переходной от ФК Холмеч 2 к ФК Дворец и содержит остатки *Selaginella selaginoides* (L.) P. Beauv. ex Schrank et Mart., *S. tetraedra* Wieliczk., *S. helvetica* (L.) Spring. и других представителей гляциоплейстоцена, что свидетельствует о формировании ольховских слоев во время значительного похолодания. Вероятным стратиграфическим аналогом ольховских слоев в бассейне палео-Камы является зилим-васильевский горизонт верхов среднего акчагыла. Палеоботанические материалы со следами сильного похолодания позволяют рассматривать ольховские слои как отражение оледенения Северного полушария на границе неоген–квартер.

Над ольховскими слоями в типовых разрезах залегают алевроит и глина слоистые, серые с зеленоватым и голубоватым оттенком, в схеме 2010 г. выделенные как новогрудские слои, название которых упраздняется в связи с использованием его для подгоризонта в среднем плейстоцене схемы. Взамен мы употребляем название «любчанские слои», так как палеоботанические данные, уточняющие возраст этих слоев, получены в разрезах скважин недалеко от г. п. Любча. В скв. 120 у д. Лозы эти отложения вскрыты на гл. 87,5–92,6 м, в разрезе скв. 119 – на гл. 72,5–78,8 м. В скв. 120 из них описаны спорово-пыльцевые спектры подкомплекса III d, а в скв. 119 – III b [7]. Для них характерно, по сравнению с предыдущими подкомплексами, увеличение в общем составе содержания древесной пыльцы, основными составляющими которой являются *Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*. Присутствует пыльца широколиственных пород: *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Corylus*, в незначительном количестве представлена пыльца неогеновых реликтов, часть которой, возможно, во вторичном залегании. В отложениях выявлена региональная пыльцевая зона R dv 2 *Pinus – Picea – Betula – NAP*. Характерные вымершие виды семенной флоры – это *Azolla interglacialis* Nikit., *A. pseudopinnata* Nikit., *Potamogeton sircovense* Dorof., *Scirpus atroviroides* Dorof., *Carex paucifloroides* Dorof., *Eleocharis praemaximowiczii* Dorof., *Elatine pseudoalsinastrum* Dorof. et Wieliczk. и др., относящиеся к ФК Дворец.

Другие разрезы с любчанскими слоями и флорой ФК Дворец: скв. 20 у д. Бенин, 117 у д. Ямицы и 144 у д. Островно Новогрудского района. В пределах Вселюбского страторайона бассейна палео-Нёмана эти отложения без перерыва перекрыты вселюбским подгоризонтом нижнего плейстоцена. Вероятным стратиграфическим аналогом любчанских слоев в Предуралье являются аккумуляевский и воеводский горизонты верхнего акчагыла [15].

Изучение отложений дворецкого горизонта в пределах всей территории Беларуси показало, что они соответствуют двум крупным климатохронам. Первый из них, ранний, отвечает ольховским слоям, палеоботанические особенности которых свидетельствуют о похолодании (оледенение высоких широт Северного полушария). Следующий климатохрон характеризуется как существенно более теплый, он выявлен в собственно дворецких отложениях (дворецкая свита и ее аналоги: любчанские слои, грушевская и гайнинская свиты). Большие различия в климатических условиях для времени формирования ольховского криомера и любчанского термомера являются основанием для выделения в дворецком горизонте двух региональных стратонов – ольховского и любчанского подгоризонтов.

Полных разрезов, в которых отложения холмечского горизонта верхнего плиоцена перекрываются отложениями самого древнего в четвертичной системе дворецкого горизонта, на территории Беларуси мало. К ним относятся, в первую очередь, типовые разрезы скважин и обнажений

у д. Холмеч и Дворец, разрезы скв. 119 у д. Детомля во Вселюбском страторайоне, а также скв. 8 у д. Шахновщина Столбцовского района.

Корреляция дворцевого горизонта с подразделениями стратиграфических схем соседних регионов следующая. В схеме юго-востока Восточно-Европейской платформы Южного Предуралья (утверждена в 2018 г.) дворецкий горизонт соответствует южно-уральскому надгоризонту (включает зилим-васильевский, аккумуляевский и воеводский горизонты), т. е. части среднего и верхнему подъярусам акчагыльского региояруса [15]. На территории Польши, по Л. Стухлику [12], стратонны коррелируют ольховскому подгоризонту – Ружце, любчанскому – Понужица. В Литве дворцекому горизонту соответствует верхняя часть аникщайского горизонта [16]. В Украине ольховскому подгоризонту отвечает часть сиверского, любчанскому – береговский горизонт [13], в Западной Европе, соответственно, претегелен и тегелен.

Заключение. В соответствии с решением Международного союза геологических наук (2009 г.) о переносе нижней границы четвертичной системы/периода с уровня 1,8 млн лет на уровень 2,58 млн лет вносятся изменения в Стратиграфические схемы неогеновой и четвертичной систем Беларуси 2010 г. Из неогеновой системы Беларуси изымается дворецкий горизонт как аналог гелазия и перемещается в основание нижнего подотдела четвертичной системы. В плиоцене исключается колочинский надгоризонт; отдел становится двучленным и состоит из холмечского горизонта с двумя подгоризонтами – нижнехолмечским и верхнехолмечским. Вводится новый местный стратон плиоцена – кремушевская свита с двумя подсвитами. В дворцеком горизонте выделяются ольховский (нижний) и любчанский (верхний) подгоризонты. Граница неоген-квартер на территории Беларуси проводится между холмечским и дворцеком горизонтами. В большинстве разрезов она связана со стратиграфическим перерывом разной протяженности.

Список использованных источников

1. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma / P. L. Gibbard [et al.] // *J. Quat. Sci.* – 2010. – Vol. 25, N 2. – P. 96–102.
2. Гиббард, Ф. Л. Четвертичная система (период) и ее основные подразделения / Ф. Л. Гиббард // *Геология и геофизика.* – 2015. – Т. 56, № 4. – С. 873–875.
3. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси / С. А. Кручек [и др.]. – Минск, 2010. – 282 с.
4. Нацыянальны атлас Беларусі. – Мінск, 2002. – 292 с.
5. Горецкий, Г. И. Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понеманья) / Г. И. Горецкий. – Минск, 1980. – 288 с.
6. Рылова, Т. Б. Палиностратиграфия верхнего олигоцена и неогена Беларуси и закономерности развития флоры и растительности / Т. Б. Рылова. – Минск, 2002. – 40 с.
7. Рылова, Т. Б. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Белорусского Понеманья / Т. Б. Рылова. – Минск, 1980. – 216 с.
8. Махнач, Н. А. Доминдельская флора у д. Дворец на Днестре / Н. А. Махнач, С. С. Манькин, Е. П. Мандер // *Докл. АН БССР.* – 1970. – Т. 14, № 12. – С. 1106–1109.
9. Величквич, Ф. Ю. Новые данные о флоре д. Дворец на Днестре / Ф. Ю. Величквич // *Стратиграфия и палеогеография антропогена.* – Минск, 1975. – С. 110–133.
10. Зинова, Р. А. Геологическое строение и палинологическая характеристика обнажений у д. Дворец на Днестре / Р. А. Зинова, А. Ф. Бурлак // *Исследования земной коры территории Белоруссии.* – Минск, 1982. – С. 30–37.
11. Плиоцен Речицкого Приднепровья Беларуси / Р. А. Зинова [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1987. – 148 с.
12. Stuchlik, L. Some late Pliocene and Early Pleistocene pollen profiles from Poland / L. Stuchlik // *Cenozoic Plants and Climates of the Arctic.* – 1994. – Vol. 127. – P. 371–382. https://doi.org/10.1007/978-3-642-79378-3_24
13. Сиренко, Е. А. Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых–нижнеплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы / Е. А. Сиренко. – Киев, 2017. – 165 с.
14. Палеоботанические метки геологической летописи в отложениях неогена и плейстоцена у п. г. т. Зельва Гродненской области / Т. В. Якубовская [и др.] // *Літасфера.* – 2007. – № 1 (26). – С. 40–54.
15. Шкатова, В. К. Совершенствование «Стратиграфической схемы квартера территории России» с целью повышения геологической обоснованности и качества Гостеолкарт 1000/3 и 200/2 / В. К. Шкатова, Е. Л. Грундан // *Неоген и квартал России: стратиграфия, события и палеогеография.* – М., 2018. – С. 88–94.
16. Кондратене, О. Стратиграфия и палеогеография квартера Литвы по палеоботаническим данным / О. Кондратене. – Вильнюс, 1996. – 213 с.

References

1. Gibbard P. L., Head M. J., Walker M. J.C. & the Subcommission on Quaternary Stratigraphy. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. *Journal of Quaternary Science*, 2010, vol. 25, no. 2, pp. 96–102. <https://doi.org/10.1002/jqs.1338>
2. Gibbard P. L. The Quaternary System/Period and its major subdivisions. *Geologiya i geofizika = Geology and Geophysics*, 2015, vol. 56, no. 4, pp. 873–875 (in Russian).
3. Kruchek S. A., Matveev A. V., Yakubovskaya T. V. [et al.]. *Stratigraphic Charts of Precambrian and Phanerozoic deposits of Belarus*. Minsk, 2010. 282 p. (in Russian).
4. *National Atlas of Belarus*. Minsk, 2002. 292 p. (in Belarusian).
5. Goreckij G. I. *Specifics of the paleopotamology of glacial regions (on the example of the Belarusian Ponemanye)*. Minsk, 1980. 288 p. (in Russian)
6. Rylova T. B. *Palynostratigraphy of the Upper Oligocene and Neogene of Belarus and patterns of development of flora and vegetation*. Minsk, 2002. 40 p. (in Russian)
7. Rylova T. B. *Palynological characteristics of the Neogene deposits of the Belarusian Ponemanye*. Minsk, 1980. 216 p. (in Russian)
8. Mahnach N. A., Manykin S. S., Mander E. P. Premindel flora nearby the Dvoretz village on the Dnieper. *Doklady Akademii nauk BSSR = Doklady of the Academy of Sciences of the BSSR*, 1970, vol. 14, no. 12, pp. 1106–1109 (in Russian).
9. Velichkevich F. Yu. New data on flora nearby the Dvoretz village on the Dnieper. *Stratigrafiya i paleogeografiya antropogena [Stratigraphy and paleogeography of the Quaternary]*. Minsk, 1975, pp. 110–133 (in Russian).
10. Zinova R. A., Burlak A. F. Geological structure and palynological characteristics of the outcrops nearby the Dvoretz village on the Dnieper // *Issledovaniya zemnoj kory territorii Belorussii [Studies of the earth crust on the territory of Belarus]*. Minsk, 1982, pp. 30–37 (in Russian).
11. Zinova R. A., Rylova T. B., Dromashko S. G., Shimanovich S. L., Murashko L. I. *The Pliocene of the Rechytsa Pridneprovye of Belarus*. Minsk, 1987. 148 p. (in Russian).
12. Stuchlik L. Some late Pliocene and Early Pleistocene pollen profiles from Poland. *Cenozoic Plants and Climates of the Arctic*, 1994, vol. 127, pp. 371–382. https://doi.org/10.1007/978-3-642-79378-3_24
13. Sirenko E. A. *Palynostratigraphy of the continental Upper Pliocene – Lower Neo-Pleistocene sediments of the southern part of the East European Platform*. Kiev, 2017. 165 p. (in Russian).
14. Yakubovskaya T. V., Litvinyuk G. I., Savchenko I. E., Zhukovskaya T. V. Palaeobotanical evidences of the geological record in Neogene and Pleistocene deposits nearby the Zelva settlement, Grodno region. *Litasfera = Lithosphere*, 2007, no. 1 (26), pp. 40–54 (in Russian).
15. Shkatova V. K., Grundan E. L. Improvement of the «Stratigraphic chart of the Quaternary of the Territory of Russia» in order to increase the geological coherence and quality of State Geological Maps 1000/3 and 200/2. *Neogen i kvarter Rossii: stratigrafiya, sobytiya i paleogeografiya [Neogene and Quaternary of Russia: stratigraphy, events and paleogeography]*. Moscow, 2018, p. 88–94 (in Russian).
16. Kondratene O. *Stratigraphy and paleogeography of the Quaternary of Lithuania based on paleobotanical data*. Vilnius, 1996. 213 p. (in Russian).

Информация об авторах

Матвеев Алексей Васильевич – академик, д-р геол.-минералог. наук, профессор, гл. науч. сотрудник. Институт природопользования НАН Беларуси (ул. Ф. Скорины, 10, 220114, Минск, Республика Беларусь). E-mail: matveyev@ecology.basnet.by.

Рылова Татьяна Борисовна – д-р геол.-минералог. наук, доцент, гл. науч. сотрудник. Институт природопользования НАН Беларуси (ул. Ф. Скорины, 10, 220114, Минск, Республика Беларусь). E-mail: rylova@ecology.basnet.by.

Демидова Светлана Владимировна – канд. геол.-минералог. наук, заместитель директора. Институт геологии (ул. Купревича, 7, 220141, Минск, Республика Беларусь). E-mail: demidovasvet@mail.ru.

Якубовская Татьяна Васильевна – канд. геол.-минералог. наук, доцент. Институт геологии (ул. Купревича, 7, 220141, Минск, Республика Беларусь). E-mail: tvyakub@tut.by.

Information about the authors

Matveev Aleksey Vasil'evich – Academician, D. Sc. (Geology), Professor, Chief researcher. Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus (10, F. Skoryna Str., 220114, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: matveyev@ecology.basnet.by.

Rylova Tat'yana Borisovna – D. Sc. (Geology), Assistant professor, Chief researcher. Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus (10, F. Skoryna Str., 220114, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rylova@ecology.basnet.by.

Demidova Svetlana Vladimirovna – Ph. D. (Geology), Deputy director. Institute of Geology (7, Kuprevich Str., 220141, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: demidovasvet@mail.ru.

Yakubovskaya Tat'yana Vasil'evna – Ph. D. (Geology), Assistant Professor. Institute of Geology (7, Kuprevich Str., 220141, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: tvyakub@tut.by.