

УДК [911.2:551.8] (476.1)

Георгий Иванович Литвинюк

канд. геол.-минерал. наук, доц., доц. каф. региональной геологии
Белорусского государственного университета

Georgiy Litvinyuk

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Regional Geology of Belarusian State University
e-mail: litvinhi@bsu.by

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И СЕМЕННОЙ ФЛОРЕ РАЗРЕЗА ОСТРОВЕЦ

Приводятся результаты палеокарпологического изучения нового разреза муравинских межледниковых отложений в окрестностях г. Островец на северо-западе Беларуси. По результатам изучения установлен возраст вмещающих отложений, анализируется состав ископаемой флоры оптимума (фаза граба) и конца муравинского межледниковья, выявлены особенности, установлены условия ее формирования на основании анализа руководящих видов, а также проведены палеоклиматические реконструкции и определены температурные параметры муравинского межледниковья для северо-запада Беларуси.

Ключевые слова: палеогеография, палеоклимат, ископаемая флора, сожское оледенение, муравинское межледниковье.

New Data on The Geological Structure and Seed Flora of The Ostrovets Section

The article presents the results of a paleocarpological study of a new section of the Muravinsky interglacial deposits in the vicinity of the town of Ostrovets in the north-west of Belarus. Based on the results of the study, the age of the enclosing deposits was determined. The composition of the fossil flora of the Muravinsky interglacial optimum corresponding to the hornbeam phase is analyzed. Peculiarities of flora development are revealed, the conditions of its formation are established on the basis of the analysis of leading species. Paleoclimatic reconstructions have been carried out and the temperature parameters of the Muravinsky interglacial for the north-west of Belarus have been determined.

Key words: paleogeography, paleoclimat, fossil flora, sozh glaciations, murawinski interglacial period.

Введение

Муравинские отложения являются одним из важнейших маркирующих горизонтов в толще плейстоценовых отложений как Беларуси, так и всей древнеледниковой области Европы [1; 2]. Выяснение условий их залегания и стратиграфическое положение по отношению с пограничными горизонтами, а также изучение истории развития флоры и фауны позволяют решать многие вопросы палеогеографии и проводить широкие палеогеографические реконструкции, которые позволят спрогнозировать изменение климата в будущем [3]. Большое значение для решения данных вопросов имеет изучение отложений палеоводоемов муравинского возраста. В масштабах геологического времени озерные котловины довольно быстро заполняются различными генетическими типами осадков с органогенными остатками разнообразных животных и растений. Часть органики в виде листьев, коры деревьев, остатков травы, древесины приносится реками, ручьями и ветром. В прибрежной зоне развивается водная растительность, которая дает автохтонные отложения. Поэтому наиболее важны с точки зрения чистоты отложений палеоводоемы, расположенные на водоразделах и не связанные с речными долинами. Погребенные старицы, конечно, имеют более богатый и разнообразный набор видов как водных, так и наземных растений, т. к. часть органики все-таки заносится в старицы водами и в конечном счете захоранивается, хотя перенос осуществляется и не на очень большие расстояния. Водораздельные водоемы хотя и имеют менее богатый и разнообразный видовой состав, но это сугубо небольшая территория, окружающая водоем и прилегающие к нему части. Поэтому отложения таких разрезов,

как Белый ров, Заславль, Тимошковици, Пышки и вновь обнаруженный Островец, отражают растительность непосредственно свою, сугубо водную, и окружающей его территории [4–7].

Палеокарпологический метод, который применяется для определения возраста гумусированных отложений, выявления состава ископаемой флоры (древесных и кустарниковых пород, а также водных, болотных и прибрежно-водных видов растений), дает возможность на основании полученного материала проводить палеогеографические реконструкции и является одним из наиболее широко применяемых методов в четвертичной геологии.

Материалы и методика исследования

Летом 2020 г. геологами Слуцкой экспедиции были обнаружены выходы межледниковых отложений в песчано-гравийном карьере в окрестностях г. Островец. Авторы посетили данное обнажение летом 2020 г., сделали предварительное описание отложений и отобрали образцы на палеокарпологический анализ [8]. Полученные предварительные данные показали важность данного разреза для проведения палеогеографических реконструкций и выяснения условий развития растительности. Поэтому летом 2021 г. было проведено повторное изучение органогенных отложений. С этой целью была заложена новая расчистка в 10 м на юг от первой, отобрали образцы на палинологический анализ, произведено подробное описание разреза, изучено его геологическое строение и выполнено детальное исследование органогенных отложений.

В западной стенке карьера обнажается небольшая по мощности и протяженности линза межледниковых отложений, представленная торфами и торфянистыми супесями. Протяженность линзы составляет около 120 м, а межледникового торфяника всего 30 м, мощность гумусированных отложений варьирует от нескольких сантиметров на выклинивании до 0,6–0,7 м в центре (рисунки 1–6).

Межледниковые отложения как непосредственно в разрезе, так и в соседних стенках карьера не перекрываются мореной, т. к. находятся южнее границы распространения последнего поозерского ледника (рисунки 3, 6). Карьер расположен на большом плоском холме, имеет овальную или почти округлую форму, диаметром 500–600 м и глубину около 13–15 м (рисунок 1). Поверхность местности над линзой органогенных осадков ровная, без каких-либо явно выраженных понижений или депрессий. Расчистка, заложённая в центральной части линзы, вскрыла следующие отложения (сверху вниз, в метрах) (таблица 1):

Таблица 1

		Мощность, м
1.	Почва	0,55–0,60
2.	Песок ржаво-бурый, мелко-тонкозернистый, пылеватый, однородный, пронизан корнями современных растений. Нижний контакт четкий, ровный.	0,80
3.	Песчано-гравийно-галечный горизонт с отдельными валунами кристаллических пород.	0,74
4.	Суглинок серый, светло-серый, грубый, с гравием и единичной галькой, однородный, неслоистый. Нижний контакт четкий, ровный.	0,30
5.	Супесь темно-коричневая, торфянистая, горизонтально слоистая, постепенно переходящая в нижележащий торф. Нижний контакт неясный.	0,36–0,40
6.	Торф темно-коричневый, плотный, листоватый, в верхней части травяной, осоково-гипновый, в нижней – с остатками крупной древесины (ветки, сучья, обломки стволов деревьев (рисунок 5). Нижний контакт четкий, ровный.	0,40
7.	Супесь светло-серая, с коричневатым оттенком, тонкая, с мелким гравием и включениями мелкой органики. Нижний контакт четкий, волнообразный.	0,23

Окончание таблицы 1

8.	Суглинок зеленовато-серый, грубый, с включениями мелкого гравия, единичной гальки и прослойками органики в верхней части слоя, а в нижней – с прослойками суглинка серого. Слой разделен прослоем ожелезнения мощностью 5–7 см с включениями отдельных окатанных валунов диаметром до 35 см. Нижний контакт четкий, неровный.	0,30–0,38
9.	Песок грязно-серый, зеленовато-серый, грубый, с гравием, галькой и небольшими валунами преимущественно кристаллических пород, неслоистый, не отсортированный. Нижний контакт четкий, ровный, подчеркнут ожелезнением, мощностью 0,5–1 см.	0,28
10.	Переслаивание суглинка зеленовато-серого и песков грязно-серых с включениями единичной мелкой гальки. Нижний контакт четкий, падает на север под углом 30 градусов.	0,30
11.	Суглинок зеленовато-серый, плотный, грубый, с включением гальки и валунов кристаллических пород. Нижний контакт четкий, ровный.	0,35
12.	Песок желтый, тонкозернистый, однородный, неясно горизонтально слоистый. Нижний контакт четкий, ровный.	0,05
13.	Суглинок голубовато-серый, тонкий, горизонтально слоистый. Нижний контакт четкий, ровный.	0,03
14.	Песок светло-серый, белесоватый, тонкий. Нижний контакт четкий, ровный.	0,10
15.	Песчано-гравийная смесь с галькой, валунами и линзочками суглинка голубовато-серого.	0,50
16.	Песок белесовато-серый, крупнозернистый, неясно горизонтально слоистый, местами ожелезненный.	0,55
17.	Песчано-гравийная смесь с линзочками суглинка голубоватого перемятого.	0,40
18.	Песок белесовато-серый, тонкомелкозернистый, местами ожелезненный, горизонтально слоистый.	Вскрыто 0,80



Рисунок 1 – Общий вид карьера у г. Островца



Рисунок 2 – Выходы линзы межледниковых отложений



**Рисунок 3 – Межледниковые отложения,
вскрытые расчисткой в центральной части линзы**

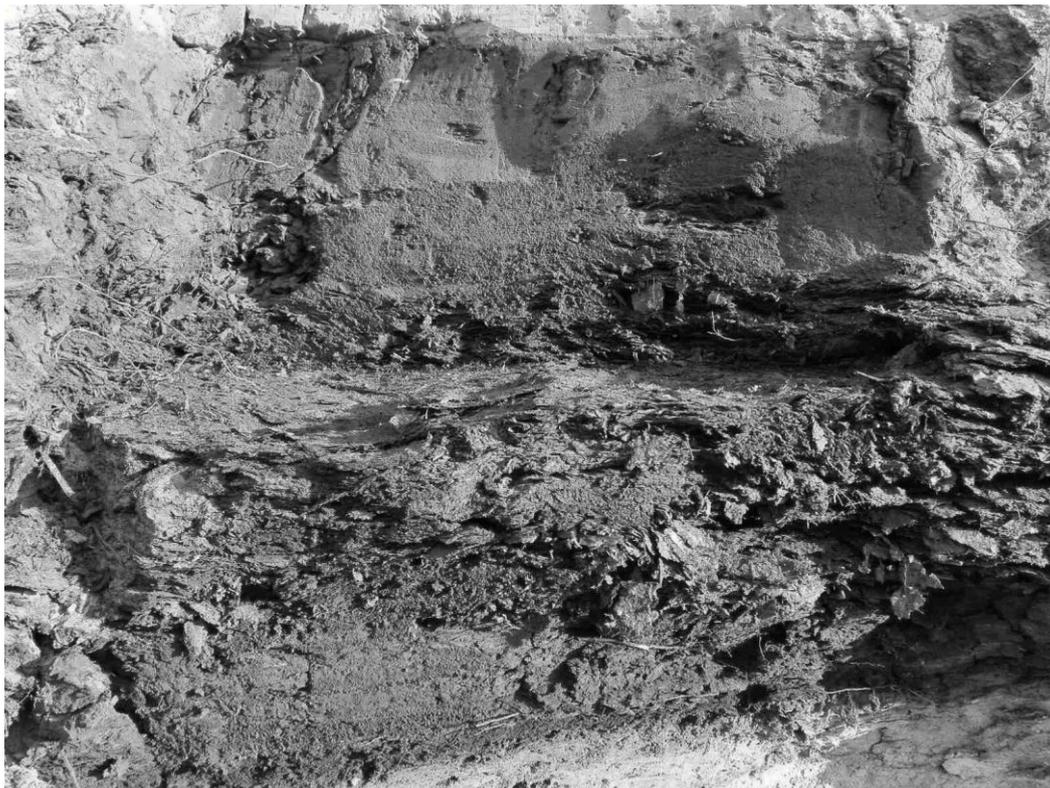


Рисунок 4 – Торф травяной в верхней части и с древесиной в нижней



Рисунок 5 – Ископаемая древесина из нижней части торфа



Рисунок 6 – Песчано-гравийные отложения карьера за пределами линзы

Из слоев 5–6 на палеокарпологический анализ было отобрано четыре образца породы объемом по два полных ведра каждый. После длительной обработки в камеральных условиях была выявлена не слишком богатая, но очень выразительная семенная флора, насчитывающая 44 вида древесных, кустарниковых и травянистых растений, отражающая конечные фазы развития растительности в муравинском межледниковье (таблица 2).

Таблица 2 – Состав семенной флоры разреза Островец

Номера образцов	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Растение				
Chara sp.		2		1
Selaginella selaginoides (L.) Link			2	27
Picea abies (L.) Karst.	OM	OM	MH	MH
Pinus sylvestris L.	OM	OM	OM	MH
Pinus sp.	33	MH	1	
Juniperus communis L.	3		12	3
J. cf. sabina L.		1		
Typha sp.	1			
Sparganium cf. hyperboreum Laest.	38	2	79	55
Potamogeton natans L.			8	OM
Potamogeton sp.	3	1		
Scheuchzeria palustris L.	MH	61	58	14
Alisma plantago-aquatica L.	16			
Sagittaria sagittifolia L.	1			
Carex s/gen Carex	OM	OM	OM	OM

Окончание таблицы 2

Carex s/gen Vigneа	ом	ом	ом	ом
Calla palustris L.	69			
Iris pseudacorus L.	8			
Betula alba L.	ом	ом	ом	мн
B. humilis Schrank			9	9
Carpinus betulus L.	ом	1		
Corylus sp.	1			
Urtica dioica L.	2			
Urtica sp.	17			
Rumex acetosella L.			4	
Rumex sp.	1			
Ranunculus repens L.	мн		3	
R. sceleratus L.		1		
R. reptans L.				4
Rubus idaeus L.	83			
R. caesius L.	1			
Fragaria vesca L.	1		4	6
Comarum palustre L.		75		
Potentilla sp.			8	5
Tilia cf. tomentosa Moench	+			
Hypericum sp.			1	1
Viola sp.	4			
Empetrum nigrum L.		5	55	9
Andromeda polyfolia L.	1	ом	26	14
Viburnum opulus L.				1
Arctostaphylos uva-ursi (L.) Spreng.		1	8	5
Menyanthes trifoliata L.	ом	ом	ом	98
Ajuga reptans L.	1			
Lycopus europaeus L.	мн			

Примечание – ом – очень много остатков (более 200), мн – много (более 100), + – единичные обломки семян.

Основу флоры составляют древесные хвойные породы (*Pinus* и *Picea*), представленные огромным количеством остатков хвои, семян и шишек. Следует отметить, что в нижней части разреза (образец 1) преобладают остатки ели, а сосна выступает в качестве второстепенного элемента в растительных сообществах, а выше по разрезу (образец 2) господствующее положение переходит к сосне, ель выступает в качестве примеси, хотя все равно представлена огромным количеством остатков. Помимо большого количества хвои и семян обычной *Pinus sylvestris*, определенной по шишкам хорошей сохранности, в незначительном количестве встречается хвоя какого-то другого вида из семейства *Pinaceae*. Пучки хвои этой сосны отличаются от обычной *Pinus sylvestris*, своей формой и цветом, основание пучка менее выражено, а сама хвоя более широкая и в основном светло-коричневого цвета.

Помимо большого количества хвои и семян ели, была найдена одна практически целая шишка *Picea abies*, определение которой не вызывает сомнения. Находка шишки данного вида ели свидетельствует о том, что в муравинском межледниковье произростала ель обыкновенная, которая пришла на смену ели сибирской, господствующей в лоевском интерстадиале. Из других древесных пород следует отметить большое количество плодов *Carpinus betulus*, что говорит о его значительной доле участия в растительных сообществах. Также встречается большое (но не массовое) количество ореш-

ков *Betula alba* и были выявлены единичные фрагменты орехов *Corylus* sp., предположительно *Corylus avellana*, а также обломки плодов *Tilia* sp. Данный набор видов древесных пород характерен для конечных фаз муравинского межледниковья.

Травянистая растительность выглядит значительно беднее в видовом отношении. Она представлена видами умеренных условий местообитания, такими как *Scheuchzeria palustris*, *Ranunculus repens*, *Rubus idaeus*, *Menyanthes trifoliata*, *Lycopus europaeus*. Обращает на себя внимание массовое количество остатков осок двух видов – наземной и водной форм обитания. Остальные виды представлены единичными или немногочисленными экземплярами растений болотных условий местообитания. Удивительным фактом является также полное отсутствие видов бразениевого комплекса, хотя они вполне могли здесь присутствовать, нет даже таких видов умеренных условий местообитания как *Nuphar*, *Nymphaea*, *Najas*, *Ceratophyllum* и др.

Флора верхней части разреза (образцы 3–4) имеет совершенно другой облик. Здесь состав флоры заметно меняется, исчезают все широколиственные формы, уменьшается роль хвойных и мелколиственных пород. Появляются первые признаки похолодания климата – это орешки и крылатки *Betula humilis* и мегаспоры *Selaginella selaginoides*, представленные незначительным количеством остатков. В целом разнообразие флоры уменьшается практически в два раза, происходит резкое обеднение ее состава. Помимо исчезновения всех теплолюбивых форм и многих видов умеренных условий местообитания, появляются и такие виды как *Ranunculus reptans*, *Rumex acetosella*, *Potentilla* sp., *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Potamogeton natans*, свидетельствующие о существовании более прохладного климата. Многие семена выглядят явно недозрелыми, а другие имеют значительно меньшие размеры, чем в межледниковых отложениях.

В сравнении с другими муравинскими межледниковыми флорами Беларуси, полученными из оптимальных фаз, флора Островца выглядит заметно беднее. Она воспроизводит совершенно особый тип растительности, отличный от муравинских межледниковых флор Беларуси, в которой доминирующее положение занимают темнохвойные породы (*Pinus*, *Picea*), а широколиственные (*Carpinus*, *Tilia*, *Corylus*) играют вспомогательную роль. Относительная бедность состава данной флоры не умаляет ее значения, т. к. она происходит из северо-западной части Беларуси, где нет ни одного разреза с межледниковыми органогенными отложениями. Выявленная флора воспроизводит особый хвойный тип растительности, что совсем не характерно для конца оптимума (фаза граба) муравинского межледниковья. По составу выявленных форм и типу воспроизводимой растительности полученная флора может быть вполне сопоставима с флорой разреза Заславль, одновозрастной которой и является [4; 5]. Проведенные палеоклиматические исследования на основании изучения ископаемых плодов и семян позволили установить, что средние температуры июля для данной местности колебались в пределах от +17,2 °С до +20,5 °С, а января – от +0,2–0,3 °С до –7,2–7,3 °С. (рисунок 7). В настоящее время средняя температура июля для данной территории составляет +17,5 °С, а января колеблется от –6,5 °С до –7,0 °С. В муравинском межледниковье в районе Островца температуры июля были, чуть выше современных на 1,0–1,5 °С, а зимы были значительно мягче и теплее на 3,0–3,5 °С. Наиболее близкие климатические показатели наблюдаются в разрезах Уручье и Заславль на Минской возвышенности [5]. В этих разрезах средние температуры июля практически не отличаются от установленных в Островце, а средняя температура января была чуть ниже, чем на Минской возвышенности, что вполне оправдано в связи с северо-западным расположением разреза. Все это свидетельствует о том, что климат на территории Беларуси в муравинском межледниковье был более теплым, мягким и менее контрастным.

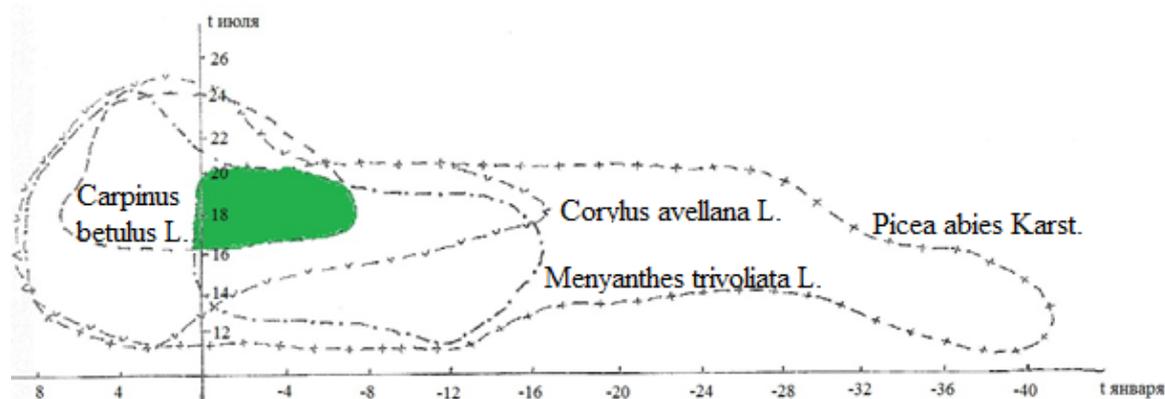


Рисунок 7 – Реконструкция палеотемпературных показателей для оптимума муравинского межледникового разреза Островец

Заклучение

В результате проведенных исследований и анализа состава семенных комплексов разреза Островец было установлено, что на северо-западе Беларуси в оптимуме муравинского межледникового существовали растительные сообщества, в которых господствовали темнохвойные породы деревьев (*Picea*, *Pinus*), а в качестве примеси к ним произрастали граб, липа, орешник, представленные единичными остатками плодов и семян (кроме граба, плоды которого присутствуют в большом количестве (более 600 плодов)). Из травянистой растительности в межледниковом водоеме встречаются виды умеренных условий обитания, такие как *Ranunculus*, *Menyanthes*, *Scheuchzeria* и др. Поражает огромное количество остатков *Carex*, как водных, так и наземных условий обитания, что свидетельствует о не совсем оптимальных условиях. Также следует отметить полное отсутствие хоть каких-либо видов бразениевого комплекса, подтверждающих межледниковых тип флоры. Выполненные палеоклиматические реконструкции на основании выявленного состава флоры дали следующие значения: температура самого теплого месяца (июля) составила $+17,2 - +20,5$ °C, а самого холодного (января) колебалась от $+0,2 - 0,3$ °C до $-7,2 - 7,3$ °C, что в целом вполне сопоставимо с данными, полученными по Минской возвышенности разными авторами, учитывая более северное расположение данного разреза [5; 9; 10].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Величкевич, Ф. Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины / Ф. Ю. Величкевич. – Минск : Наука и техника, 1982. – 239 с.
2. Дорофеев, П. И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области / П. И. Дорофеев // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М ; Л. : Изд-во АН СССР, 1963. – Вып. 4. – С. 5–180.
3. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация : учеб.-метод. комплекс / М. Ю. Бобрик [и др.]. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2015. – 424 с.
4. Новые данные о семенной флоре геологического памятника природы Заславль / Г. И. Литвинюк [и др.] // Вес. БДПУ. Сер. 3. – 2017. – № 1. – С. 68–71.
5. Литвинюк, Г. И. Палеокарпологические и палеоклиматические исследования межледниковых флор Минской возвышенности / Г. И. Литвинюк, Е. Е. Желток, К. С. Лабынцева // Вес. БГПУ. Сер. 3. – 2018. – № 3. – С. 56–61.

6. Литвинюк, Г. И. Палекарпологические и палеоклиматические исследования муравинских межледниковых флор Белорусской гряды / Г. И. Литвинюк // Журн. Белорус. гос. ун-та. География. Геология. – 2020. – № 2. – С. 70–77.

7. Литвинюк, Г. И. Некоторые итоги изучения межледниковых отложений в разрезе Белый Ров на Оршанской возвышенности / Г. И. Литвинюк, А. Л. Стельмах, А. И. Косяк // Проблемы региональной геологии запада Восточно-Европейской платформы и смежных территорий : материалы I Междунар. науч. конф., Минск, 10–12 апр. 2019 г. / редкол.: О. В. Лукашев (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2020. – С. 265–268.

8. Литвинюк, Г. И. Новый разрез межледниковых отложений на северо-западе Беларуси / Г. И. Литвинюк, К. А. Мазурина // Проблемы региональной геологии запада Восточно-Европейской платформы и смежных территорий : материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 16 февр. 2021 г. ; редкол.: О. В. Лукашев (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – С. 144–145.

9. Рылова, Т. Б. Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований / Т. Б. Рылова, И. Е. Савченко // Літасфера. – 2006. – № 1 (24). – С. 12–26.

10. Рылова, Т. Б. Растительность и климат территории Беларуси и Польши в позднеприпятское (поздняя одра), муравинское (эем) и раннепоозерское (ранний вистулиан) время / Т. Б. Рылова, И. Е. Савченко // Літасфера. – 2013. – № 2 (39). – С. 3–23.

REFERENCES

1. Vielichkievich, F. Yu. Pleistocenovyje flory liednikovykh oblastiej Vostochno-Jevropiejskoj ravniny / F. Yu. Vielichkievich. – Minsk : Nauka i tiekhnika, 1982. – 239 s.

2. Dorofiejev, P. I. Novyje dannyje o pliejstocenovykh florakh Bielorusсии i Smolien-skoj oblasti / P. I. Dorofiejev // Matierialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR. – M. ; L. : Izd-vo AN SSSR, 1963. – Vyp. 4. – S. 5–180.

3. Izmienienije klimata: posliedstvija, smiagchienenije, adaptacija : uchieb.-mietod. kompleks / M. Yu. Bobrik [i dr.]. – Vitiebsk : VGU im. P. M. Masherov, 2015. – 424 s.

4. Novyje dannyje o sovriemiennoj florie gieologichieskogo pamiatnika prirody Zaslavl' / G. I. Litviniuk [i dr.] // Vies. BDPU. Sier. 3. – 2017. – № 1. – S. 68–71.

5. Litviniuk, G. I. Palieokarpologichieskije i palieoklimaticieskije issliedovanija miezhliednikovykh flor Minskoj oblasti / G. I. Litviniuk, Ye. Ye. Zheltok, K. S. Labynceva // Vies. BGPU. Sier. 3. – 2018. – № 3. – S. 56–61.

6. Litviniuk, G. I. Palieokarpologichieskije i palieoklimaticieskije issliedovanija muravinskikh miezhliednikovykh flor Bieloruskoj griady / G. I. Litviniuk // Zhurn. Belorus. gos. un-ta. Gieografija. Gieologija. – 2020. – № 2. – S. 70–77.

7. Litviniuk, G. I. Niekotoryje itogi izuchienija miezhliednikovykh otlozhenij v razriezie Bielyj Rov na Orshanskoj vozvyshehnosti / G. I. Litviniuk, A. L. Stel'makh, A. I. Kosiak // Problemy riegional'noj gieologii zapada Vostochno-Jevropiejskoj platformy i smiezhykh tierritorij : matierialy I Miezhdunar. nauch. konf., Minsk, 10–12 apr. 2019 g. / riedkol.: O. V. Lukashev (gl. ried.) [i dr.]. – Minsk : BGU, 2020. – S. 265–268.

8. Litviniuk, G. I. Novyj razriez miezhliednikovykh otlozhenij na sieviero-zapadie Bielarusi / G. I. Litviniuk, K. A. Mazurina // Problemy riegional'noj gieologii zapada Vostochno-Jevropiejskoj platformy i smiezhykh tierritorij : matierialy II Miezhdunar. nauch. konf., Minsk, 16 feivr. 2021 g. ; riedkol.: O. V. Lukashev (gl. ried.) [i dr.]. – Minsk : BGU, 2021. – S. 144–145.

9. Rylova, T. B. Rastitel'nost' i klimat miezhlednikovykh intervalov pliejstocena Bielarusi po dannym palinologichieskikh issliedovanij / T. B. Rylova, I. Ye. Savchienko // Litasfiera. – 2006. – № 1 (24). – S. 12–26.

10. Rylova, T. B. Rastitel'nost' i klimat tierritorii Bielarusi i Pol'shi v pozdniepripiatskoje (pozdniaja orda), muravinskoje (ejem) i ranniepooziorskoje (rannij vistulian) vriemia // Litasfiera. – 2013. – № 2 (39). – S. 3–23.

Рукапіс наступіў у рэдакцыю 21.04.2023