

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

BIOLOGICAL SCIENCES

GENERAL BIOLOGY

УДК 56.01

Ю. У. Заіка

Унітарнае прадпрыемства «Геасервіс», вул. Янкі Маўра, 53, 220036 Мінск, Рэспубліка Беларусь,
+375 (44) 709 37 36, cyrtophyllum@gmail.com

АЛАХТОННЫЯ ВЫКАПНЁВЫЯ РЭШТКІ Ў АДКЛАДАХ ВЕРХНЯГА КАЙНАЗОЯ БЕЛАРУСІ. ПАПЯРЭДНІЯ ВЫНІКІ ВЫВУЧЭННЯ. ЧАСТКА I: НИЖНІ ПАЛЕАЗОЙ

Алахтонны палеанталагічны матэрыял уяўляе сабой выкапнёвыя рэшткі арганізмаў, пераадкладзеныя паміж асадкамі рознага геалагічнага ўзросту ці генезісу. У Беларусі найбольш разнастайная асацыяцыя алахтонных скамянеласцяў прымеркавана да верхнекайназойскіх (у асноўным плейстацэнавых) пясчана-жвіровых утварэнняў. Асноўная вобласць яе паходжання, верагодна, ахоплівае тэрыторыю ўласна Беларусі, краін Балтыі і рэгіён Балтыйскага мора. Не выключаецца занясенне некаторых узораў з больш аддаленых раёнаў. Далейстацэнавыя алахтонныя знаходкі фанеразойскіх арганізмаў маюць кембрыйскі, ардовіцкі, сілурыйскі, дэвонскі, каменна-вугальны, юрскі, крэйдавы і палеаген-неагенавы ўзрост. Пермскія і трыясавыя алахтонныя скамянеласці да гэтага часу ў Беларусі не знойдзены. Па колькасці і разнастайнасці выразна пераважаюць прадстаўнікі біёты ардовіка, сілура, дэвона і крэйды. Алахтонная асацыяцыя выкапнёвых з адкладаў плейстацэну Беларусі адрозніваецца ад заходнееўрапейскай параўнальнай нешматлікасцю кембрыйскіх і юрскіх, умеранай прысутнасцю каменна-вугальных і большым удзелам рэшткаў дэвонскіх арганізмаў. На ўсход ад Беларусі павялічваецца значэнне каменна-вугальнага кампанента, у той час як верхнеардовіцкі і сілурыйскі знікаюць. Прычыны такой адметнасці могуць ляжаць у рэгіяльна-геалагічных асаблівасцях выхадаў карэнных адкладаў — крыніцаў пераадкладзеных скамянеласцяў. Аўтар не звязвае пераадкладанне выключна з гіпатэтычным ледавіковым транспартаваннем і дапускае, што значная роля ў іх пераносе магла належаць пльвучым ільдам, а таксама паступленню матэрыялу з разбураных лакальных адкладаў. Алахтонныя рэшткі арганізмаў заслугоўваюць падрабязнага вывучэння як важная крыніца інфармацыі аб гісторыі фарміравання верхніх інтэрвалаў асідкавага покрыва краіны. Многія пераадкладзеныя знаходкі прыдатныя для палеабіялагічных і палеаэкалагічных даследаванняў.

Ключавыя словы: алахтонныя выкапнёвыя рэшткі; індыкатарныя скамянеласці; пераадкладанне; ніжні палеазой; кембрыі; ардовік; сілур; плейстацэн Беларусі.

Мал. 53. Бібліягр.: 45 назваў.

Yu. U. Zaika

Unitary Enterprise “Geoservice”, 53 Janki Maura str., 220036 Minsk, the Republic of Belarus,
+375 (44) 709 37 36, cyrtophyllum@gmail.com

ALLOCHTHONOUS FOSSILS IN THE UPPER CENOZOIC DEPOSITS OF BELARUS. PRELIMINARY RESULTS OF THE STUDY. PART I: LOWER PALEOZOIC

Allochthonous paleontological material is the result of redeposition of fossils between sediments of different geological age or genesis. In Belarus, the most diverse association of allochthonous fossils is attributed to the Upper Cenozoic (mainly Pleistocene) sand and gravel formations. The main area of its origin, probably, covers the territory

of Belarus itself, the Baltic countries and the Baltic Sea area. It is also possible that some samples originated from more remote areas. Pre-Pleistocene allochthonous specimens of Phanerozoic organisms in Belarus are Cambrian, Ordovician, Silurian, Devonian, Carboniferous, Jurassic, Cretaceous, and Paleogene-Neogene. Permian and Triassic fossils have not yet been found so far. Representatives of the Ordovician, Silurian, Devonian, and Cretaceous biota predominate in terms of number and diversity. The allochthonous association of fossils from the Pleistocene sediments of Belarus differs from the Western European one by the relative scarcity of Cambrian and Jurassic fossils, the moderate presence of Carboniferous and the greater proportion of Devonian organic remains. To the east of Belarus, the portion of the Carboniferous component increases, while the Upper Ordovician and Silurian disappear. The reasons for such differences may lie in the regional geological features of bedrock sediments which are the sources of reworked fossils. The author does not connect redeposition exclusively with hypothetical glacial transport and admits that a significant role in their transport could be attributed to floating ice, as well as to the origin of material from local sediments. Allochthonous organic remains deserve a detailed study as an important source of data about the history of the formation of the upper intervals of the sedimentary cover of Belarus. Many allochthonous fossil specimens are suitable for paleobiological and paleoecological studies.

Key words: allochthonous fossils; characteristic fossils; redeposition; Lower Paleozoic; Cambrian; Ordovician; Silurian; Pleistocene of Belarus.

Fig. 53. Ref.: 45 titles.

Уводзіны. Алахтонныя выкапнёвыя рэшткі з'яўляюцца вынікам разбурэння асадкавых горных парод і пераадкладання заключанага ў іх палеанталагічнага матэрыялу ў іншыя ўтварэнні, як паблізу, так і з далёкім перамяшчэннем. Пераадкладанне адбываецца пераважна ў маладзейшыя асадкі, аднак перш за ўсё для мікраскапічных аб'ектаў можа быць накіравана і ў больш старажытныя пароды.

Алахтонны матэрыял, пашыраны ў глініста-пясчана-жвіровых («валунных») адкладах верхняга кайназою Беларусі, традыцыйна звязваецца з дзейнасцю плейстацэнавых зледзяненняў. Гэта прыводзіць да ігнаравання іншых варыянтаў, сярод якіх: перанос плавучымі льдамі, паступленне з неглыбока залеглых карэнных парод, рэліктавае паходжанне з разбураных у мінулым лакальных адкладаў і г. д. Разам з тым маштабнае ледавіковае выворванне не знаходзіць бяспрэчнага пацверджання на прыкладах сучасных ледавікоў [1]. Па гэтых прычынах тэрмін «ледавіковыя» ў далейшым тэксце не ўжываецца.

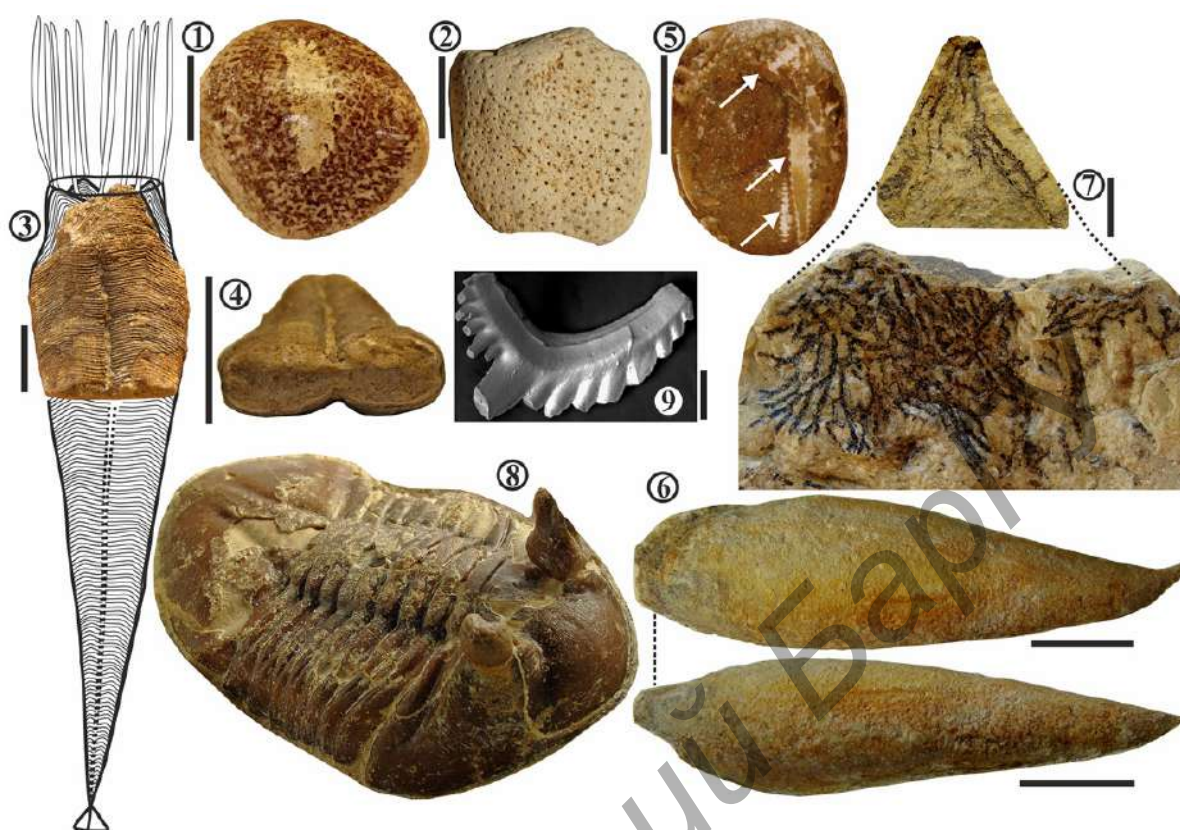
Незалежна ад спосабаў паходжання, іх канчатковым вынікам з'яўляецца змешаная асацыяцыя выкапнёвых арганізмаў з адкладаў большасці геалагічных сістэм і з плошчы, якая вымяраецца тысячамі квадратных кіламетраў. Яе навуковае значэнне заключаецца (але не абмяжоўваецца) у наступным:

1) некаторыя алахтонныя аб'екты з'яўляюцца індикатарамі сваёй геаграфічнай радзімы і могуць быць паказнікамі шляхоў пераносу. Радзіма разам з тэрыторыяй уласна Беларусі можа ахопліваць Балтыйскае мора і яго астравы, Скандынавію, поўнач Усходне-Еўрапейскай, усход і паўночны ўсход Сярэднеўрапейскай раўнін. Нельга выключыць удзел Беларускага і некаторых іншых рэгіёнаў;

2) крыніцамі многіх алахтонных знаходак могуць быць поўнаасцю ці большай часткай разбураныя масівы (комплексы) горных парод і старажытныя карбанатныя платформы, напрыклад, адклады ніжняга палеазою Фінляндыі і Батнічнай затоці [2]. Гіпатэтычныя ардовіцкія тоўшчы ў вобласці Белага мора разглядаюцца як радзіма шэрагу разнавіднасцяў галек з рэшткамі арганізмаў, пераадкладзеных у асадкі мяцэну-плейстацэну паўночнай Еўропы [3];

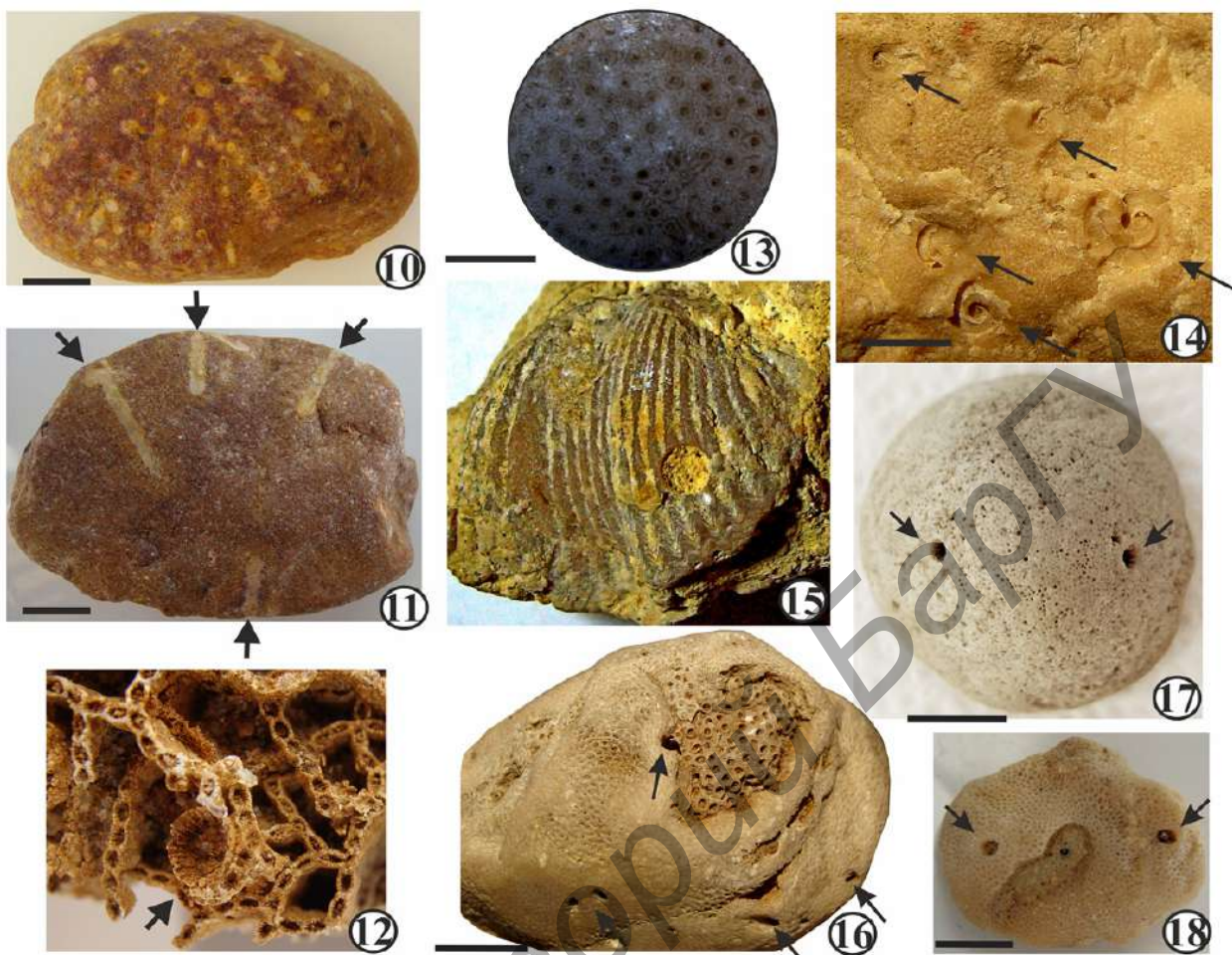
3) пераадкладзены матэрыял прыдатны для вывучэння марфалогіі і сістэматыкі выкапнёвых арганізмаў, у тым ліку вымерлых груп (малюнкі 1—9), палеабіялагічных і палеаэкалагічных з'яваў (малюнкі 10—18).

Ніжэй коратка абагульняюцца асноўныя вынікі даследавання алахтонных рэшткаў арганізмаў і іх геалагічнага ўзросту з пакрыўных (пераважна плейстацэнавых) утварэнняў Беларусі.



Малюнки 1—9. — Прадстаўнікі некаторых вымерлых груп арганізмаў (алахтонныя знаходкі): 1, 2 — рэцэптакуліты (Receptaculita, аддзел Chlorophyta (?): 1 — прышліфоўка, ардовік ці сілур, Пралескі, Маладзечанскі р-н, 2 — эрадзіраваны ўзор, ардовік ці сілур, Старадарожскі р-н; 3, 4 — канулярыя (Conulariida, тып Cnidaria (?): 3 — фрагмент панцыра і рэканструкцыя арганізма, 4 — папярочнае сячэнне, верхні ардовік, катыійскі ярус, Зосіна, Дзяржынскі р-н; 5 — тэнтакуліты (Tentaculita, тып Mollusca (?), рэшткі панцыраў, сілур (?), Бярэжа, Дзяржынскі р-н; 6 — хіяліты (клас Hyolitha, тып Mollusca (?), ядро, выгляд зверху і збоку, верхні ардовік, Пралескі, Маладзечанскі р-н; 7 — дэндройдныя грапталіты (Graptolithina, клас Pterobranchia, тып Hemichordata): хітынавыя рэшткі калоній (складзена з двух фрагментаў розных калоній з аднаго і таго ж узора пароды), верхні ардовік, сандбійскі ярус (D₁), Пралескі, Маладзечанскі р-н; 8 — *Asaphus kotlukovi* Balashova (Trilobita, тып Arthropoda): панцыр; сярэдні ардовік, дарывільскі ярус (C_{1a}), Дабранёва, Лагойскі р-н (экз. Заалагічнага музея Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта); 9 — канадонты (Conodonts, тып Chordata): канадонтавы элемент; верхні дэвон, франскі ярус, Хмелеўка, Мінскі р-н.
Маштабныя лінейкі: 1 см (1, 2, 4—6), 5 мм (3, 7), 200 мкм (9), даўжыня ўзора (8) — 9,8 см

Figures 1—9. — Representatives of some extinct organic groups (allochthonous material): 1, 2 — Receptaculita (Division Chlorophyta (?): 1 — polished specimen, Ordovician or Silurian, Pralieski in Maladziechna district, 2 — specimen with eroded surface, Ordovician or Silurian, Staryja Darogi district; 3, 4 — Conulariida (Phylum Cnidaria (?): 3 — shell fragment and a reconstruction of the life form, 4 — transverse section, Upper Ordovician, Katian, Zosina in Dziarzhynsk district; 5 — Tentaculita (Phylum Mollusca (?), fragmentary shells, Silurian (?), Biarezha in Dziarzhynsk district; 6 — Hyolitha (Phylum Mollusca (?), cast, top and side view, Upper Ordovician, Pralieski in Maladziechna district; 7 — Dendroid graptolites (Graptolithina, Class Pterobranchia, Phylum Hemichordata): chitinous remnants of colonies (combined from two fragments of different colonies from the same rock sample), Upper Ordovician, Sandbian (D₁), Pralieski in Maladziechna district; 8 — *Asaphus kotlukovi* Balashova (Trilobita, Phylum Arthropoda): exoskeleton, Middle Ordovician, Darriwilian (C_{1a}), Dabraniova in Lagoysk district (specimen of the Zoological Museum of the Belarusian State University); 9 — Conodonts (Conodonts, Phylum Chordata): conodont element; Upper Devonian, Frasnian, Khmielieuka in Minsk district. Scale bars are: 1 cm (1, 2, 4—6), 5 mm (3, 7), 200 microns (9), total length of specimen (8) — 9,8 cm



Малюнкi 10—18. — Палеэкалагiчныя з’явы i ўзаемадзейннi арганiзмаў (алахтонны матэрыял): 10, 11 — хiмiчная бiяэрозiя: галька дэвонскага (?) вапняка з каналамi свiдравання, 10 — паверхня з вусцямi каналаў, 11 — папярочны раскол з каналамi ў прадольным сячэннi, Чаркасы, Мiнскi р-н; 12 — прыжыццёвае абрастанне каралiта *Rugosa* (пазначаны стрэлкай) ланцужком каралiтаў *Catenipora*, сiлур, Зэльва, Слонiмскi р-н; 13 — *Caunopora*: сiмбiятычная супольнасць карала *Syringopora* (Anthozoa) i губкi (Stromatoporoidea), папярочнае сячэнне, сiлур, Хмелеўка, Мiнскi р-н; 14 — чэрвепадобныя сiмбiёнты (пазначаны стрэлкамі) у цэнастэуме страматапораiдэi (Stromatoporoidea), сярэднi цi верхнi дэвон (?), Града, Асiповiцкi р-н; 15 — створка брахiяподы, прасвiдраваная драпежнай гастраподай (*Oichnus Bromley*), ардовiк, Чаркасы, Мiнскi р-н; 16 — прыжыццёвае абрастанне палiпняка *Mastopora compacta* (Tchernychev) (цэнтральная частка ўзора) палiпнякам *Alveolites suborbicularis* Lamarck (Anthozoa, Tabulata). Стрэлкамі пазначаны вусцi эндабiёнтаў. Верхнi дэвон, франскi ярус, Мiнск, тэхнагенны грунт; 17, 18 — заарыi iмшанак (Bryozoa, Trepostomida) з вусцямi эндабiёнтаў (пазначаны стрэлкамі), выгляд зверху, сярэднi цi верхнi ардовiк: 17 — Мiнская вобласць, невядомае месцазнаходжанне, 18 — Векшыцы, Мiнскi р-н. Маштабныя лiнейкi: 1 см (10, 11, 16), 5 мм (13, 17, 18), 2 мм (14). Дыяметр *Rugosa* (12) — 5 мм. Дыяметр свiдравання (15) — 3,5 мм

Figures 10—18. — Paleocological phenomena and interactions of organisms (allochthonous material): 10, 11 — Chemical bioerosion: a pebble of Devonian (?) limestone with borings, 10 — surface with boring openings, 11 — transverse split surface with borings in longitudinal section, Charkasy in Minsk district; 12 — Lifetime encrustation of a *Rugosa* corallite (indicated by an arrow) by a chain of *Catenipora* corallites, Silurian, Zelva in Slonim district; 13 — *Caunopora*: a symbiotic community of *Syringopora* (Anthozoa) and Porifera (Stromatoporoidea), transverse section, Silurian, Khmielieuka in Minsk district; 14 — Symbiotic worms (indicated by arrows) in a coenosteum of Stromatoporoidea, Middle or Upper Devonian (?), Grada in Asipovichy district; 15 — A brachiopod valve drilled by a predatory gastropod (*Oichnus Bromley*), Ordovician, Charkasy in Minsk district; 16 — Lifetime encrustation of a *Mastopora compacta* (Tchernychev) colony (central part of specimen) by an *Alveolites suborbicularis* Lamarck (Anthozoa, Tabulata) colony, arrows indicate openings of endobionths, Upper Devonian, Frasnian, Minsk, artificial soil; 17, 18 — Zoaria of Bryozoa (Trepostomida) with openings of endobionths (indicated by arrows), top view, Middle or Upper Ordovician: 17 — Minsk region (location unknown), 18 — Viekshytsy in Minsk district. Scale bars are: 1 cm (10, 11, 16), 5 mm (13, 17, 18), 2 mm (14). Diameter of the *Rugosa* corallite (12) — 5 mm. Diameter of the boring (15) — 3.5 mm

Гісторыя вывучэння. Раннія паведамленні аб алахтоннай прыродзе выкапнёвага матэрыялу палеазоя і мезазоя ў пясчана-гліністым покрыве Беларусі з’явіліся ў першай палове і сярэдзіне XIX стагоддзя. У гэтых працах адзначаўся змешаны склад пераадкладзеных рэшткаў як сведчанне рознасці іх геаграфічнага паходжання, а спосаб пераносу звязваўся з дрыфтам і дылювіяльнымі патокамі [4—6]. У перыяд пашырэння ледавіковай гіпотэзы (канец XIX — пачатак XX стагоддзя) звесткі аб валунах асадкавых парод з выкапнёвымі арганізмамі і аб іншых формах пераадкладзенай арганікі (бурштын) прыводзіліся ў многіх геалагічных публікацыях і справаздачах [7—13]. Нягледзячы на тое, што ў працах геалагаў XIX стагоддзя дапускалася мясцовае паходжанне часткі гэтых аб’ектаў [5; 10; 14; 15], пазнейшыя даследчыкі звычайна апырылі далучаюць іх да ледавіковых і разглядаюць перанесенымі з далёкай адлегласці. Сярод нешматлікіх выключэнняў — работы І. Р. Пидоплічка, які лічыў валунныя адклады вынікам спалучэння дзейнасці плывучых льдоў і разбурэння аўтахтонных масіваў. Ім былі абагульнены тагачасныя звесткі аб геаграфічным размеркаванні валуноў асадкавых парод ва Усходняй Еўропе, уключна з тэрыторыяй Беларусі [16].

У 1970—1990 гадах па выніках вывучэння вялікіх аб’ёмаў керна свідравін з’яўляюцца дадзеныя аб прысутнасці пераадкладзеных рэшткаў арганізмаў, перш за ўсё раслінных мікравыкапнёвых, у многіх фанеразойскіх тоўшчах Беларусі [17—21].

У нядаўні час апублікаваны першыя вынікі вывучэння алахтонных рэшткаў сілурыі і дэвонскіх хрыбетных [22—24], палеазойскіх і мезазойскіх каралаў і іншых арганізмаў з адкладаў плейстацэну Беларусі [25—30]. Адметны вынік навішых даследаванняў — выяўленне разнастайнай алахтоннай мікрафаўны, якая часткова паходзіць непасрэдна з карэнных утварэнняў тых жа раёнаў і часткова з’яўляецца матэрыялам параўнальна далёкага пераносу ці шматразовага пераадкладання. Гэта павялічвае значнасць алахтонных выкапнёвых для палеагеаграфіі і геалогіі ў якасці індикатараў карэнных крыніц пакрыўных адкладаў.

Матэрыялы і метады даследавання. Рабочая калекцыя прадстаўлена знаходкамі выкапнёвых рэшткаў з пясчана-жвіровых радовішчаў, галечных акумуляцый вадатокаў, паверхняў палёў, будаўнічых катлаванаў і іншых прыродных і штучных агаленняў пакрыўных адкладаў. Для падрыхтоўкі знаходак выкарыстоўвалася механічная прэпарацыя, прыгатаванне празрыстых шліфоў, паліраваных прышліфовак і латэксных рэплік. Мікраскапічныя рэшткі вылучаліся з галек і валуноў карбанатных парод 9—15 %-най воцатнай кіслатой, з пячаных і гліністых асадкаў — прамываннем. Для фатаграфавання ўжываліся аптычныя і электронна-мікраскапічныя метады. Вызначэнне сістэматычнай прыналежнасці часткі матэрыялу (каралы *Tabulata* і *Rugosa*, прадстаўнікі некаторых іншых груп) выконваў аўтар. Палеазойскія хрыбетныя ідэнтыфікаваны канд. геол.-мінер. навук Д. П. Плаксам (Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт). Для вызначэння асобных знаходак аўтар кансультаваўся з наступнымі палеантолагамі: канд. геол.-мінер. навук Я. А. Вевель (Інстытут геалогіі Комі навуковага Цэнтра Уральскага аддзялення Расійскай акадэміі навук, Расія); Н. Ю. Анікіна (Цэнтральная горна-геалагічная лабараторыя, Расія) — фарамініферы; F. Rhebergen (Нідэрланды) — ардовіцкія губкі; Dr. A. May (ФРГ) — страматапораідэі; канд. геол.-мінер. навук В. Л. Касавая (Усерасійскі геалагічны навукова-даследчы інстытут) — ругозы карбона; Dr. H. Löser (National Autonomous University of Mexico, Мексіка) — кайназойскія склерактыніі; докт. геол.-мінер. навук В. І. Пушкін (Беларускі навукова-даследчы геалагаразведчы інстытут) — ардовіцкія імшанкі; Dr. L. Hints (Tallinn University of Technology, Эстонія), Dr. L. E. Popov (University of Wales, Вялікабрытанія) — палеазойскія брахіяподы; Dr. O. Vinn (University of Tartu, Эстонія) — палеазойскія сімбіёнты; H. Schöning (ФРГ), Dr. J. Koppka (Gerolstein Natural History Museum, ФРГ), А. В. Бродскі (Санкт-Пецярбургскі дзяржаўны ўніверсітэт, Расія); А. У. Крылоў (Усерасійскі геалагічны навукова-даследчы інстытут) — трылабіты; Dr. D. M. Rohr (Sul Ross State University, ЗША); Dr. R. B. Blodgett (ЗША) — гастроподы; Dr. O. Tinn (University of Tartu, Эстонія), І. А. Еўдакімава (Усерасійскі геалагіч-

ны навукова-даследчы інстытут) — астракоды; Dr. N. Schlüter (Leibniz Institute for Evolution and Biodiversity Science, ФРГ) — мезазойскія ігласкурцыя; Dr. M. Szabó (Hungarian Natural History Museum, Венгрыя) — мезазойскія рыбы.

Вынікі даследавання і іх абмеркаванне. Прыведзеныя ніжэй выкапнёвыя формы прадстаўляюць толькі невялікую частку фактычнай разнастайнасці алахтонных палеанталагічных матэрыялаў Беларусі. Яны даюць прыблізнае ўяўленне аб узросце парод, з якіх былі сфарміраваны пакрыўныя адклады. Асвятленне больш цэласнай карціны магчыма па выніках далейшага сістэматычнага вывучэння калекцый з розных раёнаў краіны.

Валуны *пратэразойскіх* асадкавых парод (аргіліты, алеўраліты, пясчанікі, гравеліты) пашыраны амаль па ўсёй тэрыторыі Беларусі, аднак рэшткі арганізмаў у іх не даследаваліся.

Кембрыі у калекцыі аўтара прадстаўлены адзінкавай знаходкай валуна гарызантальна-слаістага пясчаніка з вертыкальнымі норкамі *Skolithos Haldeman* (Пралескі, Маладзечанскі р-н) (малюнак 19). У Скандынаўска-Балтыйскай вобласці найбольшае пашырэнне гэтай формы адпавядае ніжнім аддзелам кембрыя [31; 32]. Бліжэйшыя агаленні ніжнекембрыіскіх парод знаходзяцца ў Эстоніі. Норкі *Skolithos* сустракаюцца і ў маладзейшых адкладах фанеразоя [33].

Ардовік характарызуецца разнастайнай асацыяцыяй скамянелых рэшткаў. Пётраграфічнае падабенства многіх валуноў і галек да парод карэнных выхадаў раёну Балтыйска-Ладажскага глінта сведчыць аб іх балтыйскім паходжанні, у сувязі з чым для знаходак ардовіцкага ўзросту ўжываюцца назвы Балтыйска-Скандынаўскіх рэгіянальных ярусаў (рэгія-ярусаў) і пад'ярусаў (малюнак 21). Большасць гэтых назваў выкарыстоўваецца і ў стратыграфічнай схеме ардовіцкіх адкладаў Беларусі [34], якія залягаюць на глыбіні да некалькіх сотняў метраў і не выступаюць на паверхні [35].

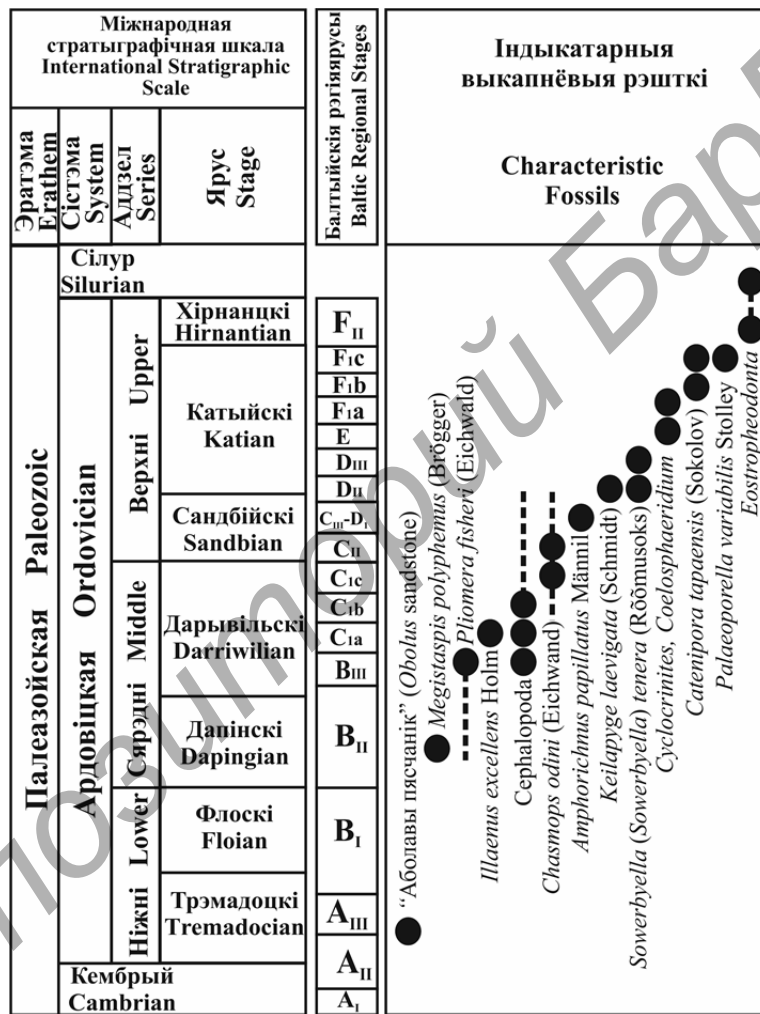


Малюнкi 19—20. — Рэшткі арганізмаў кембрыя і ніжняга ардовіка: **19** — пясчанік з норкамі *Skolithos Haldeman*, кембрыі, Пралескі, Маладзечанскі р-н; **20** — пясчанік з рэшткамі беззамковых брахіяпод, ніжні ардовік, трэмадоцкі ярус, пакрыўныя пяскі каля Раванічаў, Чэрвеньскі р-н [36]. Масштабныя лінейкі — 1 см (1) і 5 мм (2)

Figures 19—20. — Cambrian and Lower Ordovician fossils: **19** — Sandstone with burrows of *Skolithos Haldeman*, Cambrian, Praleski in Maladziechna district; **20** — Sandstone with inarticulate brachiopods, Lower Ordovician, Tremadocian, surficial sand near Ravanichy, Chervien district [36]. Scale bars are 1 cm (1) and 5 mm (2)

Ніжні ардовік. Да трэмадоцкага яруса аднесены валуны кварцавага пясчаніка з беззамковымі брахіяподамі («аболавы пясчанік») (малюнак 20) з Лагойскага (Бяларучы) і Чэрвеньскага (Раванічы) р-наў.

Сярэдні ардовік. Узоры парод дапінскага яруса (дапінгія) сабраны на Мінскім узвышшы і прадстаўлены галькай глаўканітавага вапняка з трылабітамі *Megistaspis polyphemus* (Brögger) [27] і некаторымі іншымі знаходкамі. У прыватнасці, вапнякі з астракодамі *Conchoprimitia* sp., чыя даўжыня дасягае 7 мм, нагадваюць пароды слаёў Lanna і Holen Швецыі (верхняя частка дапінгія і ніжняя частка дарывіла) (О. Tinn, прыватнае паведамленне).



Малюнак 21. — Стратыграфічная прымеркаванасць індыкатарных выкапнёвых ардовіка. Балтыйскія рэгіянальныя ярусы: A_{II} — пакерорцкі, A_{III} — варангускі, B_I — хунебергскі і білінгенскі, B_{II} — волхаўскі, B_{III} — кундаскі, C_{1a} — азерыскі, C_{1b} — ласнамягіскі, C_{1c} — ухакускі, C_{II} — кукрузескі, C_{III-D_I} — хальяласкі, D_{II} — кейласкі, D_{III} — аандускі, E — ракверэскі, F_{1a} — набаласкі, F_{1b} — вормсіскі, F_{1c} — піргускі, F_{II} — поркуніскі [31]

Figure 21. — Stratigraphic confinement of characteristic Ordovician fossils. Baltic Regional Stages: A_{II} — Pakerort, A_{III} — Varangu, B_I — Hunneberg and Billingen, B_{II} — Volkhov, B_{III} — Kunda, C_{1a} — Aseri, C_{1b} — Lasnamägi, C_{1c} — Uhaku, C_{II} — Kukruse, C_{III-D_I} — Haljala, D_{II} — Keila, D_{III} — Oandu, E — Rakvere, F_{1a} — Nabala, F_{1b} — Vormsi, F_{1c} — Pirgu, F_{II} — Porkuni [31]

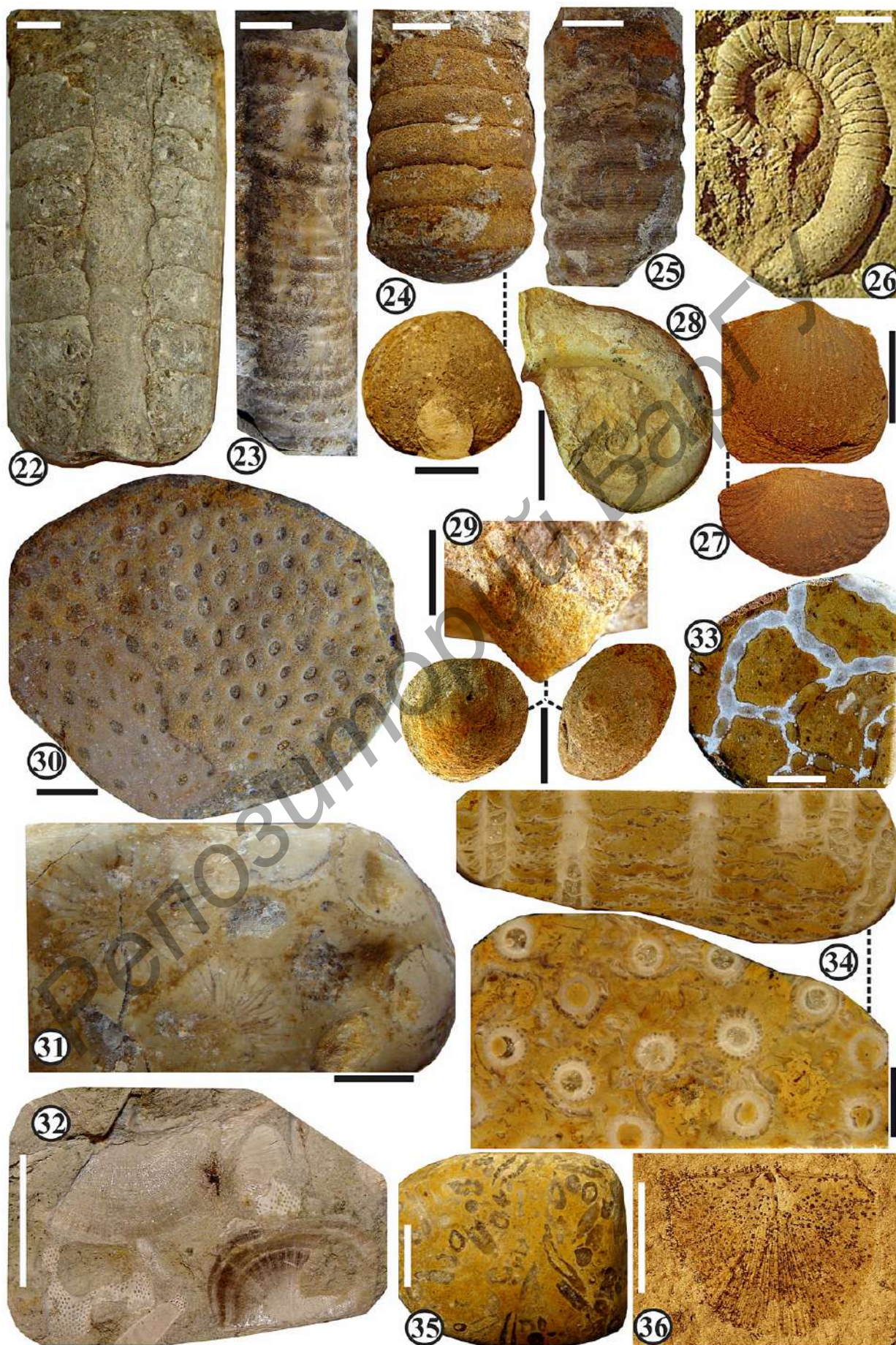
Да дарывільскага яруса аднесены шматлікія галькі і валуны (у некаторых выпадках — пліты папярочнікам да 1,5 м) вапнякоў і даламітаў з рэшткамі трылабітаў, малюскаў (цэфалаподы (малюнкi 22—26), хіяліты, гастроподы), брахіяпод, ігласкурых, з хадамі ілаедаў. Гэтыя пароды могуць паходзіць з рэгіярусаў V_{III} , C_{1a} , C_{1b} . Да C_{1a} адносяцца знаходкі аалітавых вапнякоў «верхняга чачавічнага слоя» (Мінскае ўзвышша). Пароды C_{1b} прадстаўлены даламітызаванымі і фасфатызаванымі вапнякамі з аалітамі і рэшткамі цэфалапод (раён Фаніпалля). Індыкатар V_{III} — аалітавы вапняк «ніжняга чачавічнага слоя» (Мінскае ўзвышша). Падобны ўзрост, верагодна, маюць і шматлікія валуны вапнякоў з цэфалаподамі (паўночная і цэнтральная Беларусь), а таксама ўзоры трылабітаў *Pliomera fisheri* (Eichwald) [27]. Маладзейшыя інтэрвалы прадстаўлены сярод іншага даламітамі з рэшткамі трылабітаў *Illaenus excellens* Holm (C_{1a}), вапнякамі з трылабітамі *Chasmops odini* (Eichwald) і *Asaphus niezakowskii* Schmidt (верагодна, C_{1c} ці C_{II}) [27], хіялітамі і гастроподамі (напрыклад, *Ecculiomphalus increescens* (Eichwald), малюнак 28) (C_{1a} — C_{II}).

Унікальнае месцазнаходжанне адкладаў кембрыя і ардовіка (да ніжніх інтэрвалаў дарывіла ўключна) — ізаляваныя масівы парод у Чэрвеньскім р-не [36]. Працамі 1891—1953 гадоў, дапоўненымі ў 2020—2022 гадах, тут выяўлены гліны верхняга кембрыя; пясчаныкі з беззамковымі брахіяподамі, гліны і аргіліты з грапталітамі *Rhabdinopora* трэмадоцкага яруса (A_{II}), глаўканітавыя гліны з мікрафаўнай (канадонты, дробная ракавінная фаўна, ігласкурый, губкі) флойскага яруса (B_I), глаўканітавыя вапнякі з брахіяподамі, трылабітамі і слядамі жыццядзейнасці арганізмаў дапінскага і ніжняй часткі дарывільскага ярусаў (B_{II} і B_{III}). Паходжанне масіваў звязваецца з ледавіковым пераносам ці з рэліктавымі астанцамі лакальных адкладаў [36; 37].

Верхні ардовік. Да ніжняй часткі сандбійскага яруса (C_{II}) аднесены вапняковыя галькі з рэшткамі трылабітаў, брахіяпод (малюнак 27), імшанак і іншых арганізмаў [27]. З рэгіянальнага пад'яруса ідаверэ (*Idavere*, C_{III}) можа паходзіць частка знаходак галаваногіх *Endoceras* Hall і роднасных ім цэфалапод з многіх пунктаў краіны. Рэгіянальны пад'ярус йыхві (*Jõhvi*, D_I) прадстаўлены валунамі зеленавата- і жоўта-шэрага гліністага вапняка з імшанкамі, трылабітамі, злепкамі норак *Amphorichnus papillatus* Männil (малюнак 29), хіялітамі, водарасцямі *Mastopora* Eichwald, брахіяподамі і дэндраіднымі грапталітамі (малюнак 7). Індыкатарамі парод D_{II} можна лічыць вапнякі, у тым ліку акрамнелыя, з трылабітамі *Asaphus kegelensis* Schmidt, *Conolichas depressus* (Angelin), *Keilapuge laevigata* (Schmidt) [27]. Да D_{II} — D_{III} (сандбій—катыі) належаць вапнякі з імшанкамі *Proavella* і *Oanduella* і брахіяподамі *Sowerbyella* (*Sowerbyella*) *tenera* (Rödmusoks) (малюнкi 30, 32). Геаграфічнае пашырэнне валуннага матэрыялу сандбія супадае з указаным вышэй для дарывільскіх знаходак.

Валуны і галька парод катыіскага яруса складаюцца з разнастайных вапнякоў з трылабітамі *Isotelus remigium* (Eichwald), *Stenopareia linnarssoni* Holm, *Toxochasmops* sp., падобных да парод D_{III} і E Эстоніі [27]. Пераважна да E і F_{1a} належаць водарасцевыя вапнякі з *Mastopora* Eichwald, *Cyclocrinites* Eichwald і *Coelosphaeridium* F. Roemer (малюнак 31). Варта адзначыць, што стратыграфічны дыяпазон гэтых водарасцяў значна шырэйшы і пачынаецца ад C_{1c} (сярэдні ардовік). Галькі парод F_{1b} і F_{1c} утрымліваюць каралы *Catenipora tapaensis* (Sokolov) (малюнак 33), *Acidolites schmidtii* (Sokolov) і інш. Сустракаюцца шматлікія адасобленыя ўзоры *Tabulata* і *Rugosa*, валуны з сумесным знаходжаннем ругоз і табулят, напрыклад, *Estonielasma hemicymatelasma* (Reiman) і *Paleofavosites schmidtii* Sokolov (магчыма, F_{1b}). Да верхніх ярусаў ардовіка адносяцца табуляты *Sarcinula* Lamarck (малюнак 34). Гэтыя скамянеласці пашыраны ў пераадкладзеным стане ў неагене—плейстацэне ад Нідэрландаў [38; 39] да Беларусі. У карэнных адкладах Эстоніі каралы *Sarcinula* знойдзены ад рэгіяруса E да, магчыма, ніжніх інтэрвалаў сілура [40; 41].

Пародамі-індыкатарамі з'яўляюцца вапнякі і даламіты з водарасцямі *Palaeoporella variabilis* Stolley (малюнак 35), распаўсюджаныя ў валунных адкладах паўночных схілаў Беларускай грады; іх карэнныя выходы прымеркаваны да паўночнай Эстоніі (галоўным чынам F_{1c}). Больш шырокі стратыграфічны дыяпазон (пераважна верхняя частка сандбія — верхняя частка катыя) уласцівы водарасцям *Vermiporella* Stolley, таксама частым у валунным матэрыяле Беларусі.



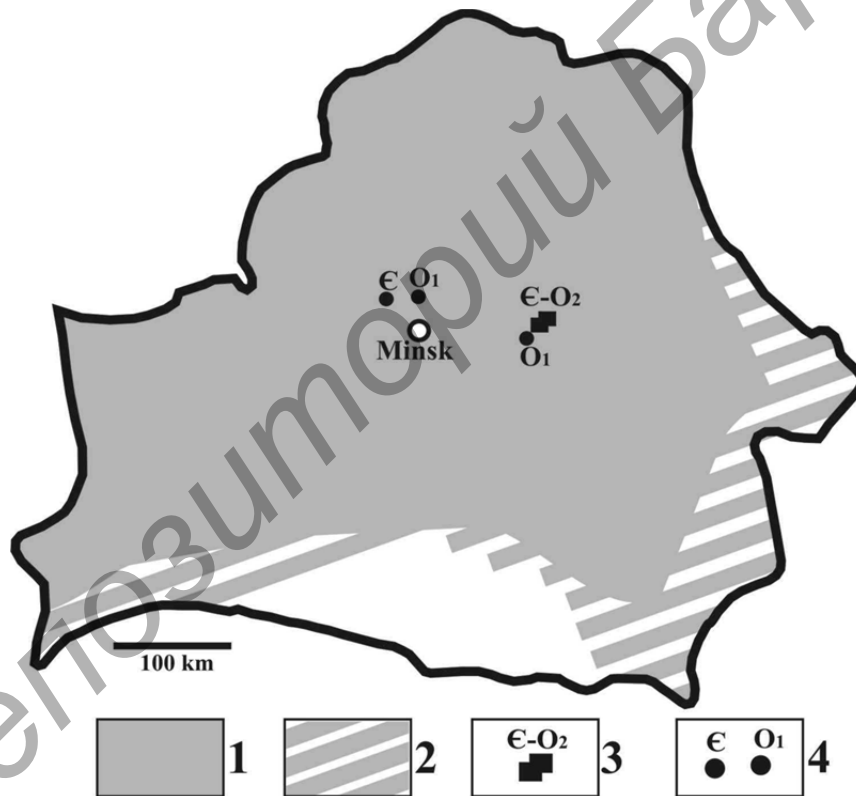
Малюнкi 22—36. — Рэшткі арганiзмаў сярэдняга i верхняга ардовiка: 22—27: галаваногiя малюскi (Cephalopoda), **22** — фрагмент ядра, сярэднi ардовiк цi нiжняя частка верхняга ардовiка, Мглё, Смалявiцкi р-н (экз. Заалагiчнага музея Беларускага дзяржаўнага ўнiверсiтэта), **23** — фрагмент ядра, V_{III}—C_{1a}, Векшыцы, Мiнскi р-н, **24** — фрагмент ядра, выгляд збоку i ў папярочным сячэннi, сярэднi ардовiк цi нiжняя частка верхняга ардовiка, Леднiкi, Дзяржынскi р-н, **25** — фрагмент з рэшткамі знешняга слоя, V_{III}—C_{1a}, Векшыцы, Мiнскi р-н, **26** — ядро, V_{III} (?), Ерамеевiчы, Лiдскi р-н (экз. М. Я. Супрона), **27** — *Cyrtototella* (Brachiopoda), C_{II}, Леднiкi, Дзяржынскi р-н; **28** — *Ecculiomphalus increscens* (Eichwald) (Gastropoda), ядро, C_{1b}—C_{II}, Хмелеўка, Мiнскi р-н; **29** — *Amphorichnus papillatus* Männil (сляды жыццядзейнасцi), D_I, Пралескi, Маладзечанскi р-н; **30** — *Proavella proava* (Eichwald) (Bryozoa), D_{II}—D_{III}, Векшыцы, Мiнскi р-н; **31** — вадарасцёвы вапняк з *Mastopora* Eichwald, *Cyclocrinites* Eichwald i *Coelosphaeridium* F. Roemer (Algae), E—F_{1a}, Вiцебскi р-н, даламiтавы кар’ер Гралёва, ускрышныя плейстацэннавыя супескi; **32** — *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera* (Rödmusoks) (Brachiopoda), D_{II}—D_{III}, Падбярэжжа, Дзяржынскi р-н; **33, 34** — каралы (Anthozoa): **33** — *Catenipora tapaensis* (Sokolov), F_{1b}—F_{1c}, Старадарожскi р-н, **34** — *Sarcinula organum* (L.), папярочнае i прадольнае сячэннi, E—F_{II}, Старадарожскi р-н; **35** — *Palaeoporella variabilis* Stolley (Algae), F_{1c}, Леднiкi, Дзяржынскi раён; **36** — *Eostropheodonta* sp. (Brachiopoda), верхнi ардовiк (F_{II}) цi нiжнi сiлур, Заслаўе, Мiнскi р-н. Масштабныя лiнейкi: 3 мм (**33**), 5 мм (**23, 34**), 1 см (**22, 24—32, 35, 36**)

Figures 22—36. — Middle and Upper Ordovician fossils: 22—27: Cephalopods, **22** — Fragmentary cast, Middle Ordovician or lower part of Upper Ordovician, Mgljo in Smaliavichy district (specimen of the Zoological Museum of the Belarusian State University), **23** — Fragmentary cast, V_{III}—C_{1a}, Viekshytsy in Minsk district, **24** — Fragmentary cast, side view and transverse section, Middle Ordovician or lower part of Upper Ordovician, Liedniki in Dziarzhynsk district, **25** — Fragment with remains of the external layer, V_{III}—C_{1a}, Viekshytsy in Minsk district, **26** — Cast, V_{III}?, Yeramieyevichy in Lida district (specimen of M. Y. Supron); **27** — *Cyrtototella* (Brachiopoda), C_{II}, Liedniki in Dziarzhynsk district; **28** — *Ecculiomphalus increscens* (Eichwald) (Gastropoda), cast, C_{1b}—C_{II}, Khmielieuka in Minsk district; **29** — *Amphorichnus papillatus* Männil (ichnofossil), D_I, Pralieski in Maladziechna district; **30** — *Proavella proava* (Eichwald) (Bryozoa), D_{II}—D_{III}, Viekshytsy in Minsk district; **31** — Limestone with *Mastopora* Eichwald, *Cyclocrinites* Eichwald and *Coelosphaeridium* F. Roemer (Algae), E—F_{1a}, Pleistocene boulder clay in the dolomite pit of Graliova near Viciebsk; **32** — *Sowerbyella (Sowerbyella) tenera* (Rödmusoks) (Brachiopoda), D_{II}—D_{III}, Padbiarezhzhza in Dziarzhynsk district; **33, 34** — Corals (Anthozoa): **33** — *Catenipora tapaensis* (Sokolov), F_{1b}—F_{1c}, Staryja Darogi district, **34** — *Sarcinula organum* (L.), transverse and longitudinal sections, E—F_{II}, Staryja Darogi district; **35** — *Palaeoporella variabilis* Stolley (Algae), F_{1c}, Liedniki in Dziarzhynsk district; **36** — *Eostropheodonta* sp. (Brachiopoda), Upper Ordovician (F_{II}) or Lower Silurian, Zaslauie in Minsk district. Scale bars are 3 mm (**33**), 5 mm (**23, 34**), 1 cm (**22, 24—32, 35, 36**)

З адкладаў хірнаніцага яруса (F_{II}) могуць паходзіць некаторыя знаходкі табулят *Sarcinula*, а таксама брахіяпод *Eostropheodonta* Bancroft (малюнак 36).

У жвіровых адкладах прысутнічае мноства выкапнёвых рэшткаў, ізаляваных ад горнай пароды. Сярод іх — паўсферычныя заарыі імшанак (гл. малюнкi 17, 18), звычайных у сярэднім і верхнім ардовіках Балтыйскага рэгіёну. Адзін з найбольш пашыраных прадстаўнікоў — *Mesotrypa excentrica* Modzalevskaaya — характэрны ў асноўным для сандбійскага яруса [42]. Акрамнелыя сферычныя шкілеты губак (*Carpospongia* Rauff, *Caryospongia* Rauff і інш.) паходзяць, галоўным чынам, з інтэрвалу C_{III}—F_{Ib} (сандбій—катый).

Ардовіцкі валунны матэрыял знойдзены амаль на ўсёй тэрыторыі Беларусі (малюнак 37). Па літаратурных звестках [39], з улікам дадзеных музеяў і паведамленняў прыватных калекцыянераў, ардовіцкія пераадкладзеныя арганізмы частыя ў паўднёвай Швецыі, Нідэрландах, паўночных Германіі і Польшчы і ў краінах Балтыі. Узоры верхнеардовіцкіх каралаў *Satenipora* выяўлены на стаянцы палеалітычнага чалавека «Юдзінава» ў Бранскай вобл. Расіі (вызначэнне аўтара па фатаздымках А. А. Разлуцкай, НАН Беларусі).

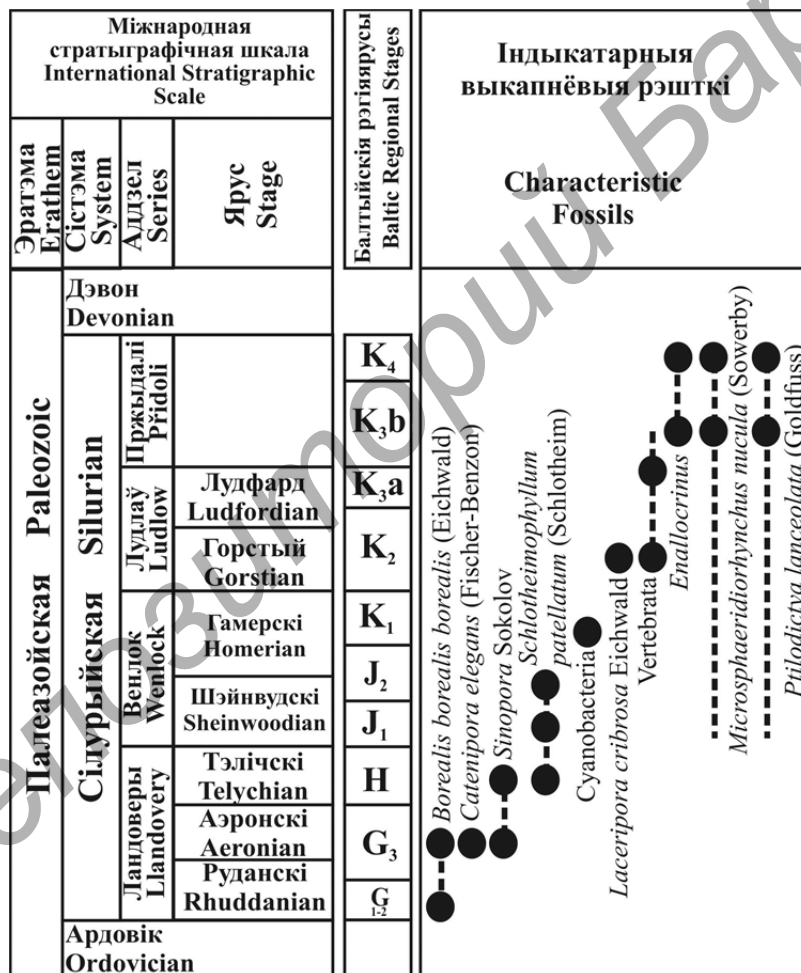


Малюнак 37. — Пашырэнне алахтоннага матэрыялу кембрыя, ардовіка і сілура ў Беларусі: 1 — прыблізная вобласць пашырэння; 2 — раёны верагоднай прысутнасці алахтонных знаходак ардовіка і сілура; 3 — ізаляваныя масівы кембрыя — сярэдняга ардовіка; 4 — месцы знаходак пераадкладзеных узораў кембрыя (€) і ніжняга ардовіка (O₁)

Figure 37. — Distribution of Cambrian, Ordovician and Silurian allochthonous material in Belarus: 1 — Approximate area of distribution; 2 — Areas of probable occurrence of Ordovician and Silurian allochthonous material; 3 — Isolated Cambrian-Middle Ordovician rock massifs; 4 — Localities of occurrence of Cambrian (€) and Lower Ordovician (O₁) allochthonous material

Прысутнасць валуноў і галек ардовіка ў Ленінградскай, Цвярской і Наўгародскай абласцях Расіі можа быць звязана з лакальнымі выходамі ці астанцамі ардовіцкіх парод. У паўднёвым напрамку поле пашырэння ардовіцкіх валуноў і галек заходзіць на тэрыторыю Украіны, дзе «сілурыскія», ці, па сучасных уяўленнях, ардовіцкія і сілурыскія пароды знойдзены ў Кіеўскай, Чарнігаўскай, Чаркаскай і Палтаўскай абл. [16]. У сукупнасці ўся акрэсленая вобласць значна шырэйшая за плошчу развіцця карэнных адкладаў Скандынаўска-Балтыйскага ардовіка і шматкроць перавышае плошчу іх сучасных выходаў на паверхню.

Сілур. Выкапнёвыя рэшткі і горныя пароды сілура ў валунным матэрыяле Беларусі належаць да ўсіх аддзелаў і ярусаў (малюнак 38). Сярод іх дамінаруюць каралы (Tabulata, Rugosa), страматапараідэі (Stromatoroidea), марскія лілей (Crinoidea), брахіяподы (Brachiopoda), імшанкі (Bryozoa), малюскі (Cephalopoda, Bivalvia, Gastropoda). Знаходкі у пераважнай большасці могуць паходзіць з выходаў Балтыйскага сілура, чым абумоўлена далейшае выкарыстанне назваў Балтыйскіх рэгіянальных ярусаў.



Малюнак 38. — Стратыграфічная прымеркаванасць індыкатарных выкапнёвых сілура. Балтыйскія рэгіянальныя ярусы: G₁₋₂ — юрускі; G₃ — райкюласкі; H — адаверэскі; J₁ — яаніскі; J₂ — яагарахускі; K₁ — роотсікюласкі; K₂ — паадласкі; K_{3a} — курэсаарэскі; K_{3b} — каўгатумаскі; K₄ — охесаарэскі [31]

Figure 38. — Stratigraphic confinement of characteristic Silurian fossils. Baltic regional stages: G₁₋₂ — Juuru; G₃ — Raikküla; H — Adavere; J₁ — Jaani; J₂ — Jaagarahu; K₁ — Rootsiküla; K₂ — Paadla; K_{3a} — Kuressaare; K_{3b} — Kaugatuma; K₄ — Ohesaare [31]

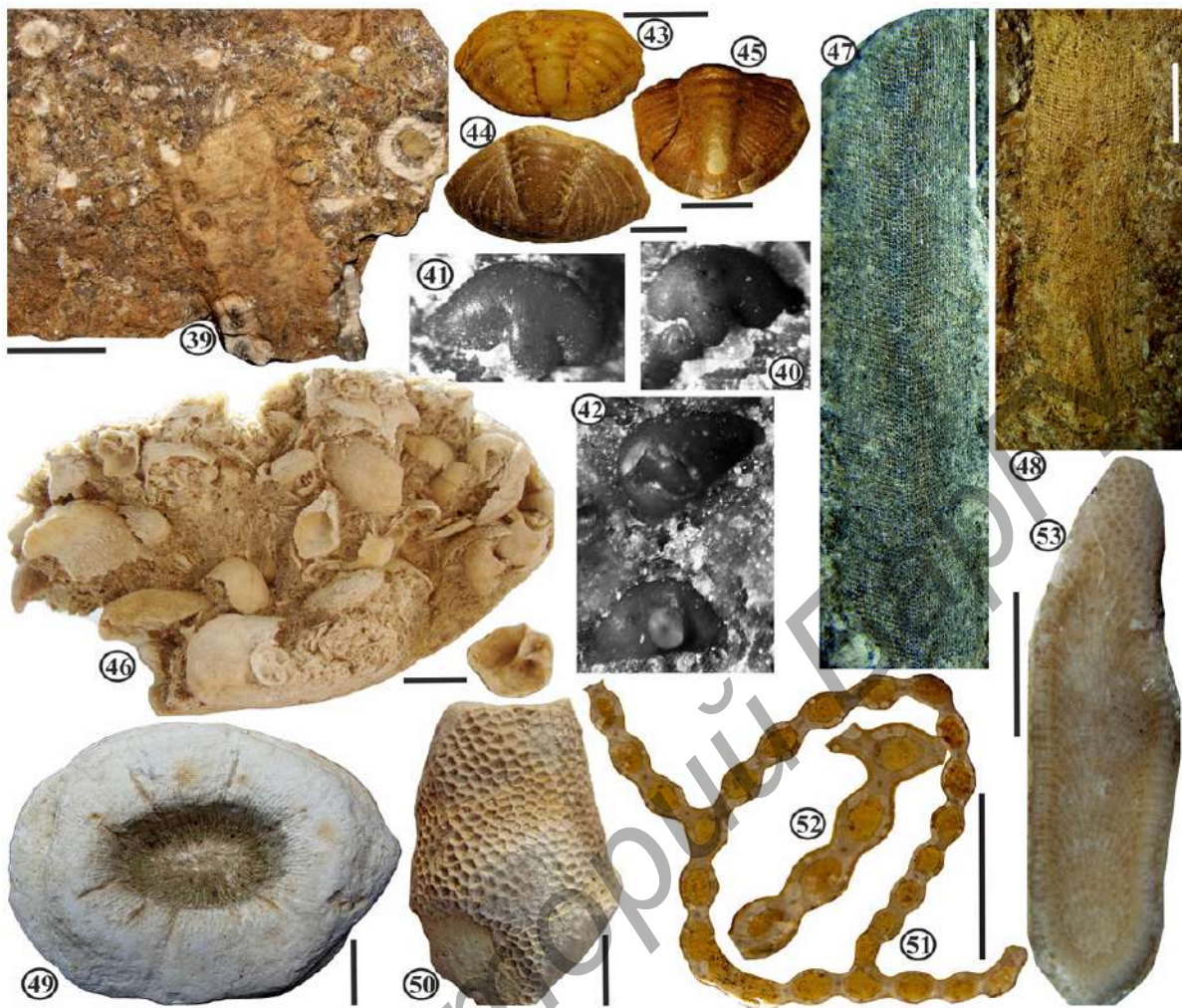
Ландаверыйскі адзел. Індыкатарамі руданскага і аэронскага ярусаў з'яўляюцца валуны і галькі вапнякоў, ракушачнікаў і даламітаў з брахіяподамі *Borealis borealis* (Eichwald), знойдзеныя на большай частцы Беларусі. Пераважаюць знаходкі падвіда *Borealis borealis borealis* (Eichwald) (малюнак 46), характэрнага для рэгіярусаў G₁₋₃. У некаторых валунах барэалісавых ракушачнікаў сустракаюцца страматапораідэі і табуляты *Paleofavosites paulus* Sokolov. Прысутнічаюць пароды з караламі *Catenipora approximata* Eichwald і іншымі табулятамі. Да G₃ аднесены многія знаходкі галінчатых табулят рода *Parastriatopora* Sokolov (малюнак 50), якія, аднак, могуць паходзіць і з больш маладых адкладаў сілура [43]. Да тэлічскага яруса належаць шматлікія знаходкі табулят, у тым ліку прадстаўнікі роду *Sinopora* Sokolov, *Catenipora elegans* (Fischer-Benzon), *Catenipora exilis* Eichwald, разнастайныя *Favositida*, даламітызаваныя ракушачнікі з брахіяподамі падобнымі да *Borealis borealis osloensis* Mørk (рэгіярусы Н Эстоніі і «7а» Нарвегіі).

Венлакскі адзел. Шэйнвардскі ярус. Большай часткай да J₁ належаць алахтонныя трылабіты *Encrinurus punctatus* (Wahlenberg) (г. Мінск, Лідскі і Камянецкі р-ны) і табуляты, у тым ліку *Syringolites kunthianus* (Lindstroem). Узоры ругоз *Schlotheimophyllum patellatum* (Schlotheim) (малюнак 49) могуць паходзіць з тэлічскага, шэйнвардскага і ніжняй часткі гамерскага ярусаў. Да гамерскага яруса аднесены галькі са страматалітамі (*Cyanobacteria*) [25]. Венлакскі ўзrost мае асноўная частка алахтонных табулят *Halysites catenularius* (L.) (малюнк 51, 52) і *Thecia confluens* (Eichwald) (аб'ёмы відаў паводле [44; 45]).

Лудлаўскі адзел. Індыкатары адкладаў гарстыйскага яруса — табуляты *Laceripora cribrata* Eichwald (малюнак 53) — шматлікія ў вапняковых валунах на Беларускай градзе. Паводле Д. П. Плакса, на гарстыіскі ўзrost (K₂) указвае і комплекс мікрарэшткаў хрыбетных (Thelodonti), вылучаны з вапняковай галькі, сабранай аўтарам каля Фаніпаля ў Мінскім раёне. Комплекс мікрарэшткаў тэладонтаў *Thelodus parvidens* (Agassiz), *Th. admirabilis* Märss, акантодаў *Nostolepis striata* Pander, *Gomphonchus sandelensis* Pander, *G. volborthi* (Rodon), *Gomphonchoporus hoppei* (Gross) і храстковых рыб з галькі ў тым жа раёне дазваляе аднесці матэрыял да верхняй часткі лудфардскага яруса ці да ніжняй часткі пржыдальскага адзела (K_{3a} ці K_{3b}) [23]. Лудлаўскі ці пржыдальскі ўзrost маюць алахтонныя ўзоры трылабітаў *Pulcherproetus* Lütke (малюнак 45) з валунных адкладаў паўднёва-заходняй Беларусі (Камянецкі р-н).

Пржыдальскі адзел. Пржыдальскі ўзrost маюць знаходкі вапнякоў з брахіяподамі *Microsphaeridiorhynchus niscula* (Sowerby) і мікрагастраподамі (разнавіднасць «бейрыхіевых вапнякоў») (малюнк 40—42). У Эстоніі падобныя пароды прымеркаваны да выхадаў K_{3b}. Да пржыдалі могуць належаць узоры вапнякоў з імшанкамі *Ptilodictya lanceolata* (Goldfuss) (малюнк 47—48). У бліжэйшых да Беларусі выхадах сілура такія пароды найчасцей сустракаюцца ў адкладах K_{3b}—K₄ Эстоніі. Адметныя пароды-індыкатары — вапнякі з крынаідэямі *Enallocrinus* d'Orbigny і *Crotalocrinites* Austin et Austin, з папярочнікам сегментаў до 3,5 см, у некаторых выпадках цалкам складзеныя крыноіднымі шкілетнымі элементамі (малюнак 39). Такія знаходкі сустракаюцца, у прыватнасці, на Мінскім узвышшы. У Эстоніі падобныя арганізмы характэрны для K_{3b}—K₄. Да пржыдальскага адзела аднесены знаходкі трылабітаў *Calymene tentaculata* (Schlotheim) і *Acaste dayiana* Richter et Richter з галек у Камянецкім р-не (гл. малюнк 43, 44).

Геаграфічнае пашырэнне валуннага матэрыялу сілура ў асноўным супадае з акрэсленым вышэй для ардовіка (малюнак 37). Усходняя мяжа сілурыйскага валуннага поля, па наяўных звестках, можа праходзіць уздоўж усходняй мяжы Беларусі. Знаходкі з ніжніх адзелаў сустракаюцца часцей і на большай плошчы, чым з верхніх адзелаў сілура, што абумоўлена вужэйшым полем выхадаў карэнных адкладаў Балтыйскага верхняга сілура ў параўнанні з ніжнім. У паўднёвым напрамку поле валуноў і галек сілура заходзіць на тэрыторыю Украіны, дзе працягваецца далёка на поўдзень уздоўж Дняпра (персанальнае паведамленне канд. геол.-мінер. навук У. Грыцэнкі, Нацыянальны музей прыроды, г. Кіеў).



Малюнкi 39—53. — Рэшткі арганізмаў сілура: 39 — вапняк з *Enalocrinus* sp. (Crinoidea), пржыдалі, Векшыцы, Мінскі р-н; 40—42 — мікраастракоды з «нукулусавага» (бейрыхіевага) вапняка, К_{3b} (?), Пралескі, Маладзечанскі р-н; 43 — *Acaste dayiana* Richter et Richter (Trilobita), пігідый, К_{3b} (?), Праходы, Камянецкі р-н; 44 — *Calymene tentaculata* (Schlotheim) (Trilobita), пігідый, пржыдалі, Праходы, Камянецкі р-н; 45 — *Pulcherproetus* sp. (Trilobita), пігідый, лудлаў, Праходы, Камянецкі р-н; 46 — ракушачнік з *Borealis borealis borealis* (Eichwald) (Brachiopoda), G₁₋₃, Зосіна, Дзяржынскі р-н; 47—48: *Ptilodictya lanceolata* (Goldfuss) (Bryozoa): 47 — пржыдалі, галечнік р. Ратамка, Мінскі р-н, 48 — пржыдалі, Векшыцы, Мінскі р-н; 49 — *Schlotheimophyllum patellatum* (Schlotheim) (Rugosa), верагодна Беларуская града (дакладнае месцазнаходжанне невядома), шэйнвудскі ярус (?); 50 — *Parastriatopora celebrata* Klaamann (Tabulata), ландоверы, Пралескі, Маладзечанскі р-н; 51—52 — *Halysites catenularius* (L.) (Tabulata), венлак, Заслаўе, Мінскі р-н; 53 — *Laceripora cribrosa* Eichwald (Tabulata), К₂, Хмелеўка, Мінскі р-н. Маштабныя лінейкі: 5 мм (43—45, 48), 1 см (39, 46, 47, 49—51, 53); 52 — павялічаны фрагмент 51. Даўжыня ўзораў 40 — 1 мм, 41 — 1,7 мм, 42 — 1,4 мм

Figures 39—53. — Silurian fossils: 39 — Limestone with *Enalocrinus* sp. (Crinoidea), Pridoli, Viekschycy in Minsk district; 40—42 — Microostracods from the “Nuculus” (Beyrichia) limestone, K_{3b} (?), Pralieski in Maladziechna district; 43 — *Acaste dayiana* Richter et Richter (Trilobita), pygidium, K_{3b} (?), Prakhody in Kamianiec district; 44 — *Calymene tentaculata* (Schlotheim) (Trilobita), pygidium, Pridoli, Prakhody in Kamianiec district; 45 — *Pulcherproetus* sp. (Trilobita), pygidium, Ludlow, Prakhody in Kamianiec district; 46 — Coquina with *Borealis borealis borealis* (Eichwald) (Brachiopoda), G₁₋₃, Zosina in Dziarzhynsk district. 47—48: *Ptilodictya lanceolata* (Goldfuss) (Bryozoa): 47 — Pridoli, pebble from Ratamka river in Minsk district, 48 — Pridoli, Viekschycy in Minsk district; 49 — *Schlotheimophyllum patellatum* (Schlotheim) (Rugosa), probably Belarusian Ridge (exact locality not known), Sheinwoodian (?); 50 — *Parastriatopora celebrata* Klaamann (Tabulata), Llandoverly, Pralieski in Maladziechna district; 51—52 — *Halysites catenularius* (L.) (Tabulata), Wenlock, Zaslauje in Minsk district; 53 — *Laceripora cribrosa* Eichwald (Tabulata), K₂, Khmielieuka in Minsk district. Scale bars are: 5 mm (43—45, 48), 1 cm (39, 46, 47, 49—51, 53); 52 — enlarged fragment of 51. The length of the samples 40 — 1 mm, 41 — 1,7 mm, 42 — 1,4 mm

Заклучэнне. У адкладах верхняга кайназоя Беларусі распаўсюджана змешаная асацыяцыя алахтонных выкапнёвых рэшткаў арганізмаў, многія з якіх маюць ніжнепалеазойскі ўзрост. Сярод іх выяўлены прадстаўнікі розных груп бесхрыбетных, прымітыўныя хордавыя і вертэбраты, марскія водарасці і бактэрыі. Значная частка матэрыялу адносіцца да сярэдняга і верхняга ардовіка і ўсіх аддзелаў сілура. Кембрыіскія і ніжнеардовіцкія знаходкі параўнальна малалікія.

Алахтонныя (пераадкладзеныя) скамянеласці ніжняга палеазоя паходзяць у асноўным з Балтыйскай вобласці (выхады карэнных адкладаў на астравах і ўзбярэжжы Балтыйскага мора і ў раёне Балтыйска-Ладажскага глінта). Частка знаходак можа быць вынікам пераносу з іншых рэгіёнаў.

Магчыма, тэрыторыя Беларусі з'яўляецца найбольш усходняй часткай вобласці пашырэння сілурыскага алахтоннага матэрыялу ў Еўропе.

Аўтар вельмі абавязаны каштоўнымі кансультацыямі і літаратурай Ф. Рэбергену (Эмен, Нідэрланды) і Х. Шэнінгу (Швальмштадт, Германія). Шчырая ўдзячнасць за калекцыйны матэрыял, дапамогу і супрацу выказваецца Т. А. Тунчык і аматарам палеанталогіі з Астроміскай сярэдняй школы (Кобрынскі р-н Брэсцкай вобл., Беларусь), А. Д. Пісаненку (Мінск, Беларусь), А. Ю. Мачульскаму (Баранавічы, Беларусь), М. Сухамлінаву (Мінск, Беларусь), М. Я. Супрону (Гродна, Беларусь), В. Сушкевічу (Мінск, Беларусь), канд. біял. навук С. К. Рындзевічу (установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт», Баранавічы, Беларусь), В. В. Мурашке (Навукова-вытворчы цэнтр па геалогіі, філіял «Інстытут геалогіі», Мінск, Беларусь), канд. геол.-мінер. навук Т. В. Якубоўскай (Мінск, Беларусь), канд. геол.-мінер. навук Д. П. Плаксу (Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт, Мінск, Беларусь), С. У. Дзямідавай (Навукова-вытворчы цэнтр па геалогіі, філіял «Інстытут геалогіі», Мінск, Беларусь), Я. С. Ісцюлю і К. У. Барысенкаву (Усерасійскі навукова-даследчы геалагічны інстытут імя А. П. Карпінскага, Санкт-Пецярбург, Расія), а таксама ўсім спецыялістам, пералічаным ва ўступнай частцы.

Спіс цытаваных крыніц

1. *Крапивнер, Р. Б.* Кризис ледниковой теории: аргументы и факты / Р. Б. Крапивнер. — М. : Геос, 2018. — 320 с.
2. *The Ordovician in Estonia and Finland / Н. Nestor [et al.].* — Tallinn : MTÜ GEOGuide Baltoscandia, 2007. — 32 p.
3. *Keulen, P. van.* Ordovizische Lavendelblaue Hornsteine in miozänen bis altpleistozänen Ablagerungen des "Baltischen Flussystems / P. van Keulen, R. Smit, F. Rhebergen // Archiv für Geschiebekunde. — 2012. — Vol. 6 (3). — S. 155—204.
4. *Гельмерсен, Г. А.* Пояснительные примечания к генеральной карте горных формаций Европейской России, изданной Г. Гельмерсеном / Г. А. Гельмерсен // Гор. журн. — 1841. — Ч. II, кн. IV. — С. 29—68.
5. *Гельмерсен, Г. А.* Геогностическое исследование девонской полосы средней России от р. Западной Двины до г. Воронежа / Г. А. Гельмерсен // Зап. Императ. географ о-ва. — 1856. — Кн. XI. — С. 3—61.
6. *Grewingk, C.* Geologie von Liv- und Kurland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete / C. Grewingk // Archiv für die Naturkunde. — Dorpat, 1861. — S. 479—774.
7. *Антонович, М. А.* Геологический очерк берегов Западной Двины в пределах Витебской губернии / М. А. Антонович // Гор. журн. — 1873. — Т. 2. — С. 55—87.
8. *Хорошевский, В.* Геологические исследования, произведенные в последнее время в Полесье / В. Хорошевский // Гор. журн. — 1881. — Т. 6. — С. 350—375.
9. *Карножицкий, А. Н.* Геологические исследования в области юго-западной и восточной частей 28-го листа общей геологической карты Европейской России / А. Н. Карножицкий // Материалы по геологии России. — 1895. — Т. 12. — С. 329—339.
10. *Карножицкий, А. Н.* Геологические исследования в юго-западной части Витебской губернии и в северных частях губерний Минской и Могилевской / А. Н. Карножицкий // Материалы по геологии России. — 1895. — Т. 17. — С. 113—131.
11. *Тутковский, П. А.* Геологический очерк Минской губернии / П. А. Тутковский. — Киев, 1915. — Ч. I. — 343 с.
12. *Тутковский, П. А.* Геологические исследования на территории бывшей Минской губернии / П. А. Тутковский. — Витебск : Изд. Госплана Белоруссии, 1925. — Ч. II. — 362 с.

13. *Люнгерсгаўзэн, Ф. В.* Уступ у геалогію Беларусі / Ф. В. Люнгерсгаўзэн // Працы Горы-Гор. навук. т-ва БелАН, адз. прыроды і народ. гаспадаркі. — Горы-Горкі, 1930. — Т. 7. — С. 181—213.
14. *Армашевский, П. Я.* Предварительный отчет о геологических исследованиях в губерниях Могилевской и Смоленской в 1892 г. / П. Я. Армашевский // Изв. геолог. ком. 1893 год. — 1894. — Т. 12. — С. 245—250.
15. *Карпинский, А. П.* О нахождении нижнесилурийских и кембрийских отложений в Минской губернии / А. П. Карпинский // Гор. журн. — 1892. — Т. I, № 2. — С. 299—306.
16. *Пидопличко, И. Г.* О ледниковом периоде. Происхождение валунной формации / И. Г. Пидопличко — Киев : АН УССР, 1956. — Вып. 4. — 334 с.
17. *Кадацкий, В. Б.* Об аллохтонных микрофоссилиях / В. Б. Кадацкий // Стратиграфия и палеогеография антропогена. — Минск : Наука и техника, 1975. — С. 98—99.
18. *Бурлак, А. Ф.* Переотложенные микрофитофоссилии в кайнозойских образованиях Белоруссии / А. Ф. Бурлак, С. А. Кручек // Докл. Акад. наук Беларуси. — 1992. — Т. 36, № 2. — С. 149—151.
19. *Якубовская, Т. В.* О типах переотложения остатков древних организмов в четвертичных отложениях Белоруссии и их значение для стратиграфии и палеогеографии / Т. В. Якубовская, С. А. Кручек // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология : тез. докл. VII Всесоюз. совещ. — Таллин, 1990. — Т. II. — С. 104—105.
20. Переотложенные органические остатки в осадочных отложениях территории Белоруссии / С. А. Кручек [и др.] // Пределы точности биостратиграфической корреляции : тез. докл. XXXVI сес. Всесоюз. палеонтолог. о-ва. — Сыктывкар, 1990. — С. 40—41.
21. *Кручек, С. А.* Типы переотложенных органических остатков в осадочных отложениях территории Беларуси / С. А. Кручек // Палеоэкология и современное состояние геологической среды Беларуси. — Минск : БелНИГРИ. — 1998. — С. 18—22.
22. *Plax, D. P.* First findings of the redeposited Devonian ichthyofauna in the Quaternary deposits of Belarus / D. P. Plax // Lithosphere (Belarus). — 2014. — № 2 (41). — P. 19—26.
23. *Plax, D. P.* On the redeposited Silurian Ichthyofauna remains in the Quaternary deposits of Belarus / D. P. Plax // Natural Resources. — 2019 — № 2. — P. 34—45.
24. *Плакс, Д. П.* Новые местонахождения переотложенной девонской ихтиофауны в четвертичных отложениях Беларуси / Д. П. Плакс // Теоретические и прикладные аспекты палеонтологии : материалы LXVII сес. Палеонтолог. о-ва. — СПб., 2021. — С. 125—126.
25. *Zaika, Yu.* Some data on probable source areas of Paleozoic carbonate rock debris from the Middle Pleistocene Sozh moraine in the Minsk Region, Belarus / Yu. Zaika // Геология и полезные ископаемые четвертичных отложений : материалы VIII Университет. чтений, Минск, 3—4 апр. 2014 г. / А. Ф. Саныко (отв.ред.). — 2014. — Ч. 1. — С. 44—45.
26. *Zaika, Yu. U.* Палеозойскія каралы Tabulata выключнай ступені захаванасці, пераадкладзеныя ў плейстацэнавых пясках Беларусі / Ю. У. Заіка // Весн. БарДУ. Сер. «Біялагічныя навукі (агульная біялогія). Сельскагаспадарчыя навукі (аграномія)». — 2016. — № 4. — С. 20—26.
27. *Zaika, Yu.* Ordovician erratic trilobites (Arthropoda, Trilobita) from Pleistocene deposits of Belarus (preliminary data) / Yu. U. Zaika, A. V. Krylov // BarSU Herald. Series “Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)”. — 2017. — Vol. 5. — P. 71—82.
28. *Zaika, Yu.* New findings of Cenozoic marine invertebrate fauna from the western part of the East-European plain / Yu. U. Zaika, A. V. Krylov, N. Yu. Anikina // BarSU Herald. Series “Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)”. — 2018. — Vol. 6. — P. 33—56.
29. *Zaika, Yu.* On new localities of marine microfossils in Upper Cenozoic deposits of Belarus / Yu. U. Zaika, N. Yu. Anikina // BarSU Herald. “Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)”. — 2019. — Vol. 7. — P. 9—25.
30. *Zaika, Yu.* On *Thamnasteria concinna* (Goldfuss) (Scleractinia: Thamnasteriidae) in Pleistocene erratics of Belarus / Yu. Zaika // BarSU Herald. “Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)”. — 2022. — Vol. 1 (11). — P. 4—11.
31. Geology and Mineral Resources of Estonia / A. Raukas, A. Teedumäe (eds.). — Tallinn : Estonian Academy Publishers, 1997. — 436 p.
32. The Lower Palaeozoic of southern Sweden and the Oslo Region, Norway. Field Guide for the 3rd Annual Meeting of the IGCP project 591 / M. Calner, P. Ahlberg, O. Lehnert, M. Erlstrom (eds.). — Uppsala : Sveriges geologiska undersökning Rapport och meddelanden, 2013. — Vol. 133. — 96 p.
33. *Knaust, D.* *Skolithos linearis* Haldeman, 1840 at its early Cambrian type locality, Chickies Rock, Pennsylvania: Analysis and designation of a neotype / D. Knaust, R. Thomas, H. Curran // Earth-Science Reviews. — 2018. — Vol. 185. — P. 15—31.
34. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси / С. А. Кручек [и др.] (ред.). — Минск : БелНИГРИ, 2010. — 282 с.
35. Геология Беларуси / А. С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев (отв. ред.) — Минск : Ин-т геол. наук Нац. акад. наук Беларуси, 2001. — 815 с.

36. *Zaika, Yu.* New data on Lower Paleozoic outcrops near the village of Ravanichy (Minsk Region, Belarus) / Yu. U. Zaika, O. Murashka // Fossil Record 8 / New Mexico Museum of Natural History and Science ; S. Lucas (ed.) [et al.]. — 2022. — Bulletin 90. — P. 485—495.
37. *Махнач, А. С.* О кембро-силурийских отложениях у дер. Раваничи, Минской обл., БССР / А. С. Махнач // Докл. Акад. наук СССР. — 1955. — Т. 101, № 4. — С. 735—737.
38. *Huisman, H.* Verkieselte Korallen aus dem Kaolinsand von Sylt / H. Huisman // Fossilien von Sylt / U. v. Hacht (ed.). — Hamburg, 1987. — Part II. — S. 149—176.
39. *Hucke, K.*, Einführung in die Geschiebeforschung / K. Hucke, E. Voigt. — Odenzaal : Nederlandse Geologische Vereniging, 1967. — 132 S.
40. *Соколов, Б. С.* Табуляты палеозоя Европейской части СССР / Б. С. Соколов // Тр. ВНИГРИ, Новая серия. — Л., 1951. — Вып. 48, ч. I. «Ордовик Западного Урала и Прибалтики». — 132 с.
41. *Соколов, Б. С.* Табуляты палеозоя Европейской части СССР. Введение. Общие вопросы систематики и истории развития табулят / Б. С. Соколов // Тр. ВНИГРИ, Новая серия. — Л., 1955. — Вып. 85. — 328 с.
42. *Пушкин, В. И.* Мшанки рода *Mesotrypa* Ulrich (Врүзоа) в ланвирие и карадоке Восточно-Европейской платформы / В. И. Пушкин, Ю. В. Заика // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси. — Минск : ИГН НАН Беларуси, 2003. — С. 250—260.
43. *Клааманн, Э. Р.* Позднеордовикские и раннесилурийские Favositida Эстонии / Э. Р. Клааманн. — Таллин, 1964. — 118 с.
44. *Соколов, Б. С.* Популяционный, биоценотический и биостратиграфический анализ табулят. Подольская модель / Б. С. Соколов, Ю. И. Тесаков // Тр. Ин-та геологии и геофизики Сиб. отд. АН СССР. — 1984. — Вып. 577 — 197 с.
45. *Тесаков, Ю. И.* Табуляты. Популяционный, биоценотический и биостратиграфический анализ / Ю. И. Тесаков // Тр. Ин-та геологии и геофизики Сиб. отд. АН СССР. — 1978. — Вып. 409. — 262 с.

References

1. Krapivner R. B. [Crisis of the glacial theory: arguments and facts]. Moscow, Geos, 2018, 320 p. (in Russian)
2. Nestor H., Soesoo A., Linna A., Hints O., Nõlvak J. The Ordovician in Estonia and Finland. Tallinn, MTÜ GEOGuide Baltoscandia, 2007, 32 p.
3. Keulen P. van, R. Smit, F. Rhebergen. Ordovizische Lavendelblauwe Hornsteine in miozänen bis altpleistozänen Ablagerungen des Baltischen Flusssysteme. *Archiv für Geschiebekunde*, 2012, vol. 6 (3), ss. 155—204.
4. Helmersen G. [Explanatory notes to the general map of rock formations of European Russia, published by G. Helmersen]. *Gorny Zhurnal*, 1841, part II, book IV, pp. 29—68. (in Russian)
5. Helmersen G. *Geognosticheskoe issledovanie devonskoj polosy srednej Rossii ot r. Zapadnoj Dviny do g. Voronezha* [Geognostic study of the Devonian strip of central Russia from the river. Western Dvina to Voronezh]. *Zapiski Imperatorskogo geograficheskogo obshchestva*, 1856, book XI, pp. 3—61. (in Russian)
6. Grewingk, S. *Geologiya Livonii i Kurlyandii, vkluchaya nekotorye prilgayushie oblasti* [Geology of Livonia and Courland including some adjacent areas]. *Archive for natural history*. Dorpat, 1861, pp. 479—774.
7. Antonovich M. A. *Geologicheskij ocherk beregov Zapadnoj Dviny v predelakh Vitebskoj gubernii* [Geological outline of the banks of the Western Dvina within the Vitebsk province]. *Gorny Zhurnal*, 1873, vol. 2, pp. 55—87. (in Russian)
8. Khoroshevskiy V. *Geologicheskie issledovaniya, proizvedennye v poslednee vremya v Polese* [Geological research carried out recently in Polesye]. *Gorny Zhurnal*, 1881, vol. 6, pp. 350—375. (in Russian)
9. Karnozhytskiy A. N. *Geologicheskie issledovaniya v oblasti yugo-zapadnoj i vostochnoj chastej 28-go lista obshej geologicheskoy karty Evropejskoj Rossii* [Geological research in the southwestern and eastern parts of the 28th sheet of the general geological map of European Russia]. *Materialy po geologii Rossii*, 1895, vol. 12, pp. 329—339. (in Russian)
10. Karnozhytskiy A. N. *Geologicheskie issledovaniya v yugo-zapadnoj chasti Vitebskoj gubernii i v se-vernykh chastyah gubernij Minskoj i Mogilevskoj* [Geological research in the southwestern part of the Vitebsk province and in the northern parts of the provinces of Minsk and Mogilev]. *Materialy po geologii Rossii*, 1895, vol. 17, pp. 113—131. (in Russian)
11. Tutkovskiy P. A. *Geologicheskij ocherk Minskoj gubernii* [Geological sketch of the Minsk province]. Kiev, 1915, part I, 343 p. (in Russian)
12. Tutkovskiy P. A. *Geologicheskie issledovaniya na territorii byvshej Minskoj gubernii* [Geological research on the territory of the former Minsk province]. Vitebsk, 1925, part II, 362 p. (in Russian)
13. Lungershausen F. V. *Ustup u geologiyu Belarusi* [Introduction into the geology of Belarus]. *Pracy Hory-Horackaha tavarystva BelAN, addzel pryrody i narodnaj haspadarki*. Hory-Horki, 1930, vol. 7, pp. 181—213, 10 pictures. (in Belarusian)

14. Armashhevskiy P. Ya. *Predvaritelnyj otchet o geologicheskikh issledovaniyah v guberniyah Mogilevskoj i Smolenskoj v 1892 g.* [Preliminary report on geological research in the provinces of Mogilev and Smolensk in 1892]. *Izvestiya geologicheskogo komiteta, 1893 god*, 1894, vol. 12, pp. 245—250. (in Russian)
15. Karpinskiy A. P. *O nahozhdenii nizhnesilurijskikh i kembrijskikh otlozhenij v Minskoj gubernii* [On the discovery of Lower Silurian and Cambrian deposits in the Minsk province]. *Gorny Zhurnal*, 1892, vol. 2, pp. 299—306. (in Russian)
16. Pidoplichko I. G. *O lednikovom periode. Proishozhdenie valunnoj formacii* [About the Ice Age. The origin of the boulder formation]. Kiev, AN USSR, 1956, iss. 4. 334 p. (in Russian)
17. Kadatskiy V. B. *Ob allohtonnykh mikrofosiliyah* [About allochthonous microfossils]. *Stratigraphy i paleogeographiya antropogena*. Minsk, Nauka i tekhnika, 1975, pp. 98—99. (in Russian)
18. Burlak A. F., Kruchek S. A. *Pereotlozhennye mikrofitofossilii v kajnozojskikh obrazovaniyah Belorussii* [Redeposited microphytofossils in the Cenozoic formations of Belarus]. *Doklady AN Belarusi*, 1992, vol. 36, no. 2, pp. 149—151. (in Russian)
19. Yakubovskaya T. V., Kruchek S. A. *O tipah pereotlozheniya ostatkov drevnih organizmov v chetvertichnykh otlozheniyah Belorussii i ih znachenie dlya stratigrafii i paleogeografii* [On the types of redeposition of the remains of ancient organisms in the Quaternary deposits of Belarus and their significance for stratigraphy and paleogeography]. *Chetvertichnyj period: metody issledovaniya, stratigrafiya i ekologiya. Tezisy dokladov VII vsesoyuznogo soveshchaniya*. Tallinn, 1990, vol. II, pp. 104—105. (in Russian)
20. Kruchek S. A., Burlak A. F., Nekryata N. S., Obukhovskaya T. G., Klimenko Z. M. *Pereotlozhennye organicheskie ostatki v osadochnykh otlozheniyah territorii Belorussii* [Redeposited organic remains in the sedimentary deposits of the territory of Belarus]. *Predely tochnosti biostratigraficheskoy korrelyatsii. Tezisy dokladov XXXVI sessii Vsesoyuznogo paleontologicheskogo obshchestva*. Syktyvkar, 1990, pp. 40—41. (in Russian)
21. Kruchek S. A. *Tipy pereotlozhennykh organicheskikh ostatkov v osadochnykh otlozheniyah territorii Belarusi* [Types of redeposited organic remains in the sedimentary deposits of the territory of Belarus]. *Paleoecology and the current state of the geological environment of Belarus*. Minsk, BelNIGRI, 1998, pp. 18—22.
22. Plax D. P. First findings of the redeposited Devonian ichthyofauna in the Quaternary deposits of Belarus. *Lithosphere (Belarus)*, 2014, no. 2 (41), pp. 19—26.
23. Plax D. P. On the redeposited Silurian ichthyofauna remains in the Quaternary deposits of Belarus. *Natural Resources (Belarus)*, 2019, no. 2, pp. 34—45.
24. Plax D. P. *Novye mestonahozhdeniya pereotlozhennoj devonskoj ihtiofauny v chetvertichnykh otlozheniyah Belarusi* [New locations of the redeposited Devonian ichthyofauna in the Quaternary sediments of Belarus]. *Teoreticheskiye i prikladnyye aspekty paleontologii. Materialy LXVII sessii Paleontologicheskogo obshchestva*. St. Petersburg, 2021, pp. 125—126. (in Russian)
25. Zaika Yu. Some data on probable source areas of Paleozoic carbonate rock debris from the Middle Pleistocene Sozh moraine in the Minsk Region, Belarus. *Geology and minerals of Quaternary deposits. Materials of VIII University Readings. Minsk, April 3—4, 2014*. Ed. A. F. Sanko, 2014, part 1, pp. 44—45.
26. Zaika Yu. *Paleozojskiya karaly Tabulata vyklyuchnaj stupeni zahavanasci, peraadkladzenyya u plejstacenykh pyaskah Belarusi* [On exceptionally well preserved Paleozoic Tabulate corals redeposited in Pleistocene sands of Belarus]. *BarSU Herald. Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)*, 2016, no. 4, pp. 20—26. (in Belarusian)
27. Zaika Yu., Krylov A. V. Ordovician erratic trilobites (Arthropoda, Trilobita) from Pleistocene deposits of Belarus (preliminary data). *BarSU Herald. Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)*, 2017, vol. 5, pp. 71—82.
28. Zaika Yu., Krylov A. V., Anikina N. Yu. New findings of Cenozoic marine invertebrate fauna from the western part of the East-European plain. *BarSU Herald. Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)*, 2018, vol. 6, pp. 33—56.
29. Zaika Yu., Anikina N. Yu. On new localities of marine microfossils in Upper Cenozoic deposits of Belarus. *BarSU Herald. Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)*, 2019, vol. 7, pp. 9—25.
30. Zaika Yu. On *Thamnasteria concinna* (Goldfuss) (Scleractinia: Thamnasteriidae) in Pleistocene erratics of Belarus. *BarSU Herald. Series Biological sciences (General Biology). Agricultural sciences (Agronomy)*, 2022, vol. 1 (11), pp. 4—11.
31. *Geology and Mineral Resources of Estonia*. Eds. A. Raukas, A. Teedumäe. Tallinn, Estonian Academy Publishers, 1997, 436 p.
32. The Lower Palaeozoic of southern Sweden and the Oslo Region, Norway. *Field Guide for the 3rd Annual Meeting of the IGCP project 591*. Eds. M. Calner, P. Ahlberg, O. Lehnert, M. Erlstrom. Uppsala, Sveriges geologiska undersokning Rapport och meddelanden, 2013, vol. 133, 96 p.
33. Knaust D., Thomas R., Curran H. *Skolithos linearis* Haldeman, 1840 at its early Cambrian type locality, Chickies Rock, Pennsylvania: Analysis and designation of a neotype. *Earth-Science Reviews*, 2018, vol. 185, pp. 15—31.
34. Stratigraphic charts of Precambrian and Phanerozoic deposits of Belarus. Eds. S. A. Kruchek, A. V. Matveev, T. V. Yakubovskaya [et al.]. Minsk, BelNIGRI, 2010, 282 p. (in Russian)

35. Geology of Belarus. Eds. A. S. Makhnach, R. G. Garetsky, A. V. Matveev. Minsk, Institute of Geological Sciences of Belarus, 2001, 815 p. (in Russian)
36. Zaika Yu. U., Murashka O. V. New data on Lower Paleozoic outcrops near the village of Ravanichy (Minsk Region, Belarus). *Fossil Record* 8. Eds. S. Lucas et al., 2022, bulletin 90, pp. 485—495.
37. Makhnach A. S. On the Cambrian-Silurian deposits near the village of Ravanichi, Minsk Region of the Belarusian SSR. *Doklady AN SSSR*, 1955, vol. 101, no. 4, pp. 735—737. (in Russian)
38. Huisman H. Verkiezelte Korallen aus dem Kaolinsand von Sylt. *Fossilien von Sylt*. Ed. U. von Hacht. Hamburg, 1987, part II, pp. 149—176.
39. Hucke K., Voigt E. Einführung in die Geschiebeforschung. Odenzaal, Nederlandse Geologische Vereniging, 1967, 132 s.
40. Sokolov B. S. *Tabulyaty paleozoya Evropejskoj chasti SSSR* [Tabulate corals of the Paleozoic of the European part of the USSR. I. Ordovician of the Western Urals and the Baltic]. *Trudy VNIGRI. Novaya serija*. Vypusk 48. Leningrad, 1951, 132 p. (in Russian)
41. Sokolov B. S. *Tabulyaty paleozoya Evropejskoj chasti SSSR. Vvedenie. Obshie voprosy sistematiki i istorii razvitiya tabulyat* [Tabulate corals of the Paleozoic of the European part of the USSR. Introduction. General questions of taxonomy and history of tabulate coral evolution]. *Trudy VNIGRI. Novaya serija*. Vypusk 85. Leningrad, 1955, 328 p. (in Russian)
42. Pushkin V. I., Zaika Yu. *Mshanki roda Mesotrypa Ulrich (Bryozoa) v llanyirne i karadoke Vostochno-Evropejskoj platformy* [Genus Mesotrypa Ulrich (Bryozoa) in Llanvirn and Caradoc of the East European platform]. *Stratigrafiya i paleontologiya geologicheskich formacij Belarusi*. Minsk, 2003, pp. 250—260. (in Russian)
43. Klaamann E. R. *Pozdneordovikskie i rannesilurijskie Favositida Estonii* [Late Ordovician and Early Silurian Favositida of Estonia]. Tallinn, 1964, 118 p. (in Russian)
44. Sokolov B. S., Tesakov Yu. I. *Populyacionnyj, biocenoticheskij i biostratigraficheskij analiz tabulyat. Podolskaya model* [Population, biocenotic and biostratigraphic analysis of tabulates. Podolian model]. *Trudy Instituta geologii i geofiziki Sibirskogo otdelenija AN SSSR*. Vypusk 577, 1984, 197 p. (in Russian)
45. Tesakov Yu. I. *Tabulyaty. Populyacionnyj, biocenoticheskij i biostratigraficheskij analiz* [Tabulate corals. Population, biocenotic and biostratigraphic analysis] *Trudy Instituta geologii i geofiziki Sibirskogo otdelenija AN SSSR*. Vypusk 409, 1978, 262 p. (in Russian)

Паступіў у рэдакцыю 20.12.22.