

УДК 563.675

**Заика Ю. У.**

Унитарнае прадпрыемства «Геасервіс», вул. Я. Маўра, 53, 220036 Мінск, Рэспубліка Беларусь,  
+375 (44) 709 37 36, yu\_z@tut.by

## **ПАЛЕАЗОЙСКІЯ КАРАЛЫ TABULATA ВЫКЛЮЧНАЙ СТУПЕНІ ЗАХАВАНАСЦІ, ПЕРААДКЛАДЗЕННЫЯ Ў ПЛЕЙСТАЦЭНАВЫХ ПЯСКАХ БЕЛАРУСІ**

Выкапнёвыя рэшткі палеазойскіх (пераважна ардовіцкіх і сілурыіскіх) каралаў *Tabulata* ў пераадкладзеным стане значна пашыраны ў пясчана-гліністых утварэннях плейстацэна Беларусі. Бліжэйшыя карэнныя адклады ардовіка і сілура, якія выходзяць на паверхню і найбольш верагодна з'яўляюцца крыніцай іх паступлення, знаходзяцца ў паўночнай Эстоніі і на выспах Балтыйскага мора. Сярод знойдзенага матэрыялу нярэдка трапляюцца дэталёва захаваныя экзэмпляры, поўнаасцю вольныя ад умяшчальнай палеазойскай горнай пароды. Яны амаль не дэманструюць слядоў хімічнага выветрывання або пашкоджанняў ад уздзеяння кіслых падземных вод, што выключае варыянт іх прыроднага хімічнага вылучэння з палеазойскіх карбанатных валуноў. Такія знаходкі характарызуюцца нязначнай механічнай трываласцю — гэта ставіць пад сумненне гіпотэзу аб іх выворванні з карэнных адкладаў і наступным пераносе ў выніку руху плейстацэнавых скандынаўскіх ледавікоў, якая дапускаецца ў літаратуры як асноўная для тлумачэння распаўсюджвання валуноў і галек. Неабходна ўлічваць таксама, што, паводле многіх ранейшых публікацый, ледавіковае транспартаванне суправаджалася пераціраннем і механічнай дэструкцыяй каменнага адломкавага матэрыялу, што прывяло б да знішчэння крохкіх экзэмпляраў у валунна-галькава-жвіровай сумесі. Узамен, больш праўдападобнай уяўляецца гіпотэза аб іх дрыфтавым пераносе, або пераносе прыпайным ільдом, прапанаваная некаторымі аўтарамі ў якасці адной з альтэрнатыў тэорыі ледавіковага разнесу. Гіпотэза транспартавання прыпайным ільдом базуецца на простых назіраннях за аналагічнымі з'явамі ў сучасных арктычных марскіх вадаёмах і, верагодна, можа выкарыстоўвацца для тлумачэння прысутнасці выдатна захаваных палеазойскіх каралаў у тоўшчах грубых механічных асадкаў плейстацэна. Зыходзячы з гэтай здагадкі, прапануецца выкарыстоўваць знаходкі ізаляваных ад палеазойскай пароды каралавых шкілетаў у якасці індыхатараў плошчы верагоднага марскога затоплення ў познім кайназоі.

**Ключавыя словы:** палеазойскія каралы *Tabulata*, пераадкладанне, плейстацэн, разнос прыпайным ільдом.

Мал. 2. Бібліягр.: 18 назв.

**Yu. U. Zaika**

Unitary Enterprise “Geoservice”, 53, Janki Maura st., 220036 Minsk, Belarus, +375 (44) 709 37 36, yu\_z@tut.by

## **ON EXCEPTIONALLY WELL PRESERVED PALEOZOIC TABULATE CORALS REDEPOSITED IN PLEISTOCENE SANDS OF BELARUS**

Redeposited Paleozoic (mainly Ordovician and Silurian) *Tabulata* corals are widespread in Pleistocene sandy-argillaceous deposits of Belarus. The nearest Ordovician and Silurian exposures that could be considered as their source rocks are confined to the northern part of Estonia and several islands of the Baltic Sea. Some specimens in the collected material are represented by loose colonies preserved in fine detail. Being completely or mainly free of enclosing Paleozoic rock, they show almost no sign of chemical weathering or any visible damage caused during natural etching by acidic ground waters, which allows to eliminate acid dissolution as the mechanism of their natural separation from Paleozoic carbonate boulders. The specimens are very fragile and are characterized by negligible resistance to mechanical destruction. This does not support the hypothesis of glacial plucking and subsequent transportation of this material during advancement of Pleistocene Scandinavian glaciers widely accepted in most publications as the background hypothesis for explaining the delivery of boulders and pebbles into Pleistocene deposits. One should also take into consideration that in many published sources it is thought that glacial transportation was accompanied by the mechanical grinding of rock debris, which should demolish any fragile material by the mixture of boulder, pebble and gravel sediment. Instead, in the present paper the shore-fast ice delivery hypothesis is thought to be more consistently applied to the studied material. The shore-fast ice rafting hypothesis contradicts the glacial theory and has been proposed by some authors as one of the alternative explanations of erratic material delivery. According to direct observations on modern Arctic seashores, it involves an alternation of seasonal incorporation into ice of the near-surface bottom sediment and debris in the littoral zone and its subsequent transportation by floating ice. If this assumption is correct, loose fragile coral skeletons could be used for paleogeographic reconstructions as indicators of a probable Late Cenozoic Sea flooding area.

**Key words:** Paleozoic *Tabulata* corals, redeposition, Pleistocene, fast shore ice rafting.

Fig. 2. Ref.: 18 titles.

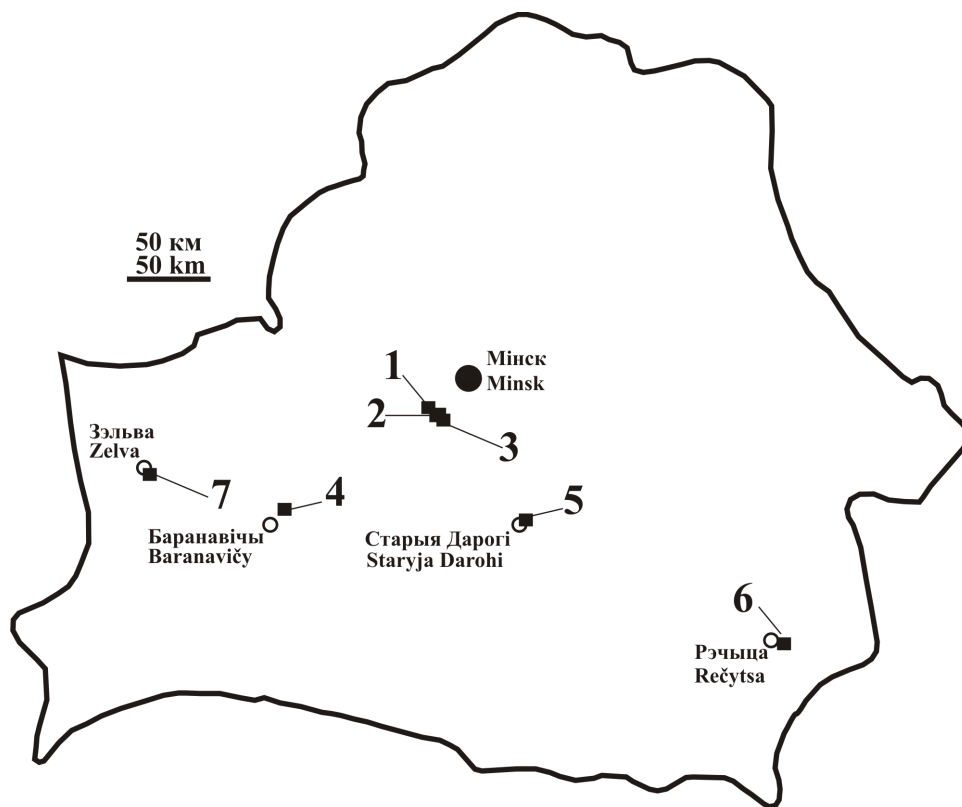
**Уводзіны.** На большай частцы Беларусі карэнныя дачацвярцёвыя адклады перакрыты тоўшчай утварэнняў плейстаэна пераважна пясчана-гліністага складу, у якой адзначаюцца глыбавыя, валунныя і галькавыя ўключэнні асадкавых і крышталічных парод. Сярод іх крышталічныя падвяргаліся больш падрабязнаму вывучэнню, у той час як разнастайнасць і магчымыя крыніцы паступлення валунна-галькавага матэрыялу асадкавых парод, у тым ліку выкапнёвых рэшткаў даплейстаэнавых арганізмаў, даследаваны недастаткова. Паводле большасці раней апублікаваных работ, з'яўленне буйнаадломкавага складніку плейстаэнавых адкладаў Беларусі звязваецца з ледавіковым пераносам з Балтыйска-Скандынаўскай вобласці і, у меншай ступені, з раёнаў паўночнай Беларусі [1—8]. Пры гэтым фарміраванне валунна-галькавай фракцыі тлумачыцца дынамічным уплывам зледзяненняў: выворваннем і дэструкцыяй паверхні карэнных адкладаў, пераносам іх фрагментаў у працэсе руху ледавікоў і наступным назапашваннем у складзе марэн. Пры размыве марэн матэрыял пераадкладваўся ў флювіягляцыяльных утварэннях [9; 10].

Разам з тым альтэрнатыўная неледавіковая гіпотэза фарміравання валунных адкладаў разглядае іх як вынік разломна-гэктанічных працэсаў, у спалучэнні з лядова-марскім транспартаваннем, а таксама ўключэннем матэрыялу лакальнага паходжання, без удзелу ледавікоў [11—13]. Такім чынам, удакладненне спосабаў і крыніц фарміравання валунна-галькавай фракцыі можа мець істотнае значэнне для разумення механізмаў адкладаўтварэння ў плейстаэне і, адпаведна, для палеагеаграфічных рэканструкцый.

**Матэрыял і метады даследавання.** Пераадкладзеныя выкапнёвыя калоніі (паліпнякі) палеазойскіх каралаў сабраны ў час сістэматычнага вывучэння валуноў і галек асадкавых парод, а таксама выкапнёвых рэшткаў, якія ўтрымліваюцца ў іх, у пясчана-жвіровых і супясчаных адкладах сярэдняга плейстаэна (пераважна сожскі гарызонт) на тэрыторыі Беларусі. Паколькі пясчаныя і гліністыя асадкі плейстаэна ў асноўным з'яўляюцца палеанталагічна нямымі, узрост гэтых утварэнняў указаны па літаратурных рэгіянальна-геалагічных звестках. Большая частка знаходак паходзіць з пясчоў і пясчана-жвірова-галькавых парод з валунамі, з гарызантальнай, касой і лінзападобнай слаістасцю, а таксама з супескаў апясчаненых і пясчоў гліністых, узбагачаных буйнаадломкавым матэрыялам, якія абследаваліся на радовішчах пясчана-жвіровых сумясяў. Прыведзены месцазнаходжанні ізаляваных шкілетаў каралаў *Tabulata*, пераадкладзеных у плейстаэнавых утварэннях, вядомыя аўтару на момант публікавання (малюнак 1). Гэтыя звесткі з'яўляюцца няпоўнымі і будуць удакладняцца пры з'яўленні новага матэрыялу.

**Вынікі даследавання і іх абмеркаванне.** Згодна з папярэднімі вынікамі вывучэння буйнаадломкавых уключэнняў дачацвярцёвых асадкавых парод у плейстаэнавых утварэннях, могуць быць адзначаны наступныя асноўныя групы матэрыялу: I — валуны і галька далёкага пераносу, месцазнаходжанні якіх істотна аддалены ад плошчаў пашырэння іх магчымых карэнных крыніц; II — матэрыял верагоднага лакальнага паходжання, пашыраны ў плейстаэнавай тоўшчы непасрэдна ў раёнах развіцця карэнных адкладаў або паблізу іх.

У даследаванай калекцыі асобна вылучаюцца валунна-галькавыя аб'екты з нізкай трываласцю да механічнага разбурэння, наяўнасць якіх не стасуецца з уяўленнямі аб «пругава-жорнавым» ледавіковым эфекце (выворванні і пераціранні), а таксама аб наступным актыўным размыве ў працэсе фарміравання водна-ледавіковых адкладаў. Калоніі палеазойскіх каралаў групы *Tabulata*, пераадкладзеныя ў пясках сожскага і дняпроўскага гарызонтаў сярэдняга плейстаэна [14], якія паводле механізма ўтварэння лічацца флювіягляцыяльнымі і марэннымі, адносяцца да найбольш паказальных прыкладаў гэтай з'явы. Асаблівай увагі сярод іх заслугоўваюць далікатныя ланцужковыя калоніі табулят рода *Catenipora* Lamarck, прадстаўленыя экзэмплярамі, поўнаасцю альбо часткова вольнымі ад палеазойскага асадку. У прыватнасці, узор *Catenipora escharoides* (Lamarck) (малюнак 2) прадстаўлены цалкам ізаляваным паліпняком, захаваным у тонкіх дэталях. У карэнных адкладах указаны від, распаўсюджаны ў верхнім ландоверы і венлоку (сілур) Скандынаўска-Балтыйскай вобласці. Калонія *Catenipora vespertina* Klaamann (гл. малюнак 2), з'яўляецца прыкладам добрай захаванасці септальных шыпікаў і псеўдаслупкоў у кубках каралітаў; у лакунах паміж ланцужкамі каралітаў гэтай калоніі, шчыльна запоўненых плейстаэнавым гліністым пяском, палеазойскі асадак адсутнічае. Як і папярэдні від, у карэнных адкладах *C. vespertina* вядомы ў верхнім ландоверы і венлоку (сілур) Эстоніі і вострава Готланд (Балтыйскае мора).



1 — кар’ер «Леднікі-1»; 2 — кар’ер «Ружампаль»; 3 — кар’ер «Зосіна» (кропкі 1—3 размешчаны ў раёне г. Фаніпаля, на паўднёвы захад ад г. Мінска); 4 — кар’ер «Дамашэвічы» (раён г. Баранавічы); 5 — неўдакладнены кар’ер у раёне г. Старыя Дарогі; 6 — рэчышча р. Днепр паблізу г. Рэчыцы; 7 — кар’ер у раёне пасёлка Зэльва

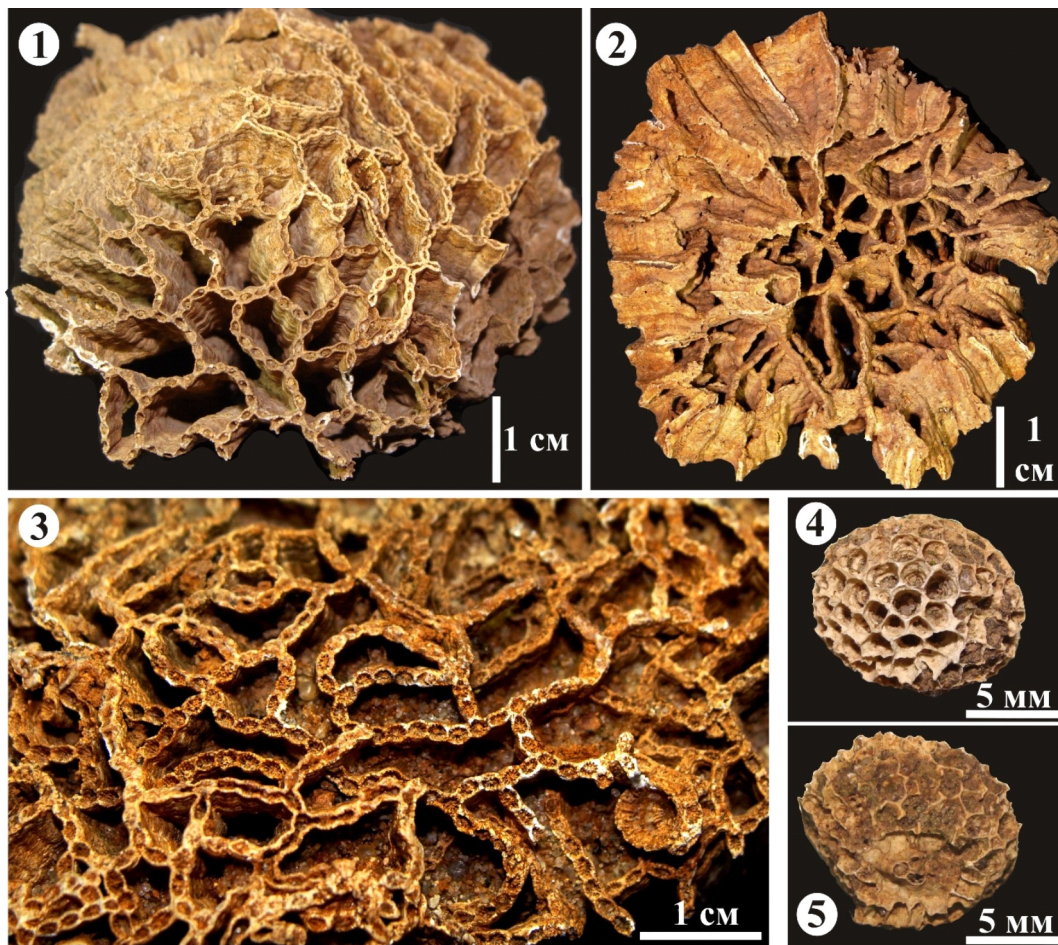
**Малюнак 1. — Месцазнаходжанні выключна добра захаваных калоній палеазойскіх каралаў *Tabulata*, пераадкладзеных у пясках і пясках гліністых плейстацэна (вядомыя на пачатак 2016 г.)**

1 — sand and gravel pit near the village of Ledniki-1; 2 — sand and gravel pit near the village of Ružampal; 3 — sand and gravel pit near the village of Zosina; 4 — sand and gravel pit near the village of Damaševičy (localities 1 — 3 are situated in the outskirts of Fanipal, southwest of Minsk); 5 — unspecified sand and gravel pit near the city of Staryja Darohi; 6 — river bed of the Dnieper River near the city of Rečytsa; 7 — sand and gravel pit near the settlement of Zelva

**Figure 1. — Localities of exceptionally well-preserved colonies of Paleozoic *Tabulata* corals, redeposited in Pleistocene sands and clayey sands (known as of the beginning of 2016)**

Сценкі каралітаў большасці знойдзеных узораў захоўваюць тонкі знешні эпідэкальны слой з уласцівай для яго папярочнай маршчыністасцю. Сляды хімічнай мацэрацыі (напрыклад, канцэнтрычныя «кольцы Буха»), якія маглі б сведчыць аб хімічным выветрыванні (кіслотнае разбурэнне ўмяшчальнай пароды) на эпідэцы не адзначаюцца або праяўляюцца неістотна. Прысутнасць унутры каралітаў тонкіх кальцытавых шкілетных элементаў, якія былі б знішчаны ў выпадку хімічнага выветрывання, таксама падкрэслівае выключную ступень захаванасці калоній.

У аналагічных умовах (пяскі і апясчанення супескі) адзначаюцца знаходкі крохкіх шкілетаў табулят іных радоў (напрыклад, *Paleofavosites* (гл. малюнак 2), *Sarcinula*, *Favosipora* (?), *Favosites*). Іх месцазнаходжанні прымеркаваны да розных раёнаў развіцця сожскага і дняпроўскага гарызонтаў, якія, пры гэтым, у большасці выпадкаў знаходзяцца на значнай адлегласці як ад бліжэйшых абласцей сучаснага агалення адкладаў ардовіка і сілур (паўночная Эстонія), так і ад суседніх плошчаў іх залягання пад



1—2. *Catenipora escharoides* (Lamarck). 1 — паверхня, 2 — ніжняя частка. Осып пяску гліністага «марэннага», пясчана-жвіровы кар’ер каля пасёлка Ружампаль, раён г. Фаніпаль, зборы аўтара. 3. *Catenipora vespertina* Klaamann. Раён пасёлка Зэльва, зборы А. Мачульскага. 4—5. *Paleofavosites* sp. 4 — выгляд зверху, 5 — ніжняя частка. Осып пяску «флювіягляцыяльнага», пясчана-жвіровы кар’ер Леднікі-1, зборы Д. Сцепаненкі

**Малюнак 2. — Узоры калоній *Tabulata*, пераадкладзеных у пясках сожскага гарызонту**

1—2. *Catenipora escharoides* (Lamarck). 1 — upper surface and 2 — basal part. Collected by the author from a “moranic” clayey sand talus in a sand and gravel pit near the village of Ružampal, outskirts of Fanipal, Minsk Region. 3. *Catenipora vespertina* Klaamann. Collected by A. Mačulski near the settlement of Zelva, Hrodna Region. 4—5. *Paleofavosites* sp. 4 — upper and 5 — basal view of the complete loose corallum. Collected by D. Stepanenko from a “glacial-fluvial” sand talus in a sand and gravel pit near the village of Ledniki, outskirts of Fanipal, Minsk Region

**Figure 2. — Specimens of Paleozoic *Tabulata* coral colonies redeposited in Middle Pleistocene sands of the Sož Formation**

больш маладымі адкладамі палеозоя, мезозоя і кайназоя (Латвія, Літва, паўночна- і паўднёва-заходнія раёны Беларусі).

Такім чынам, папярэднія вынікі ўласных даследаванняў, а таксама літаратурныя звесткі [15] сведчаць аб значным пашырэнні ў плейстацэнавых утварэннях знаходак пераадкладзеных ізалюваных караляў *Tabulata* выдатнай захаванасці. Разам з тым распаўсюджванне апісаных вышэй паліпнякаў, у спалучэнні з меркаванай немагчымасцю іх ледавіковага транспартавання, можа з’яўляцца сведчаннем неледавіковага генэзісу адкладаў, якія іх утрымліваюць. Згодна з пастулатамі тэорыі кантынентальных зледзяненняў, перамяшчэнне ледавікоў суправаджалася інтэнсіўнай механічнай дэструкцыяй — выворваннем, абкатваннем, пераціраннем — цвёрдых крышталічных і амаль поўным размолваннем больш

мяккіх асадкавых парод [16] ледавіковага ложа, у спалучэнні з водна-патокавым разбурэннем у час таяння ледавікоў, размыву марэн і перамяшчэння валунна-галькава-жвіровай сумесі пры ўтварэнні флювігляцыяльных пясчаных і пясчана-жвіровых адкладаў. Пералічаныя працэсы прывялі б да поўнага знішчэння апісаных вышэй узораў каралаў, з улікам іх надзвычай нязначнай механічнай трываласці.

У сувязі з гэтым можна прапанаваць да разгляду іншыя — неледавіковыя — варыянты транспартавання матэрыялу. Адным з найбольш верагодных сярод іх уяўляецца перанос пры дапамозе прыпайнага льду ва ўмовах познекайназойскай (неаген-плейстацэнавай) халаднаводнай марскоў трансгрэсіі і заталення значных плошчаў паўночнай і сярэдняй Еўропы, у тым ліку, часткова ці поўнасьцю, тэрыторыі Беларусі. Гіпотэза марскога заталення асвятляецца ў шэрагу сучасных даследаванняў [11; 12] і асноўваецца на перапрацаванай дрыфтавай гіпотэзе Ч. Ляйеля з даданнем значнай колькасці геалагічных, геамарфалагічных, біягеаграфічных і палеанталагічных звестак. Механізмы захопу і наступнага разносу доннага і прыбярэжнага матэрыялу прыпайным льдом падрабязна апісаны, у прыватнасці, на прыкладзе Кандалакшкага заліва Белага мора [12; 17]. Існуюць таксама сведчанні пра ўмярзанне і наступны перанос льдзінамі ракавін сучасных малоскаў у некранутым стане [12]. Магчымыя прыклады падобнай з’явы прыводзяцца для галацэнавых утварэнняў у раёне ледавіка Берынга (узбярэжжа паўднёвай Аляскі, ЗША) [18].

Па аналогіі з гэтымі назіраннямі верагодны працэс пераносу калоній табулят можна ўявіць наступным чынам. Першапачатковае знаходжанне матэрыялу магло быць прымеркавана да паверхневай зоны рыхлых несцэментаваных гліністых альбо мергелістых адкладаў ардовіка і сілура ў раёнах іх выхадаў на донную паверхню (паўночныя раёны Эстоніі, некаторыя выспы і мелкаводдзі Балтыйскага мора). У час гіпатэтычнай марскоў трансгрэсіі выкапнёвыя каралавыя калоніі былі захоплены цераз прымярзанне прыпайным льдом у зоне літаралі і мелкаводнай сублітаралі. У выніку сезоннага ўсплывання і руху прыпайнага льду вышэй апісаных аб’екты транспартаваліся льдзінамі і пасля вытайвання пераадкладваліся ў жвірова-пясчаны асадак на месцы сучаснага знаходжання. Транспартаванне магло ўключаць прамежкавыя разгрузкі і захопы па маршруце сезоннага руху пływучых льдзінаў у часе далейшага прасоўвання трансгрэсіі.

Можна лічыць несумненным, што колькасць месцазнаходжанняў калоній каралаў *Tabulata*, падобных па захаванасці да вышэй апісаных, будзе павялічвацца ў працэсе даследавання плейстацэнавых пясчана-жвіровых і гліністых валунных адкладаў. У сваю чаргу ўдакладненне карты гэтых знаходак (гл. малюнак 1) можа мець некаторае значэнне для палеагеаграфічных рэканструкцый. У прыватнасці, у спалучэнні з іншымі фактамі і назіраннямі такія матэрыялы могуць выкарыстоўвацца ў якасці індыкатараў для аблінейвання межаў магчымай марскоў трансгрэсіі.

**Заклучэнне.** Апісаныя вышэй звесткі могуць разглядацца як сведчанні неледавіковага транспартавання валунна-галькавага матэрыялу плейстацэнавых адкладаў, а таксама верагоднага паказніка часовага марскога заталення часткі тэрыторыі Беларусі ў плейстацэнавую эпоху. Гэта супярэчыць пераважнай большасці апублікаваных літаратурных крыніц, у якіх тэрыторыя Беларусі лічыцца класічнай вобласцю плейстацэнавых кантынентальных зледзяненняў. Механізм разносу пływучымі льдамі валуноў і галек горных парод, а таксама рэшткаў арганізмаў, апісаны ў літаратуры ў сучасных умовах, можа даць праўдападобныя аналогіі для тлумачэння далёкага транспартавання крохкіх аб’ектаў у неразбураным стане ад раёнаў іх першапачатковага захавання да сучасных месцазнаходжанняў. Нельга выключыць, што далейшае вывучэнне маршрутаў пераносу валуноў і галек асадкавых парод, а таксама некаторых пераадкладзеных выкапнёвых рэшткаў створыць падставы для значнай перапрацоўкі агульнапрынятых уяўленняў аб генэзісе плейстацэнавых адкладаў Беларусі, таксама, як і многіх іншых унутраных раёнаў Усходняй Еўропы. Дэталёва захаваныя адасобленыя ад пароды крохкія шкілеты дачацвярцёвых арганізмаў, у прыватнасці палеазойскіх каралаў, з’яўляюцца матэрыялам, найбольш зручным для гэтых мэтаў, паколькі патрабуюць для свайго транспартавання надзвычай абярэжных спосабаў, якія выключваюць гіпатэтычнае ледавіковае выворванне, абкатванне і пераціранне.

#### Спіс цытаваных крыніц

1. Геология антропогена Белоруссии / Э.А. Левков [и др.]. Минск: Наука и техника, 1973. 152 с.
2. Гайгалас А.И. Закономерности распространения кристаллических руководящих валунов в краевых ледниковых образованиях западной части СССР // Краевые образования материковых оледенений. М., 1978. С. 56-62.

3. Горецкий Г.И., Астапова С.Д., Шемпель Р.В. Петрографический состав крупнообломочного материала морен. Вещественный состав и микроэлементы группы Fe антропогенных отложений Белорусского Понеманья. Минск, 1978. С. 82-88.
4. Ледавіковыя валуны Беларусі: эксперыментальная база вывучэння валуноў / С.Д. Астапава [і інш.]. Мінск: Навука і тэхніка, 1993. 159 с.
5. Геология Беларуси / под ред. А.С. Махнач [и др.]. Минск: Ин-т геол. наук Нац. акад. наук Беларуси, 2001. 815 с.
6. Обломки палеозойских пород в моренах плейстоцена Литвы и Беларуси: палеогеографический и литостратиграфический аспекты / А.И. Гайгалас [и др.] // Актуальные проблемы геологии Беларуси и смежных территорий : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения акад. Нац. акад. наук Беларуси Александра Семёновича Махнача. Минск, 2008. С. 69-73.
7. Природа Беларуси: энцикл.: в 3 т. / редкол.: Т.В. Белова [и др.]. Минск: БелЭн, 2009. Т. 1. Земля и недра. 464 с.
8. Комаровский М.Е., Хилькевич Е.В. Движение льдов Припятского и Поозерского оледенений на западе Беларуси // Літасфера. 2015. 1 (42). С. 71-80.
9. Горецкий Г.И. О взаимодействии антропогенных отложений и их субстрата // Материалы по палеогеографии и геохимии антропогена Белоруссии. Минск, 1973. С. 17-20.
10. Палеогеография кайнозоя Беларуси / под ред. А.В. Матвеева. Минск: Ин-т геол. наук Нац. акад. наук Беларуси, 2002. 164 с.
11. Кузин И.Л. Мифы и реалии учения о материковых оледенениях. СПб.: СЗНИИ : Наследие, 2013. 178 с.
12. Чувардинский В.Г. О ледниковой теории. Происхождение образований ледниковой формации. Апатиты: Мурмангеолком, Центрально-Кольская экспедиция, 1998. 302 с.
13. Чувардинский В.Г. Ледниковый период. Новая геологическая концепция. Апатиты: Изд-во Кол. науч. центра РАН, 2012. 179 с.
14. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси / под ред. С.А. Кручек [и др.]. Минск: БелНИГРИ, 2010.
15. Hucke K., Voigt E. Einführung in die Geschiebeforschung. Nederlandse Geologische Vereniging, Odenzaal, 1967. 132 S.
16. Матвеев А.В. Ледниковые отложения Белоруссии (минералого-петрографические характеристики). Минск: Наука и техника, 1971. 116 с.
17. Чувардинский В.Г. Геолого-геоморфологическая деятельность припайных льдов (по исследованиям в Белом море) // Геоморфология. 1985. № 3. С. 70-77.
18. Pasch A.D., Foster N.R., Irvine G.V. Faunal analysis of late Pleistocene-early Holocene invertebrates provides evidence for paleoenvironments of a Gulf of Alaska shoreline inland of the present Bering Glacier margin / Shuchman Robert A. and Josberger Edward G. (eds). Bering Glacier: Interdisciplinary Studies of Earth's Largest Temperate Surging Glacier. The Geological Society of America Special Paper 462, 2010. 251-274 pp.

## References

1. Levkov E.A., Matveev A.V., Makhnach N.A. et al. Anthropogene geology of Belarus. Minsk: Nauka i tehnika, 1973, 152 p. (in Russian).
2. Gaigalas A.J. Patterns of distribution of crystalline guiding boulders in lateral glacial formations of western part of the USSR. Moscow, 1978, pp. 56-62 (in Russian).
3. Goretskij G.I., Astapova S.D., Shempel R.V. Petrographic composition of rudaceous material of moraines. Material constitution and microelements of the Fe-group in anthropogene deposits of the Belarusian Neman area. Minsk, 1978, pp. 82-88 (in Russian).
4. Astapava S.D., Bardon U.Ya., Valchik M.A. et al. Glacial boulders of Belarus: experimental base for investigation of boulders. Minsk: Navuka i tehnika, 1993, 159 p. (in Belarusian).
5. Makhnach A.S., Garetskij R.G., Matveev A.V. et al. (eds.). Geology of Belarus. Minsk: Institute of geological sciences of the National Academy of sciences of Belarus. 2001. 815 p. (in Russian).
6. Gaigalas A.J., Yartsev V.I., Sanko A.F. et al. Paleozoic rock debris in Pleistocene moraines of Lithuania and Belarus: paleogeographic and lithostratigraphic aspects. Actual problems of geology of Belarus and adjacent territories [Proc Int. sci. conf. dedicated to the 90th birthday anniversary of the National Academy of sciences of Belarus's academician Alexander Semenovich Makhnach]. Minsk, 2008, pp. 69-73.
7. Nature of Belarus: encyclopaedia. Vol. 1. Earth and its interior. Minsk, 2009, 464 p. (in Russian).
8. Komarovskij M.E., Khilkevich E.V. Advancement of Pripiat' and Poozerje glaciations in western part of Belarus. *Litasfera*, 2015, 1 (42), pp. 71-80 (in Russian).
9. Goretskij G.I. On interaction of anthropogene deposits and their substratum. Data on anthropogene paleogeography and geochemistry of Belarus. Minsk, 1973, pp. 17-20 (in Russian).
10. Cenozoic Paleogeography of Belarus. Minsk: Institute of geological sciences of the National Academy of sciences of Belarus, 2002, 164 p. (in Russian).
11. Kuzin I.L. Myths and Reality of the Theory of Continental Glaciations. St. Petersburg: Nasledie, 2013, 178 p. (in Russian).
12. Chuvarinskij V.G. On the Glacial Theory. Origin of deposits of the Glacial Formation. Apatity, 1998. 302 p. (in Russian).
13. Chuvarinskij V.G. Ice Age. New geological conception. Apatity, 2012. 179 p. (in Russian).
14. Kruchek S.A., Matveev A.V., Yakubovskaya T.V. et al. Stratigraphic Charts of Precambrian and Phanerozoic Deposits of Belarus. Minsk, 2010 (in Russian).
15. Hucke K., Voigt E. Einführung in die Geschiebeforschung. Nederlandse Geologische Vereniging, Odenzaal, 1967, 132 s. (in German).

16. Matveev A.V. Glacial deposits of Belarus (mineralogical-petrographic characteristics). Minsk: Nauka i tehnika, 1971, 116 p. (in Russian).

17. Chuvardinskij V.G. Geological and geomorphological activity of fast shore ice (according to studies in White Sea). *Geomorphology*, 1985, (3), pp. 70-77 (in Russian).

18. Pasch A.D., Foster N.R., Irvine G.V. Faunal analysis of late Pleistocene-early Holocene invertebrates provides evidence for paleoenvironments of a Gulf of Alaska shoreline inland of the present Bering Glacier margin. *The Geological Society of America Special Paper* 462, 2010, 251-274 pp.

Шчырая ўдзячнасць прыносіцца А. Д. Пісаненку (Заалагічны музей Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта), А. Ю. Мачульскаму (прыватны палеантолаг-аматар), А. М. Градаўцу (ПМК «Дзяржынск») і В. І. Семяненку (ААА «Фаніпаль Інвест-Інжынірынг») за садзейнічанне ў час збору матэрыялу. Аўтар глыбока ўдзячны Сінціі Шрэр (Cynthia Schraer) і доктару геалогіі Роберту Блоджэту (Robert B. Blodgett) (Энкарыдж, ЗША) за карэкціроўку англійскага тэксту, а таксама за дапамогу ў пошуку літаратуры.

Паступіла ў рэдакцыю 12.05.2016.

#### Summary

**Yu. U. Zaika**

Unitary Enterprise "Geoservice", 53, Janki Maura st., 220036, Minsk, Belarus, +375 (44) 709 37 36, yu\_z@tut.by

### **ON EXCEPTIONALLY WELL PRESERVED PALEOZOIC TABULATE CORALS REDEPOSITED IN PLEISTOCENE SANDS OF BELARUS**

The theory of Continental Glaciations has been usually considered as the basis for explaining a wide range of biological, geographical and geological phenomena. At that, various observations have shown that many of its statements need critical revision. Among the most significant areas of survey in this respect there is investigation of probable source areas and ways of delivery of pebbles and boulders of pre-Pleistocene sedimentary rocks and fossils redeposited in Quaternary sandy-argillaceous deposits, generally supposed to have glacial origin. Fragile colonies of redeposited Paleozoic Tabulate corals preserved in fine detail, collected in some Pleistocene outcrops in Belarus, are of special interest therein. These specimens show almost no sign of any mechanical damage, which contradicts the idea of glacial plucking and grinding of rock debris and also of its subsequent destruction during deposition of coarse glacial-fluvial strata. Instead, it is supposed that the shore-fast ice delivery of the fragile material during cold-water sea flooding is probably more consistent in case with the studied material. The process of shore-fast ice delivery has been previously described on modern Arctic seashores. Thus, given that the hypothesis of the Late Cenozoic Sea flooding is correct, Tabulate coral skeletons described in the present paper could be used as indicators of the flooding area.