

Учреждение образования  
«Барановичский государственный университет»

## *Вестник БарГУ*

Ежеквартальный научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 г.

Выпуск 8, сентябрь, 2020.

Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»

---

*Учредитель:* учреждение образования «Барановичский государственный университет».

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Главный редактор журнала* Кочурко Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик Белорусской инженерной академии, академик Международной академии технического образования, академик Международной академии наук педагогического образования, академик Академии экономических наук Украины, заслуженный работник образования Республики Беларусь, ректор учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

*Заместитель главного редактора журнала* Климук Владимир Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, проректор по научной работе учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

#### Главный редактор серии

Рындевич Сергей Константинович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

#### Редактор текстов на английском языке

Карапетова Елена Геннадьевна, кандидат филологических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и практики перевода №1 учреждения образования «Минский государственный лингвистический университет» (Минск, Республика Беларусь).

Абарова Елена Эдуардовна (*ответственный за направление «Агрономия»*), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор обособленного структурного подразделения «Ляховичский государственный аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Ляховичи, Республика Беларусь).

Земоглядчук Алексей Владимирович (*ответственный за направление «Общая биология»*), кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Александрович Олег Родославович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии Поморской академии в Слупске (Слупск, Польша).

Бизюкова Татьяна Тимофеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Бушуева Вера Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (Горки, Республика Беларусь).

Гриб Станислав Иванович, академик Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» (Жодино, Республика Беларусь).

Гричик Василий Витальевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета (Минск, Республика Беларусь).

Джус Максим Анатольевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета (Минск, Республика Беларусь).

Кильчевский Александр Владимирович, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, главный ученый секретарь Национальной академии наук Беларуси (Минск, Республика Беларусь).

Лукашевич Нина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормопроизводства учреждения образования «Витебская ордена “Знак почёта” государственная академия ветеринарной медицины» (Витебск, Республика Беларусь).

Прокин Александр Александрович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биологии внутренних вод имени И. Д. Папанина Российской академии наук» (п. Борок, Российская Федерация).

Цзя Фенлонг, доктор, профессор, Институт энтомологии, факультет естественных наук, Университет имени Сунь Ятсена (Гуанчжоу, Китайская Народная Республика).

Шаманаев Виктор Анатольевич, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры агрономии и экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия» (Смоленск, Российская Федерация).

Шофман Леонид Исаакович, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник республиканского унитарного предприятия «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси» (п. Натальевск, Республика Беларусь).

Янчуревич Ольга Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии и физиологии человека и животных учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» (Гродно, Республика Беларусь).

*Адрес редакции:*

ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи.

Телефон: +375 (163) 64 34 77.

E-mail: [vestnik@barsu.by](mailto:vestnik@barsu.by).

*Подписные индексы:* 00993 — для индивидуальных подписчиков; 009932 — для организаций.

Свидетельство о регистрации средств массовой информации № 1533 от 30.07.2012, выданное Министерством информации Республики Беларусь.

*В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 21 января 2015 г. № 16 научно-практический журнал «Вестник БарГУ» серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)» включён в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по биологическим наукам (общая биология), сельскохозяйственным наукам (агрономия).*

*Научно-практический журнал «Вестник БарГУ» включён в РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), лицензионный договор № 06-1/2016.*

*Издатель:* учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Выходит на русском, белорусском и английском языках.

Журнал распространяется на территории Республики Беларусь.

---

*Заведующий редакционно-издательской группой А. Ю. Сидоренко*

*Технический редактор Л. Н. Щербук*

*Компьютерная вёрстка С. М. Глушак*

*Корректор Н. Н. Колодко*

Подписано в печать 16.09.2020. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 18,15. Уч.-изд. л. 13,30. Тираж 35 экз. Заказ 1429.

Цена свободная.

Полиграфическое исполнение: Гродненское областное унитарное полиграфическое предприятие «Слонимская типография». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/203 от 07.03.2014, № 2 от 25.02.2014.

Адрес: ул. Хлюпина, 16, 231800 Слоним, Гродненская обл.

© БарГУ, 2020

Установа адукацыі  
«Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт»

## *Веснік БарДУ*

### Штоквартальны навукова-практычны часопіс

Выдаецца з сакавіка 2013 г. Выпуск 8, верасень, 2020.

Серыя «Біялагічныя навукі (агульная  
біялогія). Сельскагаспадарчыя  
навукі (аграномія)»

*Заснавальнік:* установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт».

#### РЭДАКЦЫЙНАЯ КАЛЕГІЯ

*Галоўны рэдактар часопіса* Качурка Васіль Іванавіч, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, акадэмік Беларускай інжынернай акадэміі, акадэмік Міжнароднай акадэміі тэхнічнай адукацыі, акадэмік Міжнароднай акадэміі навук педагагічнай адукацыі, акадэмік Акадэміі эканамічных навук Украіны, заслужаны работнік адукацыі Рэспублікі Беларусь, рэктар установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

*Намеснік галоўнага рэдактара часопіса* Клімук Уладзімір Уладзіміравіч, кандыдат эканамічных навук, дацэнт, прарэктар па навуковай рабоце ўстановы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

#### РЭДАКЦЫЙНАЯ КАЛЕГІЯ СЕРЫІ

##### Галоўны рэдактар серыі

Рындзевіч Сяргей Канстанцінавіч, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, дацэнт кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

##### Рэдактар тэкстаў на англійскай мове

Карапетава Алена Генадзьеўна, кандыдат філалагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры тэорыі і практыкі перакладу № 1 установы адукацыі «Мінскі дзяржаўны лінгвістычны ўніверсітэт» (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Абарава Алена Эдуардаўна (*адказы за напрамак «Аграномія»*), кандыдат сельскагаспадарчых навук, дацэнт, дырэктар адасобленага структурнага падраздзялення «Ляхавіцкі дзяржаўны аграрны каледж» установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Ляхавічы, Рэспубліка Беларусь).

Земаглядчук Аляксей Уладзіміравіч (*адказы за напрамак «Агульная біялогія»*), кандыдат біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Александровіч Алег Радаслававіч, доктар біялагічных навук, прафесар, загадчык кафедры заалогіі Паморскай акадэміі ў Слупску (Слупск, Польшча).

Бізюкова Таццяна Цімафееўна, кандыдат сельскагаспадарчых навук, старшы выкладчык кафедры прыродазнаўчых дысцыплін установы адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт» (Баранавічы, Рэспубліка Беларусь).

Бушуева Вера Івануна, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, прафесар кафедры селекцыі і генетыкі ўстановы адукацыі «Беларуская дзяржаўная ордэнаў Кастрычніцкай Рэвалюцыі і Працоўнага Чырвонага Сцяга сельскагаспадарчая акадэмія» (Горкі, Рэспубліка Беларусь).

Грыб Станіслаў Іванавіч, акадэмік Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, галоўны навуковы супрацоўнік рэспубліканскага ўнітарнага прадпрыемства «Навукова-практычны цэнтр Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі па земляробстве» (Жодзіна, Рэспубліка Беларусь).

Грычык Васіль Вітальевіч, доктар біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры агульнай экалогіі і метадыкі выкладання біялогіі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Джус Максім Анатольевіч, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, дацэнт кафедры батанікі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Кільчэўскі Аляксандр Уладзіміравіч, член-карэспандэнт Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі, доктар біялагічных навук, прафесар, галоўны навуковы сакратар Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі (Мінск, Рэспубліка Беларусь).

Лукашэвіч Ніна Пятроўна, доктар сельскагаспадарчых навук, прафесар, загадчык кафедры кормавытворчасці ўстановы адукацыі «Віцебская ордэна «Знак пашаны» дзяржаўная акадэмія ветэрынарнай медыцыны» (Віцебск, Рэспубліка Беларусь).

Прокін Аляксандр Аляксандравіч, кандыдат біялагічных навук, старшы навуковы супрацоўнік федэральнай дзяржаўнай бюджэтнай установы навукі «Інстытут біялогіі ўнутраных водаў імя І. Д. Папаніна Расійскай акадэміі навук» (п. Барок, Расійская Федэрацыя).

Цзя Фенлонг, доктар, прафесар, Інстытут энтамалогіі, факультэт прыродазнаўчых навук, Універсітэт імя Сунь Ятсена (Гуанчжоу, Кітайская Народная Рэспубліка).

Шаманаеў Віктар Анатольевіч, доктар сельскагаспадарчых навук, старшы навуковы супрацоўнік, прафесар кафедры аграноміі і экалогіі федэральнай дзяржаўнай бюджэтай адукацыйнай установы вышэйшай прафесійнай адукацыі «Смаленская дзяржаўная сельскагаспадарчая акадэмія» (Смаленск, Расійская Федэрацыя).

Шофман Леанід Ісаакавіч, доктар сельскагаспадарчых навук, старшы навуковы супрацоўнік рэспубліканскага ўнітарнага прадпрыемства «Мінская абласная сельскагаспадарчая доследная станцыя Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі» (п. Натальеўск, Рэспубліка Беларусь).

Янчурэвіч Вольга Віктараўна, кандыдат біялагічных навук, дацэнт, загадчык кафедры заалогіі і фізіялогіі чалавека і жывёл установы адукацыі «Гродзенскі дзяржаўны ўніверсітэт імя Янкі Купалы» (Гродна, Рэспубліка Беларусь).

*Адрас рэдакцыі:*

вул. Войкава, 21, 225404 г. Баранавічы.

Тэлефон: +375 (163) 64 34 77.

E-mail: vestnik@barsu.by .

*Падпісныя індэксы:* 00993 — для індывідуальных падпісчыкаў; 009932 — для арганізацый.

Пасведчанне аб рэгістрацыі сродкаў масавай інфармацыі № 1533 ад 30.07.2012, выданае Міністэрствам інфармацыі Рэспублікі Беларусь.

*У адпаведнасці з загадам Вышэйшай атэстацыйнай камісіі Рэспублікі Беларусь ад 21 студзеня 2015 г. № 16 навукова-практычны часопіс «Веснік БарДУ» серыя «Біялагічныя навукі (агульная біялогія). Сельскагаспадарчыя навукі (аграномія)» уключаны ў Пералік навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў дысертацыйных даследаванняў па біялагічных навук (агульная біялогія), сельскагаспадарчых навук.*

*Навукова-практычны часопіс «Веснік БарДУ» уключаны ў РІНЦ (Расійскі індэкс навуковага цытавання), ліцэнзійны дагавор № 06-01/2016.*

*Выдавец:* установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт».

Выходзіць на рускай, беларускай і англійскай мовах.

Часопіс распаўсюджваецца на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь.

---

*Загадчык рэдакцыйна-выдавецкай групы* Г. Ю. Сідарэнка  
*Тэхнічны рэдактар* Л. М. Шчарбук  
*Камп'ютарная вёрстка* С. М. Глушак  
*Карэктар* Н. М. Каладко

Падпісана да друку 16.09.2020. Фармат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Папера афсетная. Друк лічбавы. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 18,15. Ул.-выд. арк. 13,30. Тыраж 35 экз. Заказ 1429.

Кошт свабодны.

Паліграфічнае выкананне: Гродзенскае абласное ўнітарнае паліграфічнае прадпрыемства «Слоніўская тыпаграфія». Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў № 1/203 ад 07.03.2014, № 2 ад 25.02.2014.

Адрас: вул. Хлюпіна, 16, 231800 Слонім, Гродзенская вобл.

© БарДУ, 2020

Education institution  
“Baranovichi State University”

*BarSU Herald*

**A quarterly scientific-and-practical journal**

Published since March 2013

Volume 8, September 2020.

Series “Biological sciences  
(general biology). Agricultural  
sciences (agronomy)”

---

*Promoter:* educational institution “Baranovichi State University”.

#### **EDITORIAL BOARD**

*Editor-in-Chief* Vasily I. Kochurko, Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Belarusian Academy of Engineering, Member of the International Academy of Technical Education, Member of the International Academy of Pedagogical Education, Member of the Academy of Economic Sciences of Ukraine, Distinguished Educator of the Republic of Belarus, Rector of Baranovichi State University (Baranovichi, the Republic of Belarus).

*Deputy Editor-in-Chief* Vladimir V. Klimuk, Ph. D. in Economic Sciences, associate professor, Vice-rector for Scientific Work of Baranovichi State University (Baranovichi, the Republic of Belarus).

#### **EDITORIAL BOARD OF THE SERIES**

##### **Editor of the issue**

Sergey K. Ryndevich, Ph. D. in Biology, associate professor at the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

##### **English Text Editor**

Yelena G. Karapetova, Ph. D. in Philology, Head of the Translation and Interpreting Department No 1 at the Education Institution “Minsk State Linguistic University” (Minsk, the Republic of Belarus).

Yelena E. Abarova (*responsible for the topic area “Agronomy”*), Ph. D. in Agriculture, associate professor, Head of the economically autonomous structural subdivision “Lyakhovichi State Agricultural Colledge” at the Education Institution “Baranovichi State University” (Lyakhovichi, the Republic of Belarus).

Aleksey V. Zemoglyadchuk (*responsible for the topic area “General Biology”*), Ph. D. in Biology, associate professor, Head of the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

Oleg R. Alexandrovich, D. Sc. in Biology, Professor, Head of the Department of Zoology at Pomorsk Academy in Slupsk (Slupsk, Poland).

Tatyana T. Bizyukova, Ph. D. in Agriculture, Senior Lecturer of the Department of Sciences, the Education Institution “Baranovichi State University” (Baranovichi, the Republic of Belarus).

Vera I. Bushueva, D. Sc. in Agriculture, professor at the Department of Selection and Genetics, the Education Institution “The Belarusian State Agricultural Academy in the name of order of the October Revolution and Labor Red Banner” (Gorki, the Republic of Belarus).

Stanislav I. Grib, D. Sc. in Agriculture, member of the National Academy of Sciences of Belarus, Head Researcher at the Republican Unitary Enterprise “The Scientific-and-Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Arable Farming” (Zhodino, the Republic of Belarus).

Vitaly V. Grichik, D. Sc. in Biology, Head of the Department of General Ecology and Methods of Teaching Biology the Belarusian State University (Minsk, the Republic of Belarus).

Maxim A. Dzhus, Ph. D. in Biology, associate professor at the Department of Botany the Belarusian State University (Minsk, the Republic of Belarus).

Alexander V. Kilchevskiy, D. Sc. in Biology, corresponding member of the National Academy of Sciences of Belarus, Chief Scientific Secretary of the National Academy of Sciences of Belarus (Minsk, the Republic of Belarus).

Nina P. Lukashevich, D. Sc. in Agriculture, Head of the Department of Fodder Cropping at the Education Institution “Vitebsk of the Badge of Honor Order State Academy of Veterinary Medicine” (Vitebsk, the Republic of Belarus).

Alexander A. Prokin, Ph. D. in Biology, Senior Researcher at the Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences (Borok, the Russian Federation).

Fenglong Jia, Ph. D. in Biology, Institute of Entomology, School of Life Sciences, Sun Yat-sen University (Guangzhou, China).

Viktor A. Shamanayev, D. Sc. in Agriculture, Senior Researcher at the Department of Agronomical Science and Ecology, the Federal State Education Institution of Higher Vocational Education “Smolensk State Academy of Agriculture” (Smolensk, the Russian Federation).

Leonid I. Shofman, D. Sc. in Agriculture, Senior Researcher at the Republican Unitary Enterprise “Minsk Regional Agricultural Experimental Station” of the National Academy of Sciences of Belarus (Natalyevsk, the Republic of Belarus).

Olga V. Yanchurevich, Ph. D. in Biology, Head of the Department of Zoology and Physiology of Man and Animals, the Education Institution “Grodno State University named after Yanka Kupala” (Grodno, the Republic of Belarus).

*Editorial address:*

21 Voykova St., 225404 Baranovichi.

Phone: +375 163 64 34 77.

E-mail: vestnik@barsu.by .

*Subscription indexes:* 00993 — for individual subscribers; 009932 — for companies.

The certificate of the registration of mass media № 1533 of 30.07.2012 issued by the Ministry of Information of Belarus.

*In accordance with the order of the board of the Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus on January 21, 2015 № 16 the scientific-and-practical journal “BarSU Herald”, the series “Biological sciences (general biology). Agricultural sciences (agronomy)” was included on the list of the scientific publications of the Republic of Belarus for publishing the results of dissertation research in biological sciences (general biology), agricultural sciences (agronomy).*

*Scientific-and-practical journal “BarSU Herald” is included into RSCI (Russian Science Citation Index), license agreement № 06-01/2016.*

*Published:* educational institution “Baranovichi State University”.

Issued in Russian, Belarusian and English.

The journal is distributed on the territory of the Republic of Belarus.

---

*Managing editor* A. Y. Sidorenko

*Technical editor* L. N. Scherbuk

*Desktop Publishing* S. M. Glushak

*Proofreader* N. N. Kolodko

Signed to print 16.09.2020. Format 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Offset paper. Digital printing. Headset Times. Cond. print. l. 18,15. Acc.-pub. l. 13,30. Circulation: 35 copies. Order 1429.

Free price.

Printing performance: Grodno Regional Printing Unitary Enterprise “Slonim printing establishment”. The state registration certificate of the publisher, manufacturer and publications distributor № 1/203 of 07.03.2014, № 2 of 25.02.2014.

Address: 16 Hlyupin St., 231800 Slonim, Grodno region.

# СОДЕРЖАНИЕ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### Общая биология

<b>Заика Ю. В.</b> Кораллы <i>Tabulata</i> и <i>Rugosa</i> франского яруса из карьера «Гралево» (Беларусь, Витебский район, западная часть Главного девонского поля) . . . . .	9
<b>Земоглядчук А. В., Буяльская Н. П.</b> Новые данные по фауне и экологии жуков-горбатов (Coleoptera: Mordellidae) Беларуси . . . . .	28
<b>Земоглядчук К. В.</b> Чужеродные виды наземных моллюсков (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) в фауне Беларуси . . . . .	34
<b>Крылов А. В.</b> Новые данные по местонахождениям, морфологии и таксономии трилобитов семейства Illaenidae идаверского горизонта (сандбийский ярус) Ленинградской области. . . . .	46
<b>Лукашениа М. А.</b> Ксилофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) консорции дуба ( <i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) Национального парка «Беловежская пушча» . . . . .	69
<b>Лундышев Д. С.</b> Новые данные по жесткокрылым семейства Histeridae (Coleoptera) Кавказа . . . . .	83
<b>Островский А. М., Лукашук А. О.</b> Новые находки настоящих полужесткокрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на территории юго-востока Беларуси . . . . .	91
<b>Рындевич С. К., Лукашук А. О., Земоглядчук А. В., Токарчук О. В., Байчоров В. М.</b> Насекомые-биоиндикаторы (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) и критерии ненарушенных водных экосистем Беларуси . . . . .	99
<b>Семеняк А. А.</b> Эколого-фаунистическая характеристика сообществ жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в условиях проведения мероприятий по снижению риска деградации болотных комплексов на территории заказника «Званец» . . . . .	120

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### Агрономия

<b>Бученков И. Э., Чернецкая А. Г.</b> Использование аллополиплоидии в селекции смородины черной и крыжовника . . . . .	129
<b>Мороз Д. С., Шпак М. Ю., Медведик С. Е.</b> Последействие светодиодного освещения на продуктивность, урожайность и морфофизиологические параметры роста и развития земляники садовой <i>Fragaria × ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) в условиях открытого грунта . . . . .	139

## ЗМЕСТ

## БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ

### Агульная біялогія

<b>Заіка Ю. У.</b> Каралы <i>Tabulata</i> і <i>Rugosa</i> франскага яруса з кар'ера «Гралёва» (Беларусь, Віцебскі раён, заходняя частка Галоўнага дэвонскага поля) . . . . .	9
<b>Земаглядчук А. У., Буяльская Н. П.</b> Новыя дадзеныя па фаўне і экалогіі жукоў-гарбатак (Coleoptera: Mordellidae) Беларусі . . . . .	28
<b>Земаглядчук К. У.</b> Чужародныя віды наземных малюскаў (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) у фаўне Беларусі . . . . .	34
<b>Крылоў А. У.</b> Новыя дадзеныя па месцазнаходжаньням, марфалогіі і таксанаміі трылабітаў сямейства Illaenidae ідавераскага гарызонту (сандбійскі ярус) Ленінградскай вобласці. . . . .	46
<b>Лукашэня М. А.</b> Ксілафільныя цвёрдакрылыя (Insecta: Coleoptera) кансорцыі дуба ( <i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) Нацыянальнага парку «Белавежская пушча» . . . . .	69
<b>Лундышаў Д. С.</b> Новыя дадзеныя па цвёрдакрылых сямейства Histeridae (Coleoptera) Каўказа . . . . .	83
<b>Астроўскі А. М., Лукашук А. А.</b> Новыя знаходкі сапраўдных паўцвёрдакрылых (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) на тэрыторыі паўднёвага ўсходу Беларусі . . . . .	91
<b>Рындзевіч С. К., Лукашук А. А., Земаглядчук А. У., Токарчук А. В., Байчораў У. М.</b> Насякомыя-біяіндыкатары (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) і крытэрыі непарушаных водных экасістэм Беларусі . . . . .	99
<b>Семеняк А. А.</b> Экалага-фаўністычная характарыстыка згуртавання жужалаў (Coleoptera: Carabidae) ва ўмовах правядзення мерапрыемстваў па зніжэнні рызыкі дэградацыі балотных комплексаў на тэрыторыі заказніка «Званец» . . . . .	120

# СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ НАВУКІ

## Аграномія

<b>Бучанкоў І. Э., Чарнецкая А. Г.</b> Выкарыстанне алапаліплады ў селекцыі чорных парэчак і агрэсту . . . . .	129
<b>Мароз Д. С., Шпак М. Ю., Мядзведзік С. Я.</b> Паслядзяянне светадыёднага асвятлення на прадукцыйнасць, ураджайнасць і марфафізіялагічныя параметры росту і развіцця суніц садовых <i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) ва ўмовах адкрытага грунту . . . . .	139

## CONTENTS

### BIOLOGICAL SCIENCES

#### General Biology

<b>Zaika Yu. U.</b> Frasnian <i>Tabulata</i> and <i>Rugosa</i> corals from the Graliova quarry (Vitebsk region of Belarus, western part of the Main Devonian Field) . . . . .	9
<b>Zemoglyadchuk A. V., Buialska N. P.</b> New data on the fauna and ecology of tumbling flower beetles (Coleoptera: Mordellidae) of Belarus . . . . .	28
<b>Zemoglyadchuk K. V.</b> Alien species of terrestrial mollusca (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) in the fauna of Belarus . . . . .	34
<b>Krylov A. V.</b> New data on the localities, morphology and taxonomy of the trilobites of Illaenidae family of the Idavere Regional Stage (Sandbian) of Leningrad region . . . . .	46
<b>Lukashenia M. A.</b> Xylophilous beetles (Insecta: Coleoptera) of oak consortium ( <i>Quercus robur</i> Linnaeus, 1753) of Belovezhskaya Pushcha National Park . . . . .	69
<b>Lundyshev D. S.</b> New data on beetles of the family Histeridae (Coleoptera) of the Caucasus . . . . .	83
<b>Ostrovsky A. M., Lukashuk A. O.</b> New findings of true bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) on the territory of south-eastern Belarus . . . . .	91
<b>Ryndevich S. K., Lukashuk A. O., Zemoglyadchuk A. V., Tokarchuk O. V., Baitchorov V. M.</b> Insects-bioindicators (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) and criteria for intact of water ecosystems of Belarus . . . . .	99
<b>Semianiak A. A.</b> Ecological and faunistic characteristics of ground beetle communities (Coleoptera: Carabidae) under measures to reduce the risk of degradation of marsh complexes on the territory of the reserve "Zvanets" . . . . .	120

### AGRICULTURAL SCIENCES

#### Agronomy

<b>Butschenkov I. E., Chernetskaya A. G.</b> The use of allopolyploidy in selection of black currant and gooseberry . . . . .	129
<b>Moroz D. S., Shpak M. Y., Medvedik S. E.</b> Led lighting after-effect on strawberry <i>Fragaria</i> × <i>ananassa</i> (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier (1785) productivity, harvest and morphobiological features of growth in open ground . . . . .	139

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

### BIOLOGICAL SCIENCES

### GENERAL BIOLOGY

УДК 563.6

Yu. U. Zaika

Unitary Enterprise "Geoservice", 53 Yanki Maura St., 220036 Minsk, the Republic of Belarus,  
+375 (17) 360 03 27, yu\_z@tut.by

#### FRASNIAN *TABULATA* AND *RUGOSA* CORALS FROM THE GRALIOVA QUARRY (VITEBSK REGION OF BELARUS, WESTERN PART OF THE MAIN DEVONIAN FIELD)

The paper covers the taxonomic composition, living conditions and stratigraphic distribution of Tabulate and Rugose corals in the Middle Frasnian (Upper Devonian) deposits exposed in the Graliova quarry. This locality is confined to the Orsha Depression and to the western part of the Main Devonian Field (MDF). The following species are reported: *Mastopora compacta* (Tchernychev), *Syringopora fragilis* Sokolov, *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime), *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), *Alveolites suborbicularis* Lamarck (Tabulata), *Disphyllum paschiense* (Soshkina) and *Hexagonaria arctica* (Meek) (Rugosa). Representatives of the tabulate coral genera *Scoliopora* and *Syringopora* are not common in other parts of the MDF, whereas the genus *Aulopora*, which is prevalent in most of the MDF, is absent in coral assemblages revealed in the Graliova quarry. Thus it can be concluded, that the Middle Frasnian fauna of the Orsha Depression is not completely identical to the fauna of the MDF. This specificity must be taken into account when correlating the Middle Frasnian strata within the Orsha Depression, as well as between this region and the rest of the MDF.

**Key words:** Corals; Tabulata; Rugosa; Devonian; Middle Frasnian; Orsha Depression; Main Devonian Field.  
Fig. 8. Ref.: 27 titles.

Ю. У. Заика

Унітарнае прадпрыемства «Геасервіс», вул. Янкі Маўра, 53, 220036 Мінск, Рэспубліка Беларусь,  
+375 (17) 360 03 27, yu\_z@tut.by

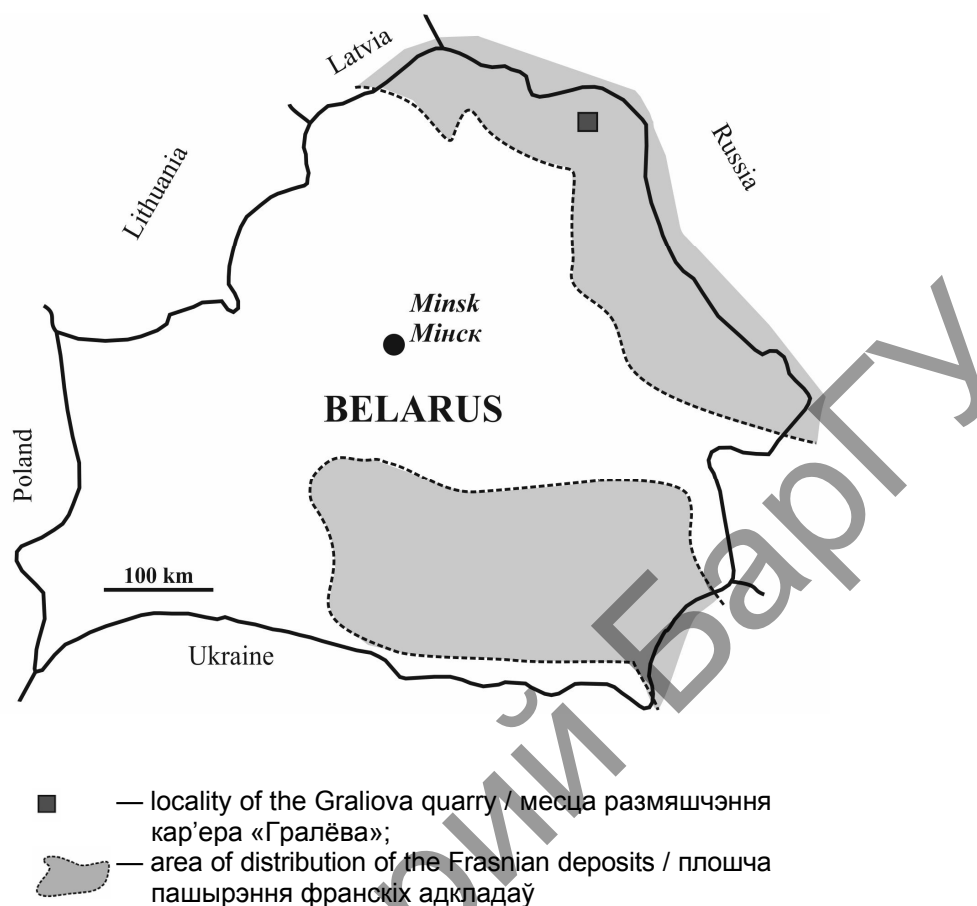
#### КАРАЛЫ *TABULATA* I *RUGOSA* ФРАНСКАГА ЯРУСА З КАР'ЕРА «ГРАЛЁВА» (БЕЛАРУСЬ, ВІЦЕБСКІ РАЁН, ЗАХОДНЯЯ ЧАСТКА ГАЛОЎНАГА ДЭВОНСКАГА ПОЛЯ)

У публікацыі разглядаецца таксанамічны склад, умовы існавання і стратыграфічнае пашырэнне табуляты і ругоз (каралы) у адкладах сярэдняга пад'яруса франскага яруса (верхні дэвон), ускрытых кар'ерам «Гралёва». Гэтае месцазнаходжанне прымеркавана да Аршанскай упадзіны і да захаду Галоўнага дэвонскага поля (далей — ГДП). Прыведзены наступныя віды каралаў: *Mastopora compacta* (Tchernychev), *Syringopora fragilis* Sokolov, *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime), *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), *Alveolites suborbicularis* Lamarck (Tabulata), *Disphyllum paschiense* (Soshkina) і *Hexagonaria arctica* (Meek) (Rugosa). Прадстаўнікі радоў табулят *Scoliopora* і *Syringopora* не характэрны для іншых частак ГДП, у той час як род *Aulopora*, які шырока прадстаўлены амаль паўсюль у ГДП, у каралавых асацыяцыях кар'ера «Гралёва» не выяўлены. Можна зрабіць выснову аб тым, што сярэднефранская фаўна Аршанскай упадзіны не зусім ідэнтычна фаўне ГДП. Яе адметнасць павінна ўлічвацца пры карэляцыі адкладаў сярэдняга франу як у межах Аршанскай упадзіны, так і паміж гэтым рэгіёнам і іншымі часткамі ГДП.

**Ключавыя словы:** каралы; табуляты; ругозы; дэвон; сярэднефранскі пад'ярус; Аршанская ўпадзіна; Галоўнае дэвонскае поле.

Мал. 8. Бібліягр.: 27 назваў.

**Introduction.** A thick sequence of the Frasnian (Upper Devonian) secondary dolomites and subordinate clays and argillites are exposed in the Graliova quarry (in some sources also written as Gralevo or Hraliova quarry) (Figure 1).



**Figure 1. — Location of the Graliova quarry. The area of distribution of Frasnian strata is given in accordance with [3]**

**Малюнак 1. — Месца знаходжання кар'ера «Гралёва». Пашырэнне франскіх адкладаў прыведзена паводле [3]**

The exposed strata contain abundant organic remains, including corals which are characterized by mass occurrences. The previously published preliminary data on the Frasnian corals of this locality [1; 2] are supplemented in this article by additional new collections. Provided that detailed data on other fossil groups of this region are available in the future, the obtained information will be useful for intra- and interregional stratigraphic correlation.

**Material and methods.** The studied material was collected from dolomite beds cut by the quarrying process as well as from dolomite debris. The lower part (approximately 20 m) of the dolomite succession is not directly accessible, since it is mined underwater using blasting and dragline excavation; coral samples from this interval were collected only from debris. Additional geological information was provided to the author by D. P. Plax (Belarusian National Technical University, Minsk) who studied drill cores of prospecting boreholes.

Due to dolomitization and leaching, most of the collected material is represented by external molds and recrystallized specimens. However, less commonly, some well-preserved specimens were found in flint nodules occurring within the dolomites.

Coral specimens were imaged using the OGME-P2 binocular microscope, and Sony DSC-H10 and FinePix S3300 digital cameras.

The studied material is stored in the author's collection (Minsk, Belarus).

**Geological setting.** The following depositional units are exposed in the Graliova quarry from bottom to top (Figure 2).

*Unit 1:* bluish-green-gray dolomitic marlstone with fish remains. The roof occurs at the depth of about 70—75 m. Fish fossils indicate Saria Beds (Sargayevo Formation) assignment of Units [4—6].

*Unit 2:* the Unit is subdivided into two parts. The lower part is represented by dark-gray and gray fine-crystalline dolomite with bands of blue-gray clay. The fossil assemblage, collected from debris, includes tabulate corals *Mastopora compacta* (Tchernychev), rugose corals *Hexagonaria arctica* (Meek), stromatoporoids and gastropods. The upper part of Unit 2 consists of gray-brown fine-crystalline massive or thick-bedded dolomite. The following fossils were collected from debris: tabulate corals *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Alveolites suborbicularis* Lamarck, *Syringopora fragilis* Sokolov, rugose corals: *Disphyllum paschiense* (Soshkina) and *Pterorrhiza* sp., stromatoporoids, crinoids, brachiopods, gastropods, trace fossils and presumably algae. Together both parts of Unit 2 are approximately 5 to 10 m thick. The Unit can be tentatively correlated with the Vedrichi Beds of the Sargayevo Formation and partly with the lower part of the Semiluki Formation.

*Unit 3:* gray and yellow-brown, bedded dolomite, with bands of bituminous dolomite and gray-brown to black bituminous dolomitic argillite with *Charophyta* oogonia. The upper part of Unit 3 is exposed above the water level and is represented by yellow-gray, fine-grain, thin-bedded and laminated dolomite with separate thick beds of dolomite and bituminous foliated argillite. In this part of the Unit the following fossil association was revealed: tabulate corals *Syringopora fragilis* Sokolov (in dolomites), small-sized brachiopods and gastropods (in dolomites and in bituminous dolomites), and trace fossils (both in dolomites and argillites). Unit 3 is about 7—10 m thick. It may be stratigraphically equivalent to the Moiseyevka Beds (Semiluki Formation) in the Zhlobin Saddle and Prypiat Trough [3].

*Unit 4:* yellow-gray, massive and thick-bedded, dense, thoroughly burrowed dolomite, penetrated by numerous trace fossils or by algal external molds. Amongst the other fossils, rare internal molds of gastropods were collected from dolomite debris. Unit 4 is approximately 2 m thick.

*Unit 5:* gray-yellow, bedded, fractured dolomite with bands of light-yellow dolomitic powder. It can be easily recognized by regular horizons of flints enclosing diverse fossil assemblage: tabulate corals *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime), *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), *Alveolites suborbicularis* Lamarck, rugose corals *Disphyllum* sp. and *Hexagonaria* sp., porifers, stromatoporoids, annelids, brachiopods, gastropods, and trace fossils. Corals, trace fossils and (or) algal molds occur also in dolomite beds enclosing the flints. The Unit is 5.5 m thick in the north-western part of the quarry, but in other parts the thickness may be different due to the presence of stromatoporoid-coral buildups. Fragments of the buildups were found by the author in 2001 in the central part of the quarry now abandoned and flooded. Unit 5 can be tentatively correlated with the Buinovichi Beds (the Semiluki Formation) of the Prypiat Trough [3], although some authors suggest assigning it to the Verkhovye Beds of the Orsha Depression and correlating it with the Buregi Beds of the MDF [7].

*Unit 6:* gray, cavernous dolomite, with numerous molds of brachiopods, stromatoporoids and the tabulate coral *Thamnopora cervicornis* (Blainville), about 1.5 m thick.

*Unit 7:* incoherent grayish and yellowish grained dolomite, dolomitic sand and powder, about 1,5 m thick.

*Unit 8:* light-gray, yellowish, bedded dolomite with bands and layers of blue-green clay and whitish dolomitic powder, about 1.5 m thick. The Unit is lithologically similar to the lower part of the Azerets Beds (Semiluki Formation) of the Prypiat Trough [3].

*Unit 9:* yellow, burrowed, thick-bedded dolomite, penetrated by numerous trace fossils and (or) molds of tubular algae, about 2 m thick.

Stratigraphy Стратиграфия	Lithology Літалогія	Unit No. № ступі Thicknes, m Толщина, м	Occurrence of corals Распаўсюджванне каралаў	Schematic drawing of coral communities Схематычная рэканструкцыя каралавых супольнасцяў	
<b>CENOZOIC КАЙНАЗОЙ</b>  <b>DEVONIAN SYSTEM / ДЭВОНСКАЯ СІСТЭМА</b> Frasnian Stage / Франскі ярус Middle Substage / Сярэдні пад'ярус Semiluki Formation / Семілуцкі гарызонт  Uveo Form. / Саржаўскі гарызонт		> 20			
		10	1,0		
		9	2,0		
		8	1,5		
		7	1,5		
		6	1,5		
		5	5,5		
		4	2,0		
		3	5,0 - 7,0		
		2	5,0 - 10		
		1	> 20		
				Mastopora compacta (Teherm.) Hexagonaria arctica (Meek) Syringopora fragilis Sok. Pterorrhiza sp. Disphyllum paschiense (Soshk.) Alveolites suborbicularis Lam. Thamnopora cervicornis (Blainv.) Thamnopora polyforata (Schloth.) Scoliopora denticulata (M.-Edw. et H.) Hexagonaria sp.	    

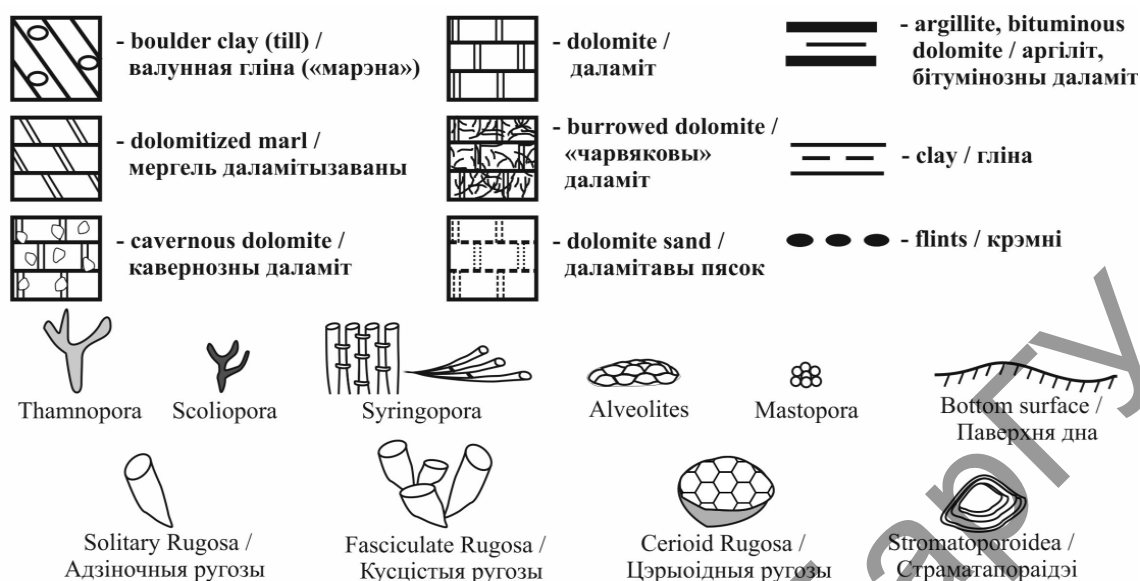


Figure 2. — Occurrence of corals (Graliova quarry, Middle Frasnian)

Малюнак 2. — Распаўсюджванне каралаў  
(кар'ер «Гралёва», сярэднефранскі пад'ярус)

The top part of the Devonian section in the Graliova quarry is a 1 m thick light-yellow, bedded dolomite (*Unit 10*). It is overlain by Upper Cenozoic sandy and clayey deposits.

According to some published data, tabulate corals *Thamnopora* and *Alveolites* also occur in a stratigraphically younger dolomite unit, exposed along the banks of the West Dvina River. This unit was assigned to the Verkhovje Beds [3] and was correlated with the Buregi Beds of the MDF [8]. After Vitebsk hydroelectric station had been built, most noticeable outcrops of the Verkhovje Beds were flooded, with the exception of some local sections in abandoned quarries (“Viarkhouye” and “Ruba”).

**Taxonomic composition of corals.** New collections allow to revise the previously reported data on the Frasnian corals from the Graliova quarry [1; 2]. Currently, the list of coral taxa from this locality is as follows:

Tabulate corals:

- Mastopora compacta* (Tchernychev, 1941)
- Thamnopora cervicornis* (Blainville, 1830)
- Thamnopora polyforata* (Schlotheim, 1820)
- Alveolites suborbicularis* Lamarck, 1801
- Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime, 1851)
- Syringopora fragilis* Sokolov, 1952

Rugose corals:

- Disphyllum paschiense* (Soshkina, 1939)
- Hexagonaria arctica* (Meek, 1867)

In addition to the mentioned above, some of the collected specimens were not identified up to the species level due to their incomplete preservation. Supposedly they belong to the rugose coral genera *Hexagonaria*, *Pterorrhiza* and *Disphyllum*.

## Tabulate corals

*Mastopora* Sokolov, 1952

*Mastopora compacta* (Tchernychev, 1941) (Figure 3, *a*)

**Material:** one corallum, Unit 2 (lower part). Consists of few auloporoid corallites, 0.9—1.1 mm in diameter, which bend upwards and rise above their basal surface. Septal formations and tabulae not found. The corallum is encrusted by a stromatoporoid coenosteum along its perimeter.

**Occurrences.** *Mastopora compacta* (Tchernychev) is reported here from the Orsha Depression for the first time. The species is widespread in Frasnian of the MDF [9; 10], Timan [11], Kuznets Basin [12]. Similar representatives of *Mastopora* were described also from Givetian of Kuznets Basin and Altai-Sayan region [13; 14].

*Syringopora* Goldfuss, 1826

*Syringopora fragilis* Sokolov, 1952 (Figures 3, *b—g*)

**Material:** fragmentary specimens, in Units 2 (upper part) and 3 (in dolomites). Coralla from the thin-layered dolomite of Unit 3 resemble “creeping bushes”, with widely spaced corallites. In contrast to them, specimens from the thick-bedded and massive dolomites of Unit 2 consist of vertical, closely spaced corallites (usually less than 2 diameters apart). Corallite diameters are about 1.0—1.3 mm (Unit 3) and 1.3—1.8 mm (Unit № 2). Connecting tubuli in specimens from Unit 3 not found, whereas in coralla from Unit 2 connecting tubuli rare, about 0.5—0.9 mm in diameter. Corallite wall thickness about 0.2 mm. Septal spines not observed. Tabulae forming syrinx, poorly preserved.

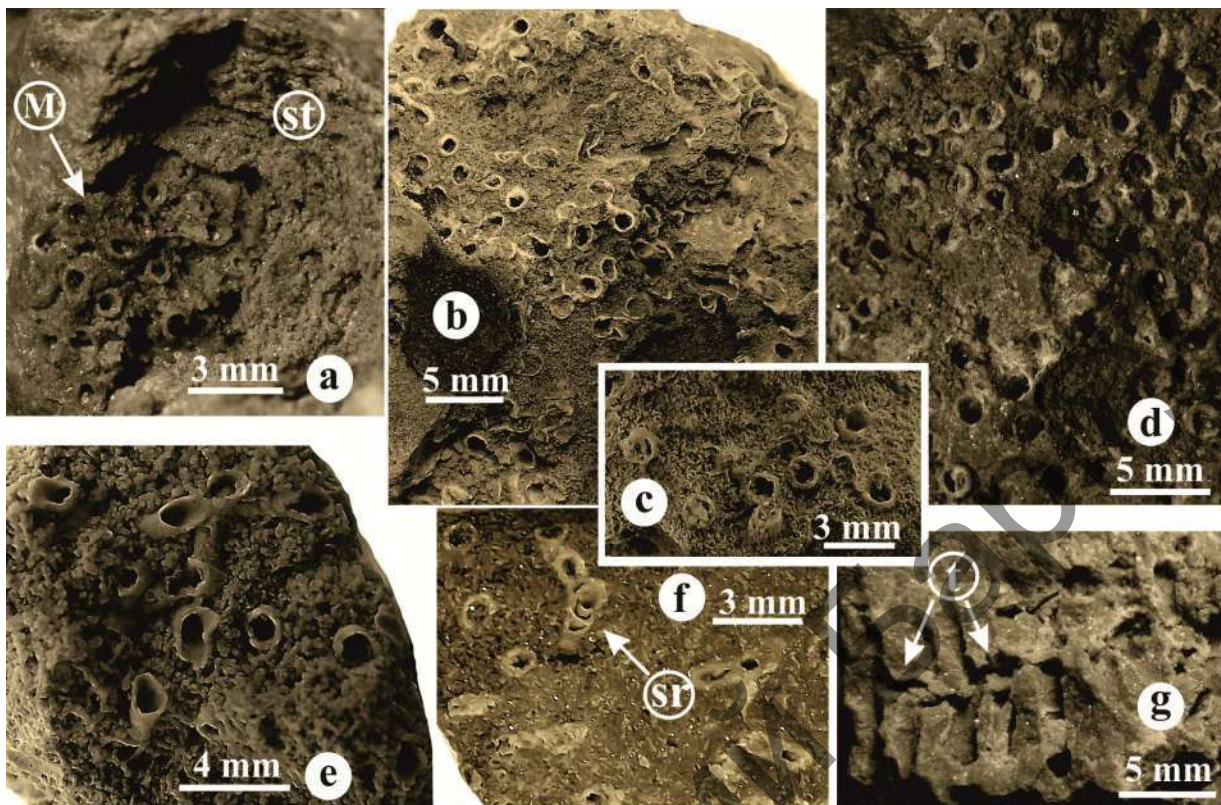
Despite significant morphological differences between *Syringopora* from Units 2 and 3, both populations, according to the author, belong to the same species. Differences can be the result of the influence of specific living conditions, especially during the time of formation of Unit 3.

**Occurrences.** *Syringopora fragilis* Sokolov occurs in Upper Frasnian of the Central Devonian Field (Evlanovo Formation) and South Timan, and in Lower Famennian of Kuzbass [10—12].

**Remarks.** 1. Previously there was no reliable data on the presence of this genus in the MDF. The only exception was a specimen of *Syringopora* sp. reported by B. B. Tchernychev [9] from the Svinord Beds, although B. S. Sokolov [10] suggested that this specimen should be assigned to *Thecostegites*.

2. The above described material fills the Middle Frasnian stratigraphic gap in the range of the genus *Syringopora* in the East-European Platform.

3. Several species of *Syringopora* were previously described from Upper Devonian of the East-European Platform [10—12]. Typical for them are rare communications and the average corallite diameters of about 1.0 to 2.0 mm. These species include *S. fragilis* Sokolov and *S. heckeri* Sokolov (the Upper Frasnian, the Livny Formation and the Famennian Zadonsk Formation of the Central Devonian Field). Very similar to them is *Syringopora* cf. *volkensis* Tchernychev, reported by V. N. Dubatolov [12] from the Upper Frasnian Glubokinskiy Formation of Kuzbass. It is very likely that all the above listed representatives of *Syringopora* belong to the same widespread Upper Devonian species — *S. fragilis* Sokolov (*sensu lato*).



**Figure 3.** — Tabulate corals *Mastopora* and *Syringopora*: **a** — *Mastopora compacta* (Tchernychev), No. Hrl-2\1D, Unit 2, lower part (debris), *M* — *Mastopora* corallum, *st* — stromatoporoid coenosteum; **b–g** — *Syringopora fragilis* Sokolov, Unit 2, upper part (debris), *sr* — *syrinx*, *t* — remnants of communications (tubuli), **b** (No. Hrl-2\2D), **d** (No. Hrl-2\3D), **f** (No. Hrl-2\4D), **g** (No. Hrl-2\3D) — mature syringoporoid corallum, **c** (No. Hrl-2\4D), **e** (No. Hrl-2\5D) — initial auloporoid growth form

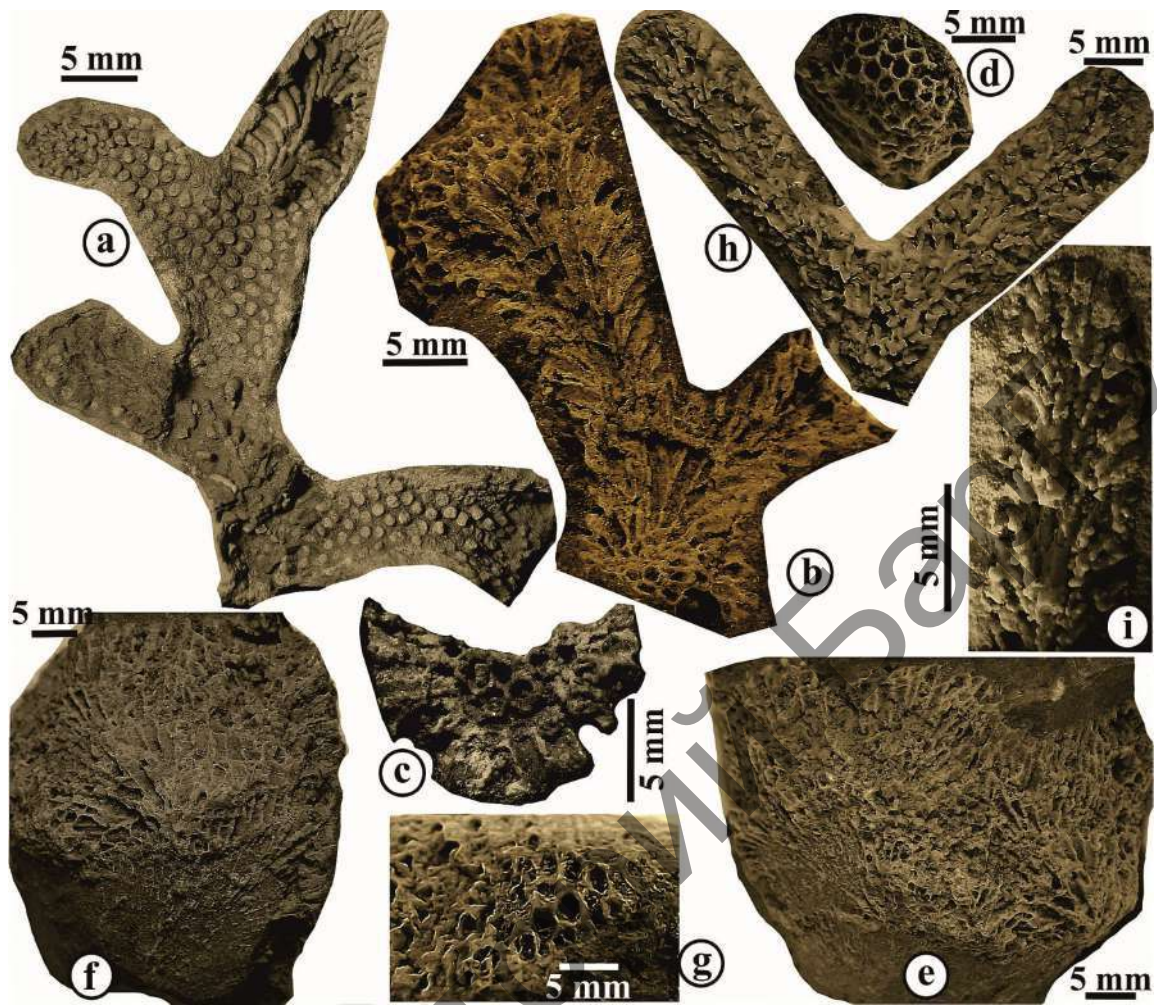
**Малюнок 3.** — Табуляты *Mastopora* і *Syringopora*: **a** — *Mastopora compacta* (Тчернычев), № Hrl-2\1D, адвалы парод ніжняй часткі інтэрвалу 2, *M* — паліпняк *Mastopora*, *st* — цэнастэум Stromatoporoidea; **b–g** — *Syringopora fragilis* Sokolov, № Hrl-2\2D, адвалы парод верхняй часткі інтэрвалу 2, *sr* — лейка (*syrinx*), *t* — рэшткі злучальных трубак, **b** (№ Hrl-2\2D), **d** (№ Hrl-2\3D), **f** (№ Hrl-2\4D), **g** (№ Hrl-2\3D) — дарослая сірынгапароїдная форма паліпнякоў, **c** (№ Hrl-2\4D), **e** (№ Hrl-2\5D) — пачатковая аўлапорападобная форма

*Thamnopora* Steininger, 1831

*Thamnopora cervicornis* (Blainville, 1830) (Figures 4, *a–g*)

**Material.** Coralla very abundant, locally forming mass accumulations, in Units 2 (upper part), 5 and 6. Commonly represented with fragmentary digitate specimens about 8.0–15 mm in diameter, and with their external molds (Figures 4, *a–d*). Diameter of tabularium in the corallites of the peripheral zone usually 1.0–1.5 mm, and the same as the corallite wall thickness. Mural pores frequent, arranged about 0.5–1.5 mm apart.

In contrast to numerous distal ramose fragments of coralla, their proximal parts are almost unknown. The only exception in the author's material is an encrusting specimen attached to a cast of another fossil (Figures 4, *e–g*). This corallum is almost identical to the *Thamnopora ilmenica* (Tchernychev) from eastern regions of the MDF [9; 10]. It is notable that habitus and dimensions of corallites of the encrusting specimen are similar to those of usual digitate fragments of *Th. cervicornis*.



**Figure 4.** — Tabulate corals *Thamnopora*: **a—g** *Thamnopora cervicornis* (Blainville); **a** — No Hrl-2\6D, Unit 5 (flint nodule), mould of corallum; **b—g** — Unit 2, upper part: **b** (No. Hrl-2\7D) — fragmentary corallum, **c** (No. Hrl-2\7D) — transverse split surface, **d** (No. Hrl-2\7D) — apical part of corallum; **e, f, g** — No. Hrl-2\8D, Unit 2 (upper part): **e, f** — encrusting corallum, **g** — marginal (distal) corallites of encrusting corallum; **h, i** — *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), No. Hrl-2\9D, Unit 5 (flint nodule), **h** — fragmentary dichotomous corallum, **i** — apical part of corallum

**Малюнок 4.** — Табуляты *Thamnopora*: **a—g** *Thamnopora cervicornis* (Blainville); **a** — № Hrl-2\6D, кремневая канкрэцыя з інтэрвалу 5, адбітак і злепак паліпняка; **b—g** — адвал парод верхняй часткі інтэрвалу 2: **b** (№ Hrl-2\7D) — фрагментарны паліпняк, **c** (№ Hrl-2\7D) — папяročны скол паліпняка, **d** (№ Hrl-2\7D) — апікальны ўчастак паліпняка; **e, f, g** — № Hrl-2\8D, адвал парод верхняй часткі інтэрвалу 2: **e, f** — інкрустуючы паліпняк, **g** — караліты дыстальнага ўчастку паліпняка; **h, i** — *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), № Hrl-2\9D, кремневая канкрэцыя з інтэрвалу № 5, **h** — фрагментарны дыхатамічны паліпняк, **i** — апікальны ўчастак паліпняка

This agrees with an earlier note by B. S. Sokolov [10] about the affinity of *Th. ilmenica* and *Th. cervicornis*. It can be further assumed that the encrusting specimen is a proximal part of *Th. cervicornis* corallum, or its specific growth form. It should be taken into consideration that some Recent corals are able to intergrade between branching and encrusting growth forms under different living conditions [15]. Therefore it can be suggested that *Th. ilmenica*, as a probable growth form or a proximal part of *Th. cervicornis*, is its junior synonym.

The almost complete absence of proximal parts of coralla of *Th. cervicornis* may indicate that their distal branching fragments were able to survive and grow further after being broken off by sea waves and storms, similar to some Recent ramose corals.

**Occurrences.** Givetian of West Europe, Givetian and Frasnian of East-European Platform, Urals, Siberia, Middle Asia [10; 12; 14]. In Belarus: Middle Frasnian (Semiluki Formation) of Orsha Depression, Zhlobin Saddle and Prypiat Trough [1; 2].

*Thamnopora polyforata* (Schlotheim, 1820) (Figures 4, *h, i*)

**Material.** Comparatively rare fragments of distal parts of coralla in Units 2 (upper part) and 5. Coralla ramose, digitate, about 5.0–6.0 mm in diameter. Corallite wall about 0.3–0.5 mm thick in the peripheral zone of corallum. Mural pores in the central zone spaced at 0.5–0.7 mm apart and absent in the peripheral zone. Tabulae and septa not found.

**Occurrences.** Givetian and Frasnian of North America and Eurasia [10; 12; 13; 16]. In Belarus: Middle Frasnian of the Orsha Depression [10], Middle Frasnian (the Semiluki Formation) of the Prypiat Trough and Zlobin Saddle [1; 2; 17].

*Alveolites* Lamarck, 1801

*Alveolites suborbicularis* Lamarck, 1801 (Figures 5, *a–d, g*)

**Material.** Numerous coralla and their molds in Units 2 (upper part), 5 and 6. Shape of coralla usually irregular, from laminar and flattened to massive, rarely discoid. Corallites vary from elongated semilunar to oval, rounded and triangular, about 0.8 mm wide and 0.4–0.5 mm high. Tabulae frequent, horizontal. Mural pores numerous. Septal spines well developed.

**Occurrences.** Middle Devonian of Western Europe; almost cosmopolitan in Frasnian [10]. In the Urals ranges up to Upper Frasnian [10]. In Belarus: Middle Frasnian (the Semiluki Formation) of the Orsha Depression, Zhlobin Saddle and the Prypiat Trough [1; 2; 10; 17].

**Remarks.** The species is usually cohabits with Rugose corals, annelids and other organisms (Figures 5, *b, c*).

*Scoliopora* Lang, Smith, Thomas, 1940

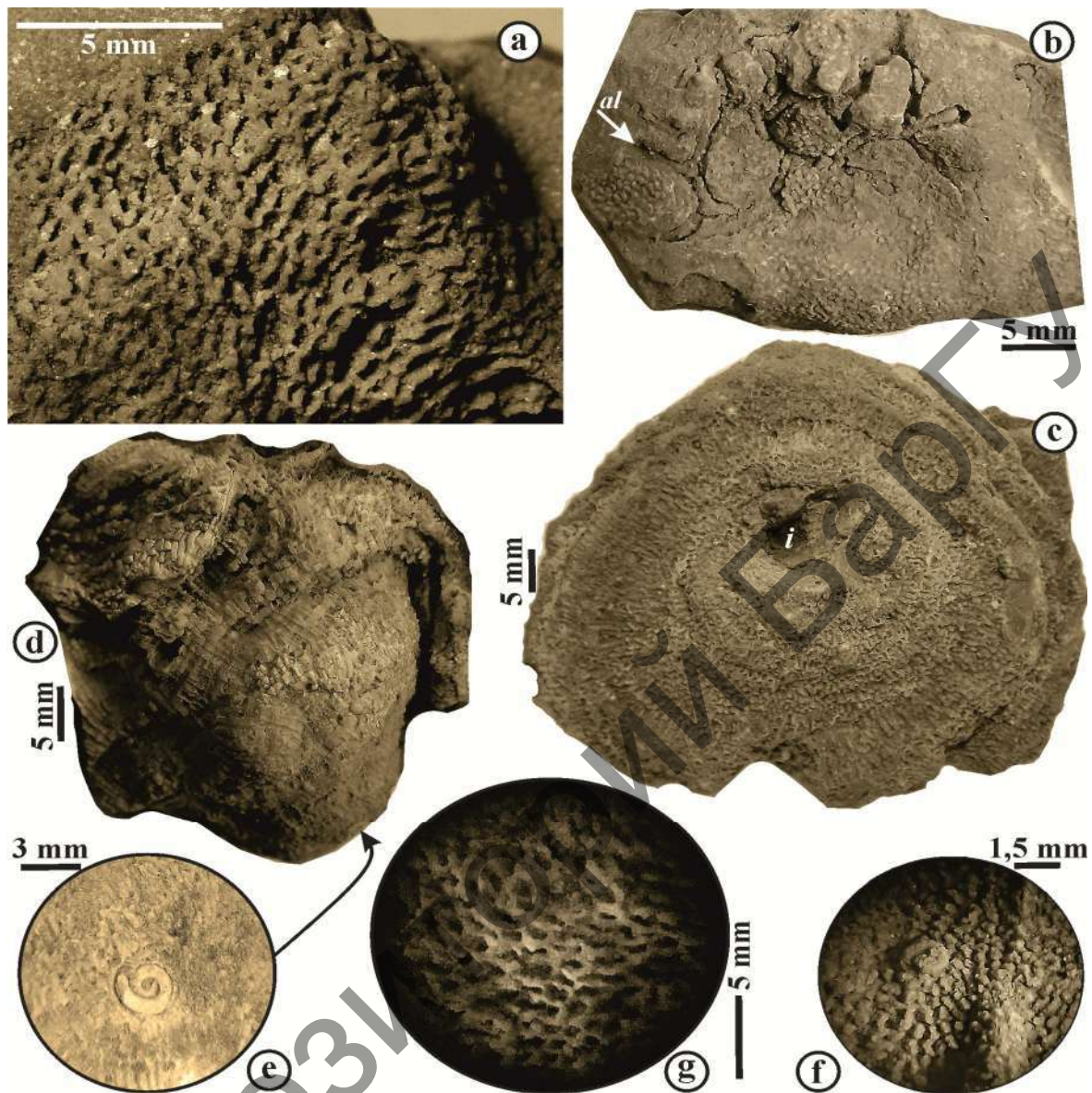
*Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime, 1851) (Figures 6, *a–f*)

**Material.** Numerous fragments of coralla in Unit 5; some specimens from dolomite debris may come from the upper part of Unit 2 as well. Coralla ramose, about 4–6 mm in diameter and up to 15 mm in branching zones. Vertical corallites of the central zone bend at the right angle and form the peripheral zone (Figure 6, *f*) characterized by thickened walls, penetrated by numerous mural pores (Figure 6, *e*). Corallites in the peripheral zone alveolitoid, sub-oval and meandric (Figures 6a–c), with maximal diameters of inner space up to 0.7–0.9 mm. Septal spines well-developed, arranged in single row (Figure 6, *b*). Calices in the apical zones of coralla are subalveolitoid and irregular-polygonal, with small septal spines (Figure 6, *c*).

**Occurrences.** Givetian and Frasnian of Eurasia [13; 18]. The species is reported here from Middle Frasnian (Semiluki Formation) of the Orsha Depression for the first time.

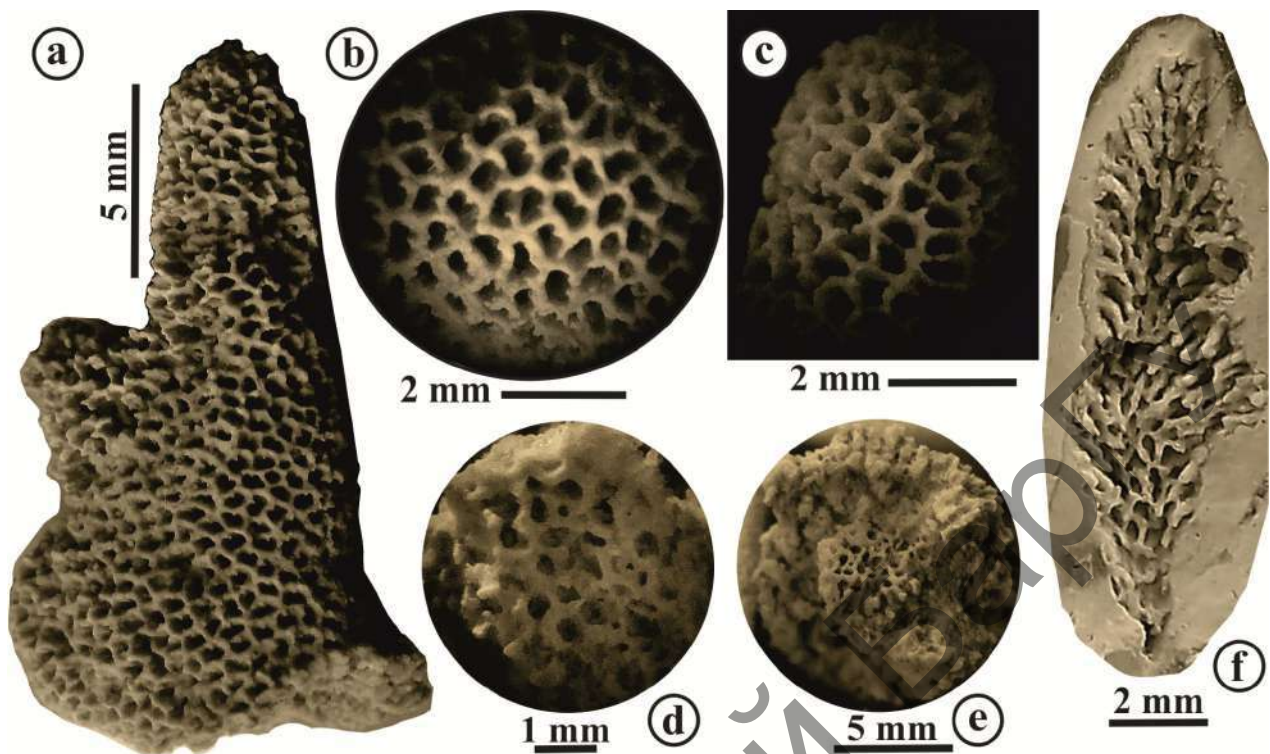
**Remarks.** 1. The previous references to the “*Alveolites ramosa*” from the Verkhovje Beds near Vicebsk [3] probably refer to misinterpreted *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime).

2. Some specimens of *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime) from flints of Unit 5 are encrusted by sponges.



**Figure 5.** — Tabulate corals *Alveolites suborbicularis* Lamarck: **a, g** — No. Hrl-2\10D, Unit 2, upper part (debris), **a** — apical part of corallum growth center, **g** — frontal view of calices; **b** — No. Hrl-2\11D, probably Unit 2, upper part (debris), laminar corallum, **al** — probably tubular algae; **c** — No. Hrl-2\12D, probably Unit 2, upper part (debris), basal surface of discoid corallum initially growing on organic object ("r"); **d, e** — No. Hrl-2\13D, Unit 5 (flint nodule), **d** — knob-shaped corallum, **e** — commensal annelid *Spirorbis omphaloides* Goldfuss in basal part of corallum (location of the commensal is shown with an arrow); **f** — No. Hrl-2\14D, probably Unit 2, upper part (debris), cast of commensal annelid *Spirorbis omphaloides* Goldfuss on corallum surface

**Малюнак 5.** — Табуляты *Alveolites suborbicularis* Lamarck: **a, g** — № Hrl-2\10D (адвал верхняй часткі інтэрвалу 2), **a** — апікальная частка цэнтра росту паліпняка, **g** — кубкі каралітаў у фронтальнай плоскасці; **b** — № Hrl-2\11D (верагодна, адвал верхняй часткі інтэрвалу 2), пластынчаты паліпняк, **al** — верагодна, сімбіятычныя водарасці; **c** — № Hrl-2\12D (верагодна, адвал верхняй часткі інтэрвалу 2), базальная паверхня дыскападобнага паліпняка, нарослага на арганічны аб'ект ("r"); **d, e** — № Hrl-2\13D (крэмневая канкрэцыя з адвалу інтэрвалу 5), **d** — жаўлакападобны паліпняк, **e** — каменсал *Spirorbis omphaloides* Goldfuss (Annelida) у базальнай частцы паліпняка *Alveolites* (палажэнне сімбіёнта паказана стрэлкай); **f** — № Hrl-2\14D (з адвалу верхняй часткі інтэрвалу 2), ядро каменсала *Spirorbis omphaloides* Goldfuss (Annelida) на паліпняку *Alveolites*



**Figure 6.** — Tabulate corals *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime): **a–c** — No. Hrl-2\15D, Unit 5 (debris), **a** — general view of fragmentary corallum, **b** — frontal view of calices, lateral surface of corallum, **c** — apical (distal) part of colony; **d, e** — No. Hrl-2\16D, Unit 5 (debris), **d** — inner zone of corallum (transverse split surface), **e** — transverse split surface of proximal part of corallum; **f** — No. Hrl-2\17D, Unit 5 (flint nodule) — internal silicate mold of corallum with casts of corallites and mural pores

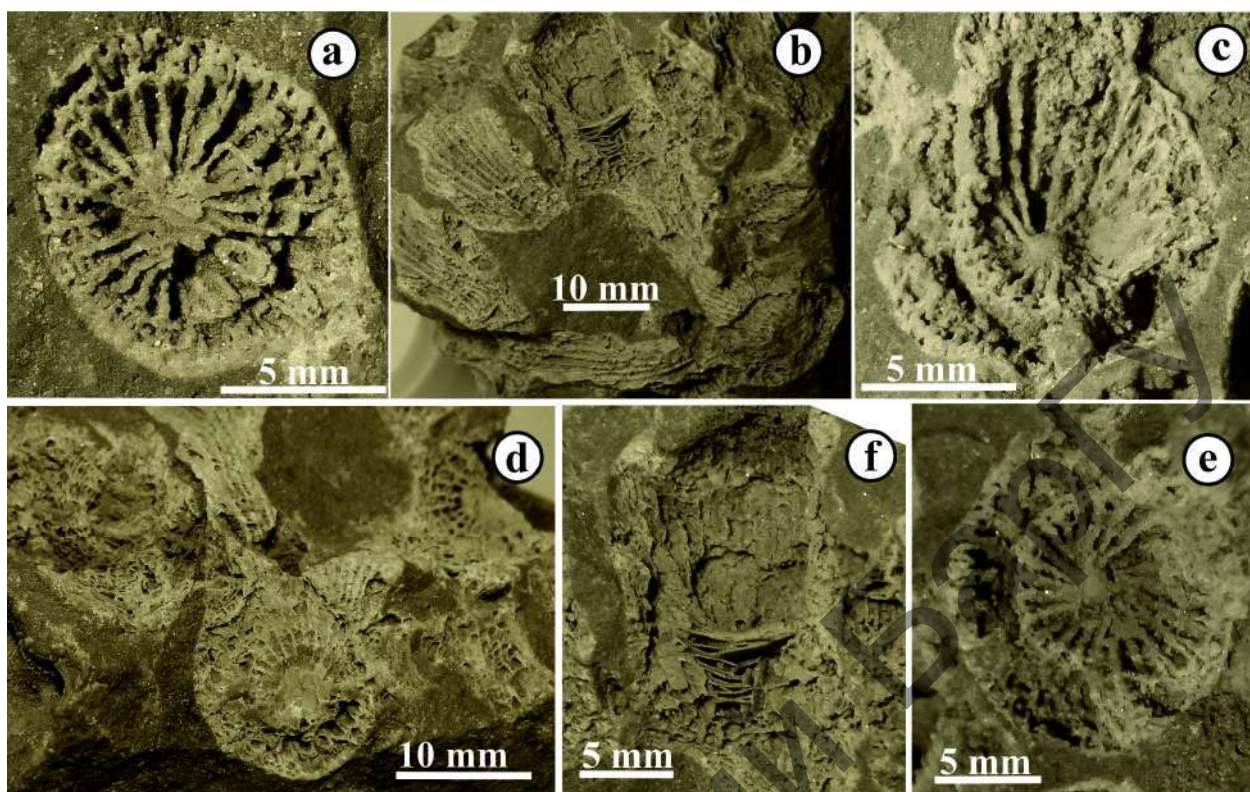
**Малюнок 6.** — Табуляты *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime): **a–c** — № Hrl-2\15D (адвал парод інтэрвалу 5), **a** — агульны выгляд фрагмента паліпняка, **b** — фронтальны выгляд кубкаў каралітаў на бакавой паверхні паліпняка, **c** — апікальная частка паліпняка; **d, e** — № Hrl-2\16D (адвал парод інтэрвалу 5), **d** — караліты ўнутранай зоны на папярочным расколе паліпняка, **e** — агульны выгляд папярочнага расколу паліпняка ў яго праксімальнай частцы; **f** — № Hrl-2\17D (крэмень з інтэрвалу 5) — унутраныя крэмневыя злупкі паліпняка, каралітаў і злучальных утварэнняў

### Rugose corals

#### *Disphyllum* Fromentel, 1861

##### *Disphyllum paschiense* (Soshkina, 1939) (Figures 7, *a–f*)

**Material.** Numerous fragmentary coralla, molds and casts of leached calices, in Units 2 and probably 5. Coralla vary from dendroid to pseudoceroid. Corallites about 1.0–2.3 cm in diameter. Septal number: 24–25 × 2. Major septa reaching  $\frac{2}{3}$  of tabulatum diameter (Figures 7, *a, d*). In some corallites septa extend almost to axis and bend vortically (Figures 7, *c, e*). Internal wall may occur. Tabularium consists of frequent tabulae and tabellae (Figures 7, *b, f*). Dissepimentarium comparatively wide, comprised of several series of dissepiments (Figures 7, *d, f*).



**Figure 7.** — Rugose corals *Disphyllum paschiense* (Soshkina): No. Hrl-2\18D, Unit 2, upper part (debris): **a, d** — transverse section of corallite near top of corallum (**a**) and near basal part of corallum (**d**); **c, e** — fragmentary calice; **b** — longitudinal view of fragment of corallum; **f** — corallite and calice (longitudinal section)

**Малюнак 7.** — Ругозы: *Disphyllum paschiense* (Soshkina), № Hrl-2\18D, адвал парод верхняй часткі інтэрвалу 2: **a, d** — папярочнае сячэнне караліта пры паверхні паліпняка (**a**) і ў аснованні паліпняка (**d**); **c, e** — фрагмент кубка; **b** — выгляд рэшткаў паліпняка ў прадоўжнай плоскасці; **f** — фрагмент караліта з кубкам у прадоўжнай плоскасці

**Occurrences.** Givetian (?) and Frasnian of the East-European Platform, Timan, Urals, Caucasus, Kuznets Basin, North-East of Russia [19—21]. Similar forms are known in the Middle or Upper Devonian of Alaska [22]. In Belarus: Middle Frasnian (the Semiluki Formation) of the Prypiat Trough, Zhlobin Saddle and the Orsha Depression [1; 2].

**Remarks.** *Disphyllum paschiense* (Soshkina) belongs to a group of species with a high degree of morphological similarity. Besides *Disphyllum paschiense* (Soshkina), it includes *Disphyllum kostetskae* (Soshkina) and *Disphyllum emsti* (Wedekind). In addition to the morphological affinity, they have almost common stratigraphic and geographical distribution. In the author's opinion, the above-listed species names indicate the same single species, ranging from Givetian to Middle Frasnian and widespread throughout most of North Eurasia. In Western Europe it is mainly Givetian, whereas in the MDF and to the east of it is mostly Frasnian. According to the principle of priority, the valid name of this species should be *Disphyllum emsti* (Wedekind).

*Hexagonaria* Gürich, 1896*Hexagonaria arctica* (Meek, 1867) (Figures 8, a—e)

**Material.** Rare complete and fragmentary cerioid coralla, in Unit 2 (lower part). Maximal diagonal of corallites 12 mm. Septa carinate, septal number ranges from  $19 \times 2$  (with corallite diagonal about 9 mm) to  $22 \times 2$  (with corallite diagonal about 12 mm). Dissepimentarium approximately 2 mm wide, of several series of flattened dissepiments inclined inwards. Tabulae and tabellae frequent, approximately 0,5 mm apart. Average tabularium width 3 mm.

**Occurrences.** Givetian and Frasnian of Eurasia (Europe, Caucasus, Urals, Altaj, Vietnam), the Middle (?) and Upper Devonian of Alaska, Frasnian of Canada [16; 19; 22; 23].

**Remarks.** In some interseptal spaces occur tubular formations of possible parasites or symbionts, about 0.8—1.0 mm in diameter.

*Hexagonaria* sp.

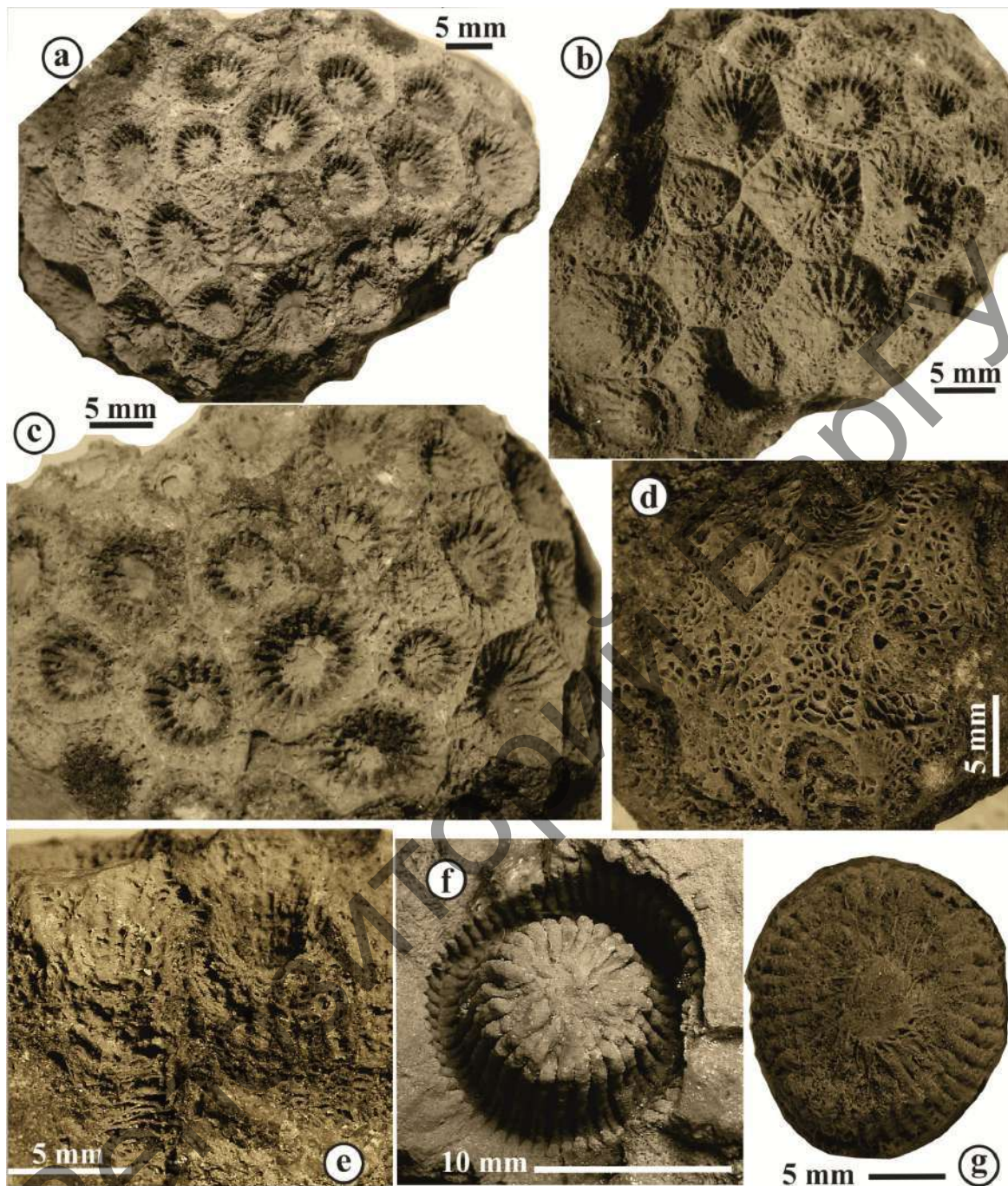
**Material.** Few fragments of cerioid coralla in Unit 5 (from flint nodules). Corallites hexagonal, diagonally 10—18 mm across. Maximal septal number:  $20—22 \times 2$ . Tabularium about 5 mm wide, consists of frequent incomplete subhorizontal tabulae and tabellae. Dissepimentarium wide, includes several series of dissepiments inclined inwards.

**Remarks.** The collected specimens resemble *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss, 1826), but cannot be identified more accurately due to incomplete preservation. *H. hexagona* (Goldfuss, 1826) is widespread in Givetian (?) and Frasnian of Europe and North America [23; 24]. E. Z. Bulvanker [25] reported it from the Middle Frasnian Buregi Beds or from younger strata near the town of OPOCHKA (Velikaya river) in the Pskov region of Russia (MDF).

*Pterorrhiza* Ehrenberg 1834

**Material.** Two representatives of this genus are reported based on casts and molds of calices. The first one — *Pterorrhiza* sp. 1 — occurs in the upper part of Unit 2, where remnants of calices of solitary corallites were found, sometimes with partly preserved septa and dissepiments (Figure 8, g). The largest of the collected casts is 18 mm in diameter and 12 mm high. Major septa vertically bent, not reaching corallite axis and leaving free space of about 5 mm in diameter. Septal number  $35 \times 2$ . The material is tentatively referred to *Pterorrhiza solitaria* (Hall et Whitfield, 1879), widespread in Frasnian of the Rudny Altai (Gerikhovskije Beds), Urals (the Domanik Formation), East-European Platform (Middle Frasnian, the Semiluki Formation) [19; 21], as well as in the Upper Devonian of North America (USA): Iowa and probably Alaska [22].

Another representative, referred to as *Pterorrhiza* sp. 2, is known from numerous casts of calices in dolomite from the upper part of Unit 2 and probably of Unit 5. The collected specimens are 10—15 mm in diameter and about 10 mm of height (Figure 8, f). Intense ribbing of external imprints of leached calices probably indicates lack of epitheca in the upper parts of corallites. Septal number about  $25 \times 2$  (with calice diameter 10 mm). Axial parts of major septa almost reach corallite axis and bend vertically. General shape and dimensions of collected casts of calices permit assignment of the material to *Pterorrhiza multizonata* (Reed, 1922), widespread in Frasnian of the East-European Platform (including the Middle Frasnian Semiluki Formation of the Prypiat Trough in Belarus), Caucasus, Urals, Altai, Pakistan [2; 19; 21]. At the same time, in contrast to the typical *Pterorrhiza multizonata* (Reed), the collected material differs by its less expressed roundness of distal margins of the calices.



**Figure 8.** — Rugose corals *Hexagonaria* and *Pterorrhiza*: **a—e** — *Hexagonaria arctica* (Meek): **a—c** — No. Hrl-2\19D, Unit 2, lower part (debris), almost complete corallum with calices, **d** — No. Hrl-2\20D, Unit 2, lower part (debris), transverse section, **e** — No. Hrl-2\21D, Unit 2, lower part (debris), longitudinal section of corallite with exposed tabularium (on the right) and outer surface of corallite with exposed dissepimentarium (on the left); **f** — *Pterorrhiza* sp. 1, No. Hrl-2\22D, probably Unit 5 (debris) — cast of calice with grooves marking peripheral margins of septa; **g** — *Pterorrhiza* sp. 2, No. Hrl-2\23D, probably Unit 2, upper part (debris) — cast of calice with partly preserved septa

**Малюнок 8.** — Ругозы *Hexagonaria* і *Pterorrhiza*: **a—e** — *Hexagonaria arctica* (Meek): **a—c** — амаль поўны паліпняк з кубкамі каралітаў (№ Hrl-2\19D, адвал парод ніжняй часткі інтэрвалу 2), **d** — папярочнае сячэнне (№ Hrl-2\20D, адвал парод ніжняй часткі інтэрвалу 2), **e** — прадольны раскол караліта з табуламі (зправа) і фрагмент знешняй паверхні перыферычнага караліта, з зонай дысепіmentaў (злева) (№ Hrl-2\21D, адвал парод ніжняй часткі інтэрвалу 2); **f** — *Pterorrhiza* sp. 1 — ядро кубка з адбіткамі краёў септ (№ Hrl-2\22D, верагодна, адвал парод інтэрвалу 5); **g** — *Pterorrhiza* sp. 2 — ядро кубка з рэшткамі септ (№ Hrl-2\23D, верагодна, адвал парод верхняй часткі інтэрвалу 2)

**Living conditions of coral associations of the Graliova area.** Living conditions of the oldest of the coral associations can be considered based on indirect facts. In debris of the lower part of Unit 2, excavated by the dragline, only *Hexagonaria arctica* (Meek) and *Mastopora compacta* (Tchernychev) are known. It can be suggested that these corals were a minor faunal element of sparse stromatoporoid-coral meadows. Besides the mentioned groups of the fauna, gastropods are also known from this part of the dolomite section.

Diversity and abundance of benthic organisms, including corals, significantly increased to the time of accumulation of the upper part of Unit 2, when brachiopod banks, coral meadows and aggregations of tubular calcified algae occurred. Tabulate corals were represented by numerous ramose *Thamnopora*, laminar and flattened-massive *Alveolites*, and fasciculate *Syringopora*. Rugose corals include the dendroid *Disphyllum* and solitary *Pterorrhiza*. Some coralla of *Disphyllum* and *Syringopora* reached a diameter of several tens of centimeters. Another component of the benthic community was gastropods.

The characteristic feature of Unit 3 is bituminous intervals with numerous oogonia of *Charophyta*. Some bituminous bands and layers are penetrated by abundant trace fossils. It can be supposed that mass development of various groups of algae could cause organic mud accumulation which in turn could create anoxic environment. The author disagrees with the earlier assumption of A. M. Tsytlionok [8] about the allochthonous origin of the oogonia brought by rivers from the continent. Among the arguments against the river transportation is lack of any remains of terrestrial flora and fishes, as well as terrigenous mineral particles in the bituminous argillites and dolomites with *Charophyta*. This opinion is consistent with the data of other researchers on the shallow-and open marine occurrence of ancient *Charophyta*, in particular, in Europe and North America [26, 27, R. B. Blodgett, personal communication].

Accumulation of bituminous sediment was periodically interrupted by formation of thin-bedded dolomites with a community of small brachiopods and gastropods, trace fossils, and specific creeping coralla of *Syringopora* tabulate corals. For the latter, slender, widely spaced corallites, bent towards the substrate, almost or completely lacking any corallite communications (tubuli), are peculiar.

The burrowed dolomite of Unit 4 is supposed to indicate soft carbonate sediment penetrated by traces of mud-eaters and probably tubular dendroid algae. Other organisms include few large gastropods.

At the time of formation of Unit 5 there was the peak biological diversity and abundance in the studied part of the basin. The community included brachiopods, stromatoporoids, corals, annelids, gastropods, mud eaters, and porifers. Comparatively small dimensions and irregular shape of stromatoporoids and *Alveolites* tabulate corals, numerous fragments of ramose tabulates (*Thamnopora* and *Scoliopora*) are indications of hydrodynamically active environment in the northern part of the quarry. At a distance of about 500 meters to the south-west stromatoporoid-coral buildups formed with large massive *Hexagonaria* rugose corals [1]. The accumulation of a considerable amount of silicate material (which later formed flints) could occur due to sponges, the remnants of which were also found in the flints.

Unit 6 indicates gradual transition to the lagoonal environment, which caused a decline in the coral association.

**Conclusions. 1.** At least five successive coral assemblages occur in the Middle Frasnian strata in the Graliova quarry and in the adjacent area.

The 1<sup>st</sup> includes *Mastopora compacta* (Tchernychev) and *Hexagonaria arctica* (Meek), and is confined to the lower part of Unit 2. This stratigraphical interval may be provisionally correlated with the Vedrichi Beds of the Sargayev Formation or with the lower part of the Semiluki Formation.

The 2<sup>nd</sup> is confined to the upper part of Unit 2, below the bituminous beds, and includes *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Alveolites suborbicularis* Lamarck, *Syringopora fragilis*

Sokolov, *Disphyllum paschiense* (Soshkina), *Pterorrhiza* sp. 1 and *Pterorrhiza* sp. 2. Tentatively, this interval corresponds to the lower part of the Semiluki Formation.

The 3<sup>rd</sup>, occurring in dolomite beds of the upper dolomite-bituminous part of Unit 2, includes only *Syringopora fragilis* Sokolov. This interval is apparently equivalent to the Moiseyevka Beds (Semiluki Formation) of the Prypiat Trough.

The 4<sup>th</sup> consists of *Scoliopora denticulata* (Milne-Edwards et Haime), *Thamnopora cervicornis* (Blainville), *Thamnopora polyforata* (Schlotheim), *Alveolites suborbicularis* Lamarck, *Disphyllum* sp., and *Hexagonaria* sp., occurring in Unit 5, which may be roughly equivalent to the Buinovichi Beds of the Prypiat Trough. This assemblage may be subdivided into an older one (4.1), reflecting the “acme” of the faunal abundance and diversity as well as the formation of stromatoporoid-coral buildups, and a younger one (4.2) reflecting gradual decline in the coral community.

The 5<sup>th</sup> was reported in the literature [3] from the Verkhovye Beds, exposed in the abandoned “Viarkhouye” quarry and along the West Dvina River banks and includes tabulate corals *Thamnopora* and *Alveolites*. This interval is supposed to be the youngest part of the Semiluki Formation in the Orsha Depression.

2. The taxonomic composition of the Tabulate corals revealed in the Graliova quarry is significantly different from any of the Frasnian Tabulate coral assemblages known in eastern regions of the MDF [9; 10]. Their specificity lies in lack of representatives of *Aulopora*, which are very widespread in Frasnian of the MDF, and in occurrence of *Scoliopora* and *Syringopora*, which are not typical of the MDF. At the same time, *Syringopora* is a usual genus in the Central Devonian Field. The genus *Scoliopora* is known in the Semiluki Formation of the Prypiat Trough, the Frasnian fauna of which is closely related to the Central Devonian Field. This fact corresponds to the previous conclusion by A.M. Tsytlionok [8] on the connections between the Frasnian basins of the Orsha Depression and the Prypiat Trough.

A clear explanation of the above-mentioned specificity of the Tabulate corals will be possible after all other fossil groups of the Orsha Depression are studied in detail. Such a study is necessary in order to develop a non-contradictory stratigraphic framework of the Frasnian strata of the Orsha Depression and the adjacent regions.

3. The identified species of the Rugose corals from the Graliova quarry are widespread and non-specific both stratigraphically and geographically. Anyway, since in addition to the identified species there are at least three unidentified rugose coral taxa, some new data on stratigraphy and paleogeography of the local Middle Frasnian fauna may appear after their identification.

The author is deeply thankful to Dr. Dmitry P. Plax (Belarusian National Technical University, Minsk) for his help in collecting the study material and providing valuable geological information. Much technical assistance was provided by amateur paleontologists Ruslan Bykov (Vitebsk), Alexander Machulski (Baranavichy) and Andrei Yakovlev (Science and Production Center for Bioresources, Minsk). The author is very much obliged to Dr. Robert B. Blodgett (Blodgett & Associates, Geological & Paleontological Consultants, Anchorage, Alaska, USA) for the thorough linguistic revision. Dr. Julie Dumoulin (Alaska Science Center, U.S. Geological Survey, Anchorage, Alaska, USA) and Dr. James G. Clough (University of Alaska, Fairbanks, Alaska, USA) kindly helped with suggesting some appropriate geological terminology.

## References

1. Zaika Yu. U., Kruchak S. A. The Frasnian (Devonian) corals (Anthozoa) of Belarus. Part 1: Systematic composition, stratigraphical occurrence, paleoecology. *Lithosphere*, 2008, no. 2 (29), pp. 49—60. (in Belarusian).
2. Zaika Yu. U., Kruchak S. A. The Frasnian (Devonian) corals (Anthozoa) of Belarus. Part 2: Description of taxons. *Lithosphere*, 2009, no. 1 (30), pp. 57—74. (in Belarusian).
3. Makhnach A. S. [et al.]. Geology of Belarus. Minsk, Institute of geol. sci. of the Nat. Acad. of Sci. of Belarus, 2001, 815 p. (in Russian).

4. Ivanov A. O., Plaksa D. P., Lukševičs E. V. The early Frasnian ichthyofauna of the vicinity of Ruba (northeast of Belarus). *Stratigraphy and paleontology of the geological formations of Belarus. Proceedings of the International Conference dedicated to the 100th anniversary of Alexander Vasilievich Fursenko, the noted paleontologist and stratigraphist, associate member of the Academy of Sciences of Belarus*. Minsk, 30—31 January 2003, p. 142. (in Russian).
5. Plaksa D. P. The ichthyofauna association from the Upper Devonian deposits of the “Graliova” quarry (Ruba, Vitebsk region). *The fossil record of regional and global events. Abstracts of the LI session of the Paleontological Society at the RAS* (April 4—8, 2005, St. Petersburg). Saint Petersburg, 2005, pp. 96—98. (in Russian).
6. Plax D. P. Ichthyofauna from the Devonian deposits of the Orsha Depression (Belarus). *Natural resources*, 2017, no. 2, pp. 12—50.
7. Gulis L. F., Makhnach A. A., Tsytlionok A. M., L. F. Azhghirevich. Petrography and paleontology of nodular flints of the Devonian sediments of Belarus. *Proceedings of the Academy of Sciences of Belarus*, 1992, vol. 36, no. 3—4, pp. 240—244. (in Russian).
8. Tsytylonok A. M. Upper Devonian carbonate deposits of the north east of Belarus. Abstract of dissertation for the degree of candidate of geological and mineralogical sciences. Minsk, 1970, 26 p. (in Russian).
9. Batalina M. A., Bukvanker E. Z., Hecker R. F., Lutkevich E. M., Riabinin V. N., Nalivkin D. V., Tchernychev B. B., Tchernychev B. I., Yakovlev N. N. Tabulata of the Main Devonian Field. *Fauna of the Main Devonian Field*. Moscow—Leningrad, USSR Academy of Science Press, 1941, pp. 113—132.
10. Sokolov B. S. Paleozoic tabulate corals of the European part of the USSR. Part IV. Devonian of the Russian Platform and the Western Urals. *Proceedings of the VNIGRI. New series*. Leningrad, 1952, iss. 62, 207 p. (in Russian).
11. Tsyganko V. S., Lukin V. Yu. Devonian tabulate and rugose corals of the Uchta Anticline (Southern Timan). *Syktvykarskiy paleontologicheskiiy zbornik*, 2005, no. 6. Syktvykar, pp. 14—57. (in Russian).
12. Dubatolov V. N. Silurian and Devonian Tabulata, Heliolitida and Chaetetida of the Kuznets Basin. Leningrad, Proceedings of the VNIGRI, 1959, iss. 139, 472 p. (in Russian).
13. Dubatolov V. N. Zoogeography of Devonian seas of Eurasia (based on study of tabulate corals). Novosibirsk, Nauka, 1972, 128 p. (in Russian).
14. Tchudinova I. I. Lower and Middle Devonian tabulate corals of the Kuznets Basin. *Proceedings of the Paleontological institute of the Academy of Sciences of the USSR*. Moscow, 1964, vol. CI, pp. 1—80. (in Russian).
15. Naumov D. V., Propp M. V., Rybakov S. N. Life of corals. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1985, 360 p.
16. Tong-Dzuy Thanh, Nguyen Duc Khoa, Khromykv V. G., Nguyen Huu Hung, Nguyen The Dzan, Ta Hoa Phuong. Devonian stratigraphy and coelenterata of Vietnam. Vol. 2: Coelenterata. Novosibirsk, Nauka (Siberian Branch), 1988, 248 p. (in Russian).
17. Golubtsov V. K. (ed.). Stratigraphical and paleontological survey in Belarus. Minsk, Nauka i tehnika, 1978, 248 p. (in Russian).
18. Ermakova K. A. Some species of Devonian Coelenterata from central and eastern regions of the Russian Platform. *Paleontologicheskiiy zbornik. Iss. 3. Proceedings of VNIGRI, Iss. XVI*, 1960, pp. 69—106. (in Russian).
19. Soshkina E. D. Key to Devonian Rugose corals. *Proceedings of the Paleontological Institute of the Academy of Sciences of the USSR*. Moscow, 1952, vol. 39, 128 p. (in Russian).
20. Soshkina E. D. Devonian rugose corals of the Russian Platform. *Proceedings of the Paleontological institute of the Academy of Sciences of the USSR*. Moscow, 1954, vol. 52, 76 p. (in Russian).
21. Tsyganko V. S. Devonian rugose corals of Northern Urals. Leningrad, Nauka, 1981, 220 p. (in Russian).
22. Oliver W. A., Jr., Merriam C. W., Churkin M. Ordovician, Silurian and Devonian corals of Alaska. *Paleozoic Corals of Alaska. Geological Survey Professional Paper 823-B*, 1975, pp. 13—44.
23. Tsien H. H. Ecology, evolution, distribution and population of Hexagonaria in Western Europe. *Acta Palaeontologica Polonica*, 1981, vol. 25, no. 3, pp. 633—644.
24. Stumm E. C. Lower Middle Devonian Species of the Tetracoral Genus Hexagonaria of East-Central North America. *University of Michigan, Ann Arbor, Michigan — Contributions from the Museum of Paleontology*, 1948, vol. 7, pp. 7—49.
25. Batalina M. A., Bukvanker E. Z., Hecker R. F., Lutkevich E. M., Riabinin V. N., Nalivkin D. V., Tchernychev B. B., Tchernychev B. I., Yakovlev N. N. Rugosa from the deposits of the Main Devonian Field. *Fauna of the Main Devonian Field*. Moscow—Leningrad, USSR Academy of Science Press, 1941, pp. 133—138.
26. Meyen S. Fundamentals of Palaeobotany. London & New York, Chapman and Hall, 1987, 432 p.
27. Racki G., Racka M. Ecology of the Devonian charophyte algae from the Holy Cross Mts. *Acta Geologica Polonica*, 1981, vol. 31, no. 3—4, pp. 213—224.

## Спіс цытаваных крыніц

1. *Заіка, Ю. У.* Каралы (Anthozoa) франскага яруса дэвона Беларусі. Частка 1 : Сістэматычны склад, стратыграфічнае распаўсюджванне, палеаэкалогія / Ю. У. Заіка, С. А. Кручак // Літасфера. — 2008. — № 2 (29). — С. 49—60.
2. *Заіка, Ю. У.* Каралы (Anthozoa) франскага яруса дэвона Беларусі. Частка 2 : Апісанне таксонаў / Ю. У. Заіка, С. А. Кручак // Літасфера. — 2009. — № 1 (30). — С. 57—74.
3. Геология Беларуси / А. С. Махнач [и др.]. — Минск : Ин-т геол. наук Нац. акад. наук Беларуси, 2001. — 815 с.
4. *Иванов, А. О.* Раннефранская ихтиофауна окрестностей Рубы (северо-восток Беларуси) / А. О. Иванов, Д. П. Плакса, Э. В. Лукшевич // Стратиграфия и палеонтология геологических формаций Беларуси : материалы Междунар. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения известного палеонтолога и стратиграфа, члена-корреспондента Александра Васильевича Фурсенко, Минск, 30—31 янв. 2003 г. — Минск, 2003. — С. 142.
5. *Плакса, Д. П.* Комплекс ихтиофауны из верхнедевонских отложений карьера «Гралево» (пос. Руба, Витебская область) / Д. П. Плакса // Палеонтологическая летопись региональных и глобальных событий : тез. докл. LI Сессии Палеонтол. о-ва при РАН (4—8 апр. 2005 г). — СПб., 2005. — С. 96—98.
6. *Plax, D. P.* Ichthyofauna from the Devonian deposits of the Orsha Depression (Belarus) / D. P. Plax // Natural resources. — 2017. — № 2. — P. 12—50.
7. Петрография и палеонтология желваковых кремней девонских отложений Беларуси / Л. Ф. Гулис [и др.] // Докл. Акад. наук Беларуси. — 1992. — Т. 36, № 3—4. — С. 240—244.
8. *Цытлёнок, А. М.* Карбонатные отложения верхнего девона северо-востока Белоруссии : автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук / А. М. Цытлёнок. — Минск, 1970. — 26 с.
9. Tabulata Главного девонского поля / М. А. Баталина [и др.] // Фауна Главного девонского поля. — М.—Л. : Изд-во АН СССР, 1941. — С. 113—132.
10. *Соколов, Б. С.* Табуляты палеозоя Европейской части СССР. IV. Девон Русской платформы и Западного Урала / Б. С. Соколов // Тр. ВНИГРИ. Новая серия. Вып. 62. — Ленинград, 1952. — 207 с.
11. *Цыганко, В. С.* Табуляты и ругозы девона Ухтинской антиклинали (Южный Тиман) / В. С. Цыганко, В. Ю. Лукин // Сыктывк. палеонтол. сб. — 2005. — № 6. — С. 14—57.
12. *Дубатов, В. Н.* Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна / В. Н. Дубатов // Тр. ВНИГРИ. — Л., 1959. — Вып. 139. — 472 с.
13. *Дубатов, В. Н.* Зоогеография девонских морей Евразии (по материалам изучения табулят) / В. Н. Дубатов. — Новосибирск : Наука, 1972. — 128 с.
14. *Чудинова, И. И.* Табуляты нижнего и среднего девона Кузнецкого бассейна / И. И. Чудинова // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1964. — Т. CI. — С. 1—80.
15. *Наумов, Д. В.* Жизнь кораллов / Д. В. Наумов, М. В. Пропп, С. Н. Рыбаков. — Л. : Гидрометеиздат, 1985. — 360 с.
16. Стратиграфия и целентераты девона Вьетнама. Т. 2 : Целентераты / Тонг-Зюи Тхань [и др.]. — Новосибирск : Наука (Сибирское отделение), 1988. — 248 с.
17. Стратиграфические и палеонтологические исследования в Белоруссии / В. К. Голубцов [и др.]. — Минск : Наука и техника, 1978. — 248 с.
18. *Ермакова, К. А.* Некоторые виды кишечноротовых девона центральных и восточных областей Русской платформы / К. А. Ермакова // Палеонтол. сб. 3 : тр. ВНИГРИ. — Вып. XVI. — Л., 1960. — С. 69—106.
19. *Сошкина, Е. Д.* Определитель девонских четырехлучевых кораллов / Е. Д. Сошкина // Тр. ПИН АН СССР. — М., 1952. — Т. 39. — 128 с.
20. *Сошкина, Е. Д.* Девонские четырехлучевые кораллы Русской платформы / Е. Д. Сошкина // Тр. ПИН АН СССР. — М., 1954. — Т. 52. — 76 с.
21. *Цыганко, В. С.* Девонские ругозы севера Урала / В. С. Цыганко. — Л. : Наука, 1981. — 220 с.
22. Ordovician, Silurian and Devonian corals of Alaska / W. A. Oliver [etc.] // Paleozoic Corals of Alaska. — Geological Survey Professional Paper 823-B, 1975. — P. 13—44.
23. *Tsien, H. H.* Ecology, evolution, distribution and population of Hexagonaria in Western Europe / H. H. Tsien // Acta Palaeontologica Polonica. — 1981. — Vol. 25. — № 3. — P. 633—644.
24. *Stumm, E. C.* Lower Middle Devonian Species of the Tetracoral Genus Hexagonaria of East-Central North America / E. C. Stumm // University of Michigan, Ann Arbor, Michigan — Contributions from the Museum of Paleontology. — 1948. — Vol. 7. — P. 7—49.

25. Rugosa из отложений Главного девонского поля / М. А. Баталина [и др.] // Фауна Главного девонского поля. — М.—Л. : Изд-во АН СССР, 1941. — С. 133—138.
26. Meyen, S. Fundamentals of Palaeobotany / S. Meyen // London & New York : Chapman and Hall, 1987. — 432 pp.
27. Racki, G. Ecology of the Devonian charophyte algae from the Holy Cross Mts / G. Racki, M. Racka // Acta Geologica Polonica. — 1981. — Vol. 31. — № 3—4. — P. 213—224.

У сярэднефранскіх адкладах, ускрытых кар'ерам «Гралёва», а таксама на прылеглых участках выяўлены 5 рознаўзроставых асацыяцый табулят і ругоз (каралы), якія адрозніваюцца па сваім таксанамічным складзе і ўмовах існавання. Іх адметнасць палягае ў адсутнасці прадстаўнікоў роду *Aulopora*, вельмі тыповага для ГДП, а таксама ў наяўнасці радоў *Scoliopora* і *Syringopora*, якія, наадварот, для фаўны ГДП не ўласцівыя, але пашыраны на Цэнтральным дэвонскім полі (род *Syringopora*) і ў звязаным з ім Прыпяцкім прагіне (род *Scoliopora*). Далейшыя даследаванні каралаў і іншых груп франскай фаўны і флоры з'яўляюцца важнымі для стварэння несупярэчлівай схемы стратыграфічнай карэляцыі адкладаў гэтага ўзросту паміж Аршанскай упадзінай і суседнімі рэгіёнамі.

Паступіў ў рэдакцыю 10.03.2020

Репозиторий БарГУ