

ISSN 1029-8940 (Print)
ISSN 2524-230X (Online)
УДК 592:502.4(476)
<https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-169-176>

Поступила в редакцию 10.10.2022
Received 10.10.2022

**В. М. Байчоров, М. Д. Мороз, Ю. Г. Гигиняк, И. Ю. Гигиняк,
Е. А. Куликова, Е. В. Корзун**

Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, Минск, Республика Беларусь

МАКРОЗООБЕНТОС РОДНИКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Установлена таксономическая структура макрозообентоса 11 родников Гродненской области. Выявлено 53 низших определяемых таксона (НОТ), относящихся к 4 типам водных беспозвоночных животных: Platyhelminthes – 1 НОТ, Mollusca – 10, Annelida – 5, Arthropoda – 37 НОТ. Среднее количество выявленных представителей макрозообентоса в роднике составило 14–15 видов. Среди идентифицированных животных 23 вида отмечены впервые для родников Гродненской области. Фауна изученных в родниках Гродненской области водных беспозвоночных животных относительно богата и представлена редкими и охраняемыми не только в Беларуси, но и в Европе видами. Родники являются особым типом естественных водоемов, так как они населены специфической фауной, являющейся одним из важных компонентов общего биологического разнообразия водоемов Беларуси. Ядро фауны родников Гродненской области составляют виды, проявляющие кренофильные, реофильные и оксифильные свойства. Некоторые из этих животных являются очевидными реликтами ледниковой эпохи, но пути проникновения этих видов в современную фауну Беларуси до конца не выяснены.

Ключевые слова: родниковые комплексы, холодные источники, макрозообентос, видовой состав, фауна

Для цитирования: Макрозообентос родниковых комплексов на территории Гродненской области / В. М. Байчоров [и др.] // Вест. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2023. – Т. 68, № 2. – С. 169–176. <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-169-176>

**Vladimir M. Baitchorov, Michael D. Moroz, Yuri G. Hihiniak, Irina Yu. Giginyak,
Alena A. Kulikova, Jahor V. Korzun**

*Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources,
Minsk, Republic of Belarus*

MACROZOOBENTHOS OF SPRING COMPLEXES ON THE TERRITORY OF THE GRODNO REGION

Abstract. The taxonomic structure of the macrozoobenthos of 11 springs of the Grodno region has been established. There were identified 53 lower definable taxon (LDT) belonging to 4 types of aquatic invertebrates: Platyhelminthes – 1 LDT, Mollusca – 10, Annelida – 5, Arthropoda – 37 LDT. Among the identified animals, 23 species were first noted for the springs of the Grodno region. The fauna of the studied aquatic invertebrates of the springs of the Grodno region represented by rare and protected species of animals not only in Belarus, but also in Europe. Springs are a special type of natural reservoirs, which are inhabited by a specific fauna – one of the important components of the overall biological diversity of water bodies in Belarus. The most species of the fauna of the studied springs is formed by species exhibiting cryophilic properties, some of these animals are obvious relics of the Ice Age. The ways of penetration of these species into the modern fauna of Belarus are also not yet fully understood.

Keywords: spring complexes, cold sources, macrozoobenthos, species composition, fauna

For citation: Baitchorov V. M., Moroz M. D., Hihiniak Yu. G., Giginyak I. Yu., Kulikova A. A., Korzun Ja. V. Macrozoobenthos of spring complexes on the territory of the Grodno region. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Biological series*, 2023, vol. 68, no. 2, pp. 169–176 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1029-8940-2023-68-2-169-176>

Введение. Родники (источники или ключи) представляют собой естественные выходы подземных вод на земную поверхность и, как правило, являются истоками ручьев и рек, образующих разнообразные гидрологические комплексы. Родники имеют большое значение в питании водных объектов, поддержании водного баланса и сохранении стабильности окружающих их наземных биоценозов, часто являются одним из центральных компонентов окружающих ландшафтов.

Существенное отличие родников от рек и озер состоит в том, что минерализация подземных вод имеет больший диапазон изменений – 150–700 мг/л, а температура воды в большинстве источников в течение года изменяется в пределах от 3 до 12 °С.

Большая часть территории Гродненской области относится к бассейну р. Неман, где расположены Неманская низина и самое низкое место в Беларуси (высота над уровнем моря 80 м).

На сегодняшний день водные беспозвоночные в родниках Гродненской области, как и в других регионах Беларуси, изучены слабо.

Материалы и методы исследования. Сборы и наблюдения, послужившие материалом для данного сообщения, были выполнены в октябре и ноябре 2021 г. Взятие проб осуществлялось при помощи стандартного гидробиологического сачка (25×25 см, 500 µm) методом траления по всей акватории родника. Для получения репрезентативных данных по видовому составу фауны макрозообентоса на каменистых грунтах и в местах развития макрофитов производили выемку камней и коряг и последующий осмотр и сбор выявленных животных. Полученный материал фиксировали 70 %-ным раствором этилового спирта. Полный разбор проб и проведение видовой идентификации материала проводили в лабораторных условиях.

При описании таксономического богатства макрозообентоса использовали термин НОТ – низший определяемый таксон [1].

Всего в Гродненской области было изучено 11 родников. Географическое положение и координаты родников:

1 – окрестности (окр.) населенного пункта (н. п.) Каменка (Гродненский р-н), координаты: 53°35'14.6", 23°46'37";

2 – окр. н. п. Плебанишки (Гродненский р-н), координаты: 53°52'02.2", 23°52'06.6";

3 – окр. н. п. Привалки (Гродненский р-н), координаты: 53°50'57.5", 23°51'57.6";

4 – окр. н. п. Привалки (Гродненский р-н), координаты: 53°56'44.2", 23°55'40.3";

5 – окр. н. п. Привалки (Гродненский р-н), координаты: 53°55'49.7", 23°56'07.9";

6 – окр. н. п. Студенец, (Волковысский р-н), координаты: 53°17'47.1", 24°24'35.0";

7 – окр. н. п. Подрось (Волковысский р-н), координаты: 53°13'55.7", 24°26'11.5";

8 – окр. н. п. Острино (Щучинский р-н), координаты: 53°44'40.6", 24°31'29.6";

9 – окр. н. п. Пиловня (Щучинский р-н), координаты: 53°50'52.0", 24°27'29.9";

10 – окр. н. п. Мотча (Новогрудский р-н), координаты: 53°36'08.3", 25°54'17.1";

11 – окр. н. п. Вселюб (Новогрудский р-н), координаты: 53°42'59.7", 25°47'48.8".

За время исследований макрозообентоса было собрано и идентифицировано 3167 экз. животных, находящихся на личиночной и имагинальной стадиях развития.

Результаты и их обсуждение. В изученных родниках выявлено 53 НОТ представителей макрозообентоса, относящихся к 4 типам водных беспозвоночных животных: Platyhelminthes – 1 НОТ, Mollusca – 10, Annelida – 5, Arthropoda – 37 НОТ (см. таблицу).

До вида было определено 32 таксономических элемента.

Таксономический состав животных в изученных родниках Гродненской области в целом представлен достаточно обычным набором видов, характерных для родников других областей Беларуси.

Наибольшее количество представителей макрозообентоса (22 (41,5 % от всех выявленных беспозвоночных) НОТ) было зарегистрировано в роднике в окр. н. п. Острино (Щучинский р-н), наименьшее (6 (0,11 %) НОТ) – в источнике в окр. н. п. Студенец (Волковысский р-н) (рис. 1).

Среднее количество выявленных представителей макрозообентоса в родниках составило 14–15 видов животных.

Наибольшая численность представителей макрозообентоса была зарегистрирована в роднике в окр. н. п. Вселюб (Новогрудский р-н) – 679 экземпляров (рис. 2) (21,4 % от всех выявленных животных в изученных родниках) и в окр. н. п. Подрось (Волковысский р-н) – 580 экз. (18,3 %).

Наименьшее количество отмечено в источнике в окр. н. п. Студенец (Волковысский р-н) – 29 экз. (0,9 % от выявленных гидробионтов) (рис. 2).

Видовой состав и распределение макрозообентоса в родниковых комплексах Гродненской области
Species composition and distribution of macrozoobenthos in the springs of the Grodno region

№ п/п	Таксон, вид	Родник*											Всего, экз.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Тип Platyhelminthes														
	Класс Rhabditophora Отр. Tricladida Сем. Planariidae													
1	<i>Crenobia alpina</i> (Dana, 1766)							54						54
Тип Mollusca														
	Класс Gastropoda Отр. Architaenioglossa Сем. Valvatidae													
1	<i>Valvata cristata</i> (O. F. Müller, 1774)							91			1			92
2	<i>Valvata piscinalis</i> (O. F. Müller, 1774) Отр. Neotaenioglossa Сем. Amnicolidae											1		1
3	<i>Marstoniopsis scholtzi</i> (A. Schmidt, 1856) Отр. Pulmonata Сем. Lymnaeidae							1						1
4	<i>Galba truncatula</i> (O. F. Müller, 1774)				3			2	3			11	19	
5	<i>Lymnaeidae gen. spp.</i>								2				2	
6	<i>Radix sp.</i> Сем. Planorbidae	1											1	
7	<i>Bathyomphalus contortus</i> (Linnaeus, 1758) Класс Bivalvia Отр. Veneroidea Сем. Sphaeriidae							13					13	
8	<i>Pisidium personatum</i> Malm, 1855	6			26				18		2	208	260	
9	<i>Pisidium sp.</i>	3						3					6	
10	<i>Sphaerium corneum</i> (Linnaeus, 1758)	53											53	
Тип Annelida														
	Класс Oligochaeta Отр. Haplotaxida Сем. Tubificidae													
1	<i>Oligochaeta gen. spp.</i> Класс Hirudiniida Отр. Rhynchobdellida Сем. Glossiphoniidae	33	4	2	8	2	17	4	3		1	121	195	
2	<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	2						1					3	
3	<i>Glossiphonia concolor</i> (Apathy, 1888) Отр. Arhynchobdellida Сем. Erpobdellidae	2						1					3	
4	<i>Erpobdella lineata</i> (O. F. Müller, 1774)							1					1	
5	<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	4						4					8	
Тип Arthropoda														
	Класс Crustacea Отр. Isopoda Сем. Asellidae													
1	<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758) Сем. Ligiidae	1			2	8	1	326	2	26			366	
2	<i>Ligidium hypnorum</i> Cuvier, 1792 Отр. Amphipoda Сем. Gammaridae							22	1				23	
3	<i>Synurella ambulans</i> (O. F. Müller, 1846) Класс Arachnidae Отр. Trombidiformes							54	4	3			61	

Окончание таблицы

№ п/п	Таксон, вид	Родник*											Всего, экз.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
4	<i>Hydracarina</i> gen. spp. Класс Insecta Отр. Plecoptera Сем. Nemouridae							2					2
5	<i>Nemurella pictetii</i> (Klapálek, 1900) Сем. Leuctridae	2	8	23		1			38	126	18	27	243
6	<i>Leuctra hippopus</i> Kempny, 1899 Отр. Ephemeroptera Сем. Baetidae		3	33			1				8		45
7	<i>Baetis niger</i> (Linnaeus, 1761) Отр. Trichoptera Сем. Polycentropodinae			2									2
8	<i>Plectrocnemia conspersa</i> (Curtis, 1834) Сем. Psychomyiidae		7	3	2	3			6	4	8		33
9	<i>Lype reducta</i> (Hagen, 1868) Сем. Brachycentridae			1									1
10	<i>Brachycentrus subnubilus</i> Curtis, 1834 Сем. Limnephilidae								32		76		108
11	<i>Anabolia</i> sp.	2											2
12	<i>Chaetopteryx</i> sp.			12	3				6				21
13	<i>Drusus annulatus</i> (Stephens, 1837)			2							27		29
14	<i>Halesus digitatus</i> (Schrank, 1781)		1	3					2		5	33	44
15	<i>Glyphotaelius pellucidus</i> (Retzius, 1783)		7	6					2				15
16	<i>Limnephilus rhombicus</i> (Linnaeus, 1758)											2	2
17	<i>Potamophylax rotundipennis</i> (Brauer, 1857)		10										10
18	<i>Limnephilidae</i> gen. spp. Сем. Sericostomatidae									7		12	19
19	<i>Notidobia ciliaris</i> (Linnaeus, 1761)								2				2
20	<i>Sericostoma personatum</i> (Kirby et Spence, 1826) Сем. Hydroptilidae		3	11							34		48
21	<i>Agraylea multipunctata</i> Curtis, 1834										16		16
22	<i>Ithytrichia lamellaris</i> Eaton, 1873 Сем. Beraeidae	1											1
23	<i>Beraea pullata</i> Curtis, 1834 Отр. Coleoptera Сем. Dytiscidae			2	2				1		11		16
24	<i>Agabus guttatus</i> (Paykull, 1798)					1					1		2
25	<i>Dytiscidae</i> sp. Сем. Scirtidae	1	3	2		7			2	4			19
26	<i>Elodes</i> sp. Отр. Diptera		10	23	23	3	1		6		112	3	181
27	<i>Ceratopogonidae</i> gen. spp.		5		3				1			1	10
28	<i>Chironomidae</i> gen. spp.	129	112	8	41	37	8		213	153	12	257	970
29	<i>Culicidae</i> gen. spp.							1					1
30	<i>Dixidae</i> gen. spp.		1										1
31	<i>Limoniidae</i> gen. spp.		1	1	2					6	2	3	15
32	<i>Psychodidae</i> gen. spp.		2	3		3					6		14
33	<i>Ptychopteridae</i> gen. sp.		1		30				57		11		99
34	<i>Simuliidae</i> gen. spp.			5	2								7
35	<i>Stratiomyiidae</i> gen. spp.	1	1								1		3
36	<i>Tabanidae</i> gen. spp.	1		1	8	1	1		1	1	4		18
37	<i>Tipulidae</i> gen. spp.								6				6
Число экземпляров		242	179	143	155	66	29	580	408	330	356	679	3167
Число видов, таксонов		16	17	19	14	10	6	16	22	9	20	12	53

* Здесь и на рис. 1, 2 географическое расположение и координаты изученных родников указаны в тексте.

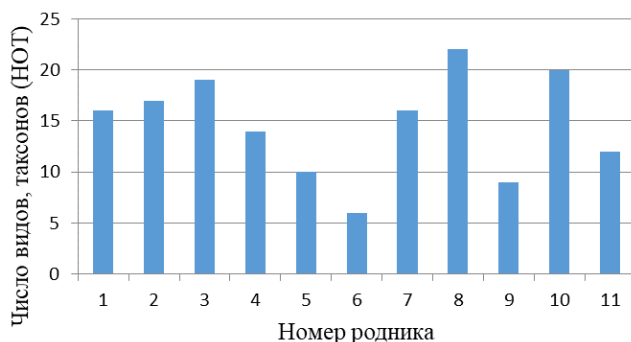


Рис. 1. Число НОТ представителей макрозообентоса, выявленных в родниковых комплексах Гродненской области

Fig. 1. Number of the LDT representatives of macrozoobenthos identified in the spring complexes of the Grodno region

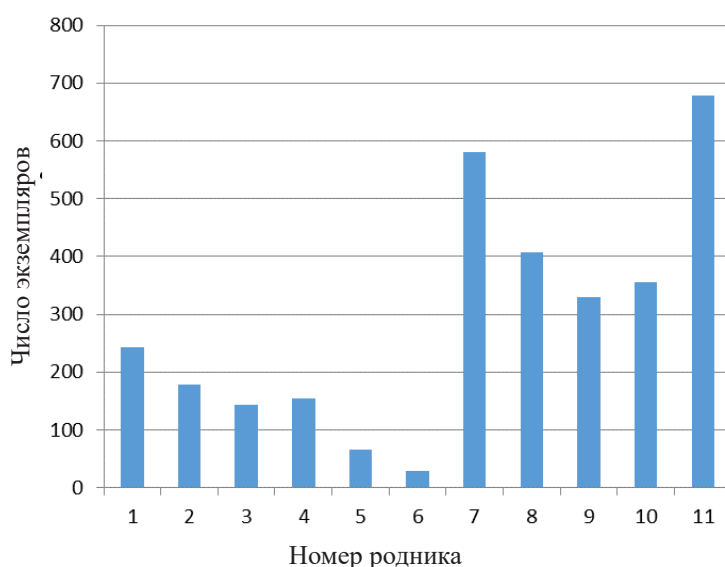


Рис. 2. Численность представителей макрозообентоса в родниковых комплексах Гродненской области

Fig. 2. Number of the representatives of macrozoobenthos in the spring complexes of the Grodno region

Средняя численность представителей макрозообентоса в изученных родниках Гродненской области составила 288 экз.

Наиболее многочисленной таксономической группой животных в изученных родниках оказались представители насекомых (Insecta) – 33 НОТ (62,2 % от всех коллектированных представителей макрозообентоса). Представители этой таксономической группы преобладали и по численности – 90,6 % от всех коллектированных гидробионтов.

Относительно высокое таксономическое разнообразие выявленных водных насекомых отмечено у представителей из отрядов Plecoptera, Ephemeroptera и Trichoptera, являющихся индикаторами чистых вод. Их количество достигало 33,9 % от общего числа выявленных НОТ в изученных родниках.

Среди выявленных в родниках Гродненской области представителей макрозообентоса впервые отмечены 23 вида [2]: *Valvata cristata* (O. F. Müller, 1774); *V. piscinalis* (O. F. Müller, 1774); *Marstoniopsis scholtzi* (A. Schmidt, 1856); *Bathymphalus contortus* (Linnaeus, 1758); *Sphaerium corneum* (Linnaeus 1758); *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758); *G. concolor* (Apathy, 1888); *Erpobdella lineata* (O. F. Müller, 1774); *E. octoculata* (Linnaeus, 1758); *Leuctra hippopus* Kempny, 1899; *Baetis niger* (Linnaeus, 1761); *Lype reducta* (Hagen, 1868); *Brachycentrus subnubilus* Curtis, 1834; *Drusus annulatus* (Stephens, 1837); *Halesus digitatus* (Schrank, 1781); *Glyphotaenius pellucidus* (Retzius, 1783); *Potamophylax rotundipennis* (Brauer, 1857); *Notidobia ciliaris* (Linnaeus, 1761); *Sericostoma per-*

sonatum (Kirby et Spence, 1826); *Agraylea multipunctata* Curtis, 1834; *Ithytrichia lamellarus* Eaton, 1873; *Beraea pullata* Curtis, 1834; *Agabus guttatus* (Paykull, 1798).

Типичными обитателями родников Гродненской области, как и родников на территории Беларуси в целом, являются моллюск *Pisidium personatum* Malm, 1855 и личинки веснянки *Nemurella pictetii* (Klapálek, 1900). Эти и некоторые другие кренофильные виды, часто имея высокую численность и встречаемость, образуют ядро фауны родниковых комплексов.

Выявлены виды, обитающие в горных районах или имеющие ареалы с арктическим распространением в Европе. К ним относятся планария *Crenobia alpina* (Dana, 1766) и жук-плавунец *Agabus guttatus* (Paykull, 1798) [3–5]. Эти виды в Беларуси встречаются только в родниках.

Важной природоохранной особенностью изученных родников Гродненской области является обитание там охраняемых видов водных беспозвоночных животных, например бокоплава *Synurella ambulans* (F. Müller, 1846). Этот вид включен в Приложение к Красной книге Беларуси [6] как требующий дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны (категория охраны DD). Синурелла является древне-пресноводным видом, пережившим ледниковую эпоху благодаря проникновению в подземные воды. В Евразии все виды этого рода не заходят выше 55° с. ш. [7]. *Synurella ambulans* охраняется также в Чехии (категория охраны VU) [8].

Охраняемыми видами в некоторых странах Западной Европы оказались *Crenobia alpina* (Dana, 1766); *Synurella ambulans* (F. Müller, 1846); *Plectrocnemia conspersa* (Curtis, 1834) 1994); *Brachycentrus subnubilus* Curtis, 1834, (Klima, 1998), в Венгрии (категория охраны VU) – Malicky, 1994; *Notidobia ciliaris* (Linnaeus, 1761); *Sericostoma personatum* (Spence, 1826); *Beraea pullata* (Curtis, 1834) [9–13].

Заключение. Установлены таксономическая структура и видовое разнообразие представителей макрозообентоса 11 родников Гродненской области.

Выявлено 53 НОТ (низших определяемых таксонов), относящихся к 4 типам водных беспозвоночных животных: Platyhelminthes – 1 НОТ, Mollusca – 10, Annelida – 5, Arthropoda – 37 НОТ. Среди идентифицированных животных 23 вида отмечены впервые для родников Гродненской области.

Наибольшее количество НОТ макрозообентоса выявлено в роднике в окрестности н. п. Острино (Щучинский р-н), наименьшее – в н. п. Студенец (Волковысский р-н). Среднее количество представителей макрозообентоса в роднике составило 14–15 видов животных.

Наибольшая численность представителей макрозообентоса зарегистрирована в роднике в окрестностях н. п. Вселюб (Новогрудский р-н), наименьшая – в н. п. Студенец. Средняя численность представителей макрозообентоса в изученных родниках Гродненской области составила 288 экз.

Наиболее многочисленной таксономической группой животных в изученных источниках оказались представители насекомых (Insecta) – 62,2 % от всех коллектированных представителей макрозообентоса. Их численность достигала 90,6 % от всех собранных гидробионтов.

Отмечено относительно высокое таксономическое разнообразие среди представителей Plecoptera, Ephemeroptera и Trichoptera, являющихся индикаторами чистых вод. Их количество достигало 33,9 % от общего числа выявленных НОТ.

Фауна изученных в родниках Гродненской области водных беспозвоночных животных относительно богата и представлена редкими и охраняемыми не только в Беларуси, но и в Европе видами.

Родники являются особым типом естественных водоемов, они населены специфической фауной – одним из важных компонентов общего биологического разнообразия водоемов Беларуси.

Ядро фауны изученных родников образуют виды, проявляющие кренофильные, реофильные и оксифильные свойства, некоторые из этих животных являются очевидными реликтами ледниковой эпохи. Пути проникновения этих видов в современную фауну Беларуси еще до конца не выяснены.

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке Государственной научно-технической программы «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата». Проект: «Изучить биологическое и ландшафтное разнообразие уникальных родниковых экосистем Беларуси, определить гидрохимические характеристики, историко-культурное значение и разработать научные и технико-экономические обоснования объявления родников памятниками природы (Могилевская, Гродненская, Витебская области)».

Acknowledgements. The study was supported by the State Scientific and Technical Program “Green technologies for resource use and environmental safety” of the subprogram “Sustainable use of natural resources and environmental protection with regard to climate changes”. Project: “Study the biological and landscape diversity of the unique spring ecosystems of Belarus, determine the hydrochemical characteristics, historical and cultural significance, and develop scientific and feasibility studies for declaring springs as natural monuments (Mogilev, Grodno, Vitebsk regions)”.

Список использованных источников

1. Баканов, А. И. Использование характеристик разнообразия зообентоса для мониторинга состояния пресноводных экосистем / А. И. Баканов // Мониторинг биоразнообразия / под общ. ред. В. Е. Соколова [и др.]. – М., 1997. – С. 278–282.
2. Мороз, М. Д. Фауна водных беспозвоночных родниковых комплексов Гродненской области / М. Д. Мороз, В. М. Байчоров, Ю. Г. Гигиняк // Вест. БДПУ. Сер. 3. Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2018. – № 3. – С. 14–18.
3. Reynoldson, T. B. A key to the British species of freshwater triclads / T. B. Reynoldson // Sci. Publ. Freshwater Biol. Assoc. – 1967. – N 23. – 28 p.
4. Фауна СССР / гл. ред. Е. Н. Павловский. – М.; Л.: АН СССР, 1953. – Т. 4 : Насекомые жесткокрылые. Плавунцы и вертячки / Ф. А. Зайцев. – 376 с.
5. Кирейчук, А. Г. Семейство Dytiscidae (Плавунцы) (имаго, куколки) // Определитель пресноводных беспозвоночных России / А. Г. Кирейчук. – СПб., 2001. – Т. 5. – С. 79–369.
6. Дедю, И. И. Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР / И. И. Дедю. – Кишинев : Штиинца, 1980. – 224 с.
7. Красная книга Республики Беларусь. Животные / гл. ред. И. М. Кочановский. – Минск : Бел. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
8. Ďuriš, S., Amphipoda (různonožci) / S. Ďuriš, I. Horka // Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí / eds. J. Farač, D. Král, M. Škorpík. – Praha, 2005. – P. 122–124.
9. Kubiček, F. Tricladida (trojvětvevní) / F. Kubiček, V. Opravilova // Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí / eds. J. Farač, D. Král, M. Škorpík. – Praha, 2005. – P. 45–48.
10. Malicky, H. Rote Liste der gefährdeten Köcherfliegen (Trichoptera) Österreichs / H. Malicky // Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs / Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz ; ed. J. Gepp. – Wien, 1994. – P. 149–150.
11. Klima, F. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera) / F. Klima // Rote Liste Gefährdeter Tiere Deutschlands / ed. P. Boye. – Wahlstedt, 1998. – P. 112–118. – (Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz ; Vol. 55).
12. Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera / G. Kjørstad [et al.] // Norwegian Red List for Species / eds. : J. A. Kalas [et al.]. – Artstabanen, 2010. – P. 227–240.
13. Szczęsny, B. Trichoptera Chruściki / B. Szczęsny // Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce / red. Z. Głowaciński. – Kraków, 2002. – P. 76–79.

References

1. Bakanov A. I. Using the characteristics of zoobenthos diversity to monitor the state of freshwater ecosystems. *Monitoring bioraznობrazija* [Biodiversity monitoring]. Moscow, 1997, pp. 278–282 (in Russian).
2. Moroz M. D., Baichorov V. M., Giginyak Yu. G. Fauna of aquatic invertebrate spring complexes in the Grodno region. *Vesti Belaruskaga dzyarzhavnaga pedagogichnaga universiteta. Seryya 3. Fizika. Matematyka. Infarmatyka. Biyalogiya. Geagrafiya* [News of the Belarusian State Pedagogical University. Series 3. Physics. Mathematics. Informatics. Biology. Geography], 2018, no. 3, pp. 14–18 (in Russian).
3. Reynoldson T. B. A key to the British species of freshwater triclads. *Scientific publications Freshwater Biological Association*, 1967, no. 23. 28 p.
4. Zaitsev F. A. *Fauna of the USSR. Insects are Coleoptera. Swimmers and spinners. Vol. 4.* Moscow, Leningrad, Academy of Sciences of the USSR, 1953. 376 p. (in Russian).
5. Kireichuk A. G. Family Dytiscidae (Flowerfish) (adults, pupae). *Determinant to freshwater invertebrates of Russia*. Saint Petersburg, Nauka Publ., 2001, vol. 5, pp. 79–369 (in Russian).
6. Dedyu I. I. *Amphipods of fresh and brackish waters of the south-west of the USSR*. Kishinau, Shtiintsa Publ., 1980. 224 p. (in Russian).
7. *Red Book of the Republic of Belarus. Animals*. Minsk, Belarusian encyclopedia named after P. Brouka, 2015. 320 p. (in Russian).
8. Ďuriš S., Horka I. Amphipoda (různonožci). *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Praha, 2005, pp. 122–124.

9. Kubiček F., Opravilova V. Tricladida (trojvětěvni). *Červený seznam ohrožených druhů České republiky*. Bezobratlí. Praha, 2005, pp. 45–48.
10. Malicky H. Rote Liste der gefährdeten Köcherfliegen (Trichoptera) Österreichs. *Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs*. Wien, 1994, pp. 149–150.
11. Klima F. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Vol. 55*. Wahlstedt, 1998, pp. 112–118.
12. Kjørstad G., Andersen T., Brittain J., Olsvik H. Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. *Norwegian Red List for Species*. Artstabanen, 2010, pp. 227–240.
13. Szczęsny B. Trichoptera Chruściki. *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*. Kraków, 2002, pp. 76–79.

Информация об авторах

Байчоров Владимир Мухтарович – д-р биол. наук, заведующий сектором. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: vbaitch@gmail.com

Мороз Михаил Дмитриевич – канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: mdmoroz@bk.ru

Гигиняк Юрий Григорьевич – канд. биол. наук, доцент, вед. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: antarctida_2010@mail.ru

Гигиняк Ирина Юрьевна – канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: i.giginyak@gmail.com

Куликова Елена Александровна – ст. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: Elen.Kulikova@gmail.com

Корзун Егор Викторович – ст. науч. сотрудник. Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам (ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: natrx109@gmail.com

Information about the authors

Vladimir M. Baitchorov – D. Sc. (Biol.), Head of the Department. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: vbaitch@gmail.com

Michael D. Moroz – Ph. D. (Biol.), Associate Professor, Leading Researcher. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mdmoroz@bk.ru

Yuri G. Hihiniak – Ph. D. (Biol.), Associate Professor, Leading Researcher. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: antarctida_2010@mail.ru

Irina Yu. Giginyak – Ph. D. (Biol.), Leading Researcher. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: i.giginyak@gmail.com

Alena A. Kulikova – Senior Researcher. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Elen.Kulikova@gmail.com

Jahor V. Korzun – Senior Researcher. Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Bioresources (27, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: natrx109@gmail.com