

Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»

Вестник БарГУ

Ежеквартальный научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 г.

Выпуск 7, сентябрь, 2019.

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 Беларуси наук 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);

Ерошов Анатолий Иванович, доктор биологических наук, профессор, академик Международной академии экологии, профессор кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова» 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) 45 46 28.

E-mail: 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 С. А. Березнюк

Технический редактор А. Ю. Сидоренко

Компьютерная вёрстка С. А. Березнюк

Корректор С. А. Березнюк

Подписано в печать 13.09.2019. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 18,50. Уч.-изд. л. 14,10. Тираж 75 экз. Заказ

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, 2019

Установа адукацыі
«Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт»

Веснік БарДУ

Штоквартальны навукова-практычны часопіс

Выдаецца з сакавіка 2013 г. Выпуск 7, верасень, 2019.

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).

Абаравы 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 Іванаўна, 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 методыкі выкладання біялогіі Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта (Мінск, Рэспубліка Беларусь);

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

Ерашоў Анатоль Іванавіч, доктар біялагічных навук, прафесар, акадэмік Міжнароднай акадэміі экалогіі, прафесар кафедры энергаэфектыўных тэхналогій установы адукацыі «Міжнародны дзяржаўны экалагічны ўніверсітэт імя А. Д. Сахарова» 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 навуки «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 бюджэтнай 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) 45 46 28.

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, выдадзенае 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 навуках (агульная біялогія), сельскагаспадарчых навуках.

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 С. А. Беразнюк

Тэхнічны рэдактар Г. Ю. Сідарэнка

Камп'ютарная вёрстка С. А. Беразнюк

Карэктар С. А. Беразнюк

Падпісана да друку 13.09.2019. Фармат 60 × 84 ¹/₈. Папера афсетная. Друк лічбавы. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 18,50. Ул.-выд. арк. 14,15. Тыраж 75 экз. Заказ

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, 2019

Education institution
“Baranovichi State University”

BarSU Herald

A quarterly scientific-and-practical journal

Published since March 2013

Volume 7, September 2019.

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

Promoter: educational institution “Baranovichi State University”.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief Vasilii 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);

Anatoly I. Eroshov, D. Sc. in Biology, Member of the International Academy of Ecology, Professor at the Department of Energy Efficient Technologies, at the Education Institution “The International State University of Ecology named after A. D. Sakharov” 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);

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);

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);

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 Str., 225404 Baranovichi. Phone: +375 163 45 46 28.

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 S. A. Bereznyuk
Technical editor A. Y. Sidorenko
Desktop Publishing S. A. Bereznyuk
Proofreader S. A. Bereznyuk

Signed to print 13.09.2019. Format 60 x 84 ¹/₈. Offset paper. Digital printing. Headset Times. Cond. print. l. 18.50. Acc.-pub. l. 14.15.
Circulation: 75 copies. Order

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

Заика Ю. В., Аникина Н. Ю. О новых местонахождениях микроостатков морских организмов в отложениях верхнего кайнозоя Беларуси	9
Земоглядчук К. В. Стациональное распределение особей <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) в Борисовском районе	26
Крылов А. В. Новые ордовикские трилобиты из Ленинградской и Архангельской областей (Trilobita: Phacopida: Pterygometeropidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae)	34
Крылов А. В., Марке Р. Новые данные по кайнозойским моллюскам родов <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> и <i>Neptunea</i> (Mollusca: Niatellidae, Myidae, Buccinidae) полуостровов Канин и Югорский	45
Лукашэня М. А. Жесткокрылые — обитатели плодовых тел ксилотрофных грибов (Insecta: Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча»	59
Лундышев Д. С. Жесткокрылые семейств Histeridae и Silphidae (Coleoptera) Барановичской равнины (Беларусь)	66
Мороз Д. С., Шпак М. Ю., Петровская Е. А., Медведик С. Е. Особенности адаптации меристемных растений земляники садовой <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. в условиях светодиодного освещения	73
Плакс Д. П. Новый вид акантодовой рыбы из Костюковичского горизонта (средний девон, эйфель) Беларуси	83
Рындэвич С. К. Энтомофауна (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) ненарушенных водных экосистем некоторых особо охраняемых природных территорий Беларуси.	98

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

Абраскова С. В., Шишлова Н. П. Изменение кормовой ценности зерна тритикале в зависимости от сортовых различий и условий выращивания.	108
Бученков И. Э., Рышкель И. В. Анализ признаков селекционного материала <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> MILL., созданного на основе метода автополиплоидии.	116
Поух Е. В. Оценка интродуцированных клоновых подвоев яблони в маточнике в южной зоне плодоводства Республики Беларусь	124
Релина Л. И., Вечерская Л. А., Голик О. В. Содержание белка и минералов в зерне некоторых видов редких тетраплоидных пшениц	130
Шиянова Т. П., Супрун О. Г., Богуславский Р. Л. Жирнокислотный состав масла эндоспермальных мутантов кукурузы в связи с долговечностью семян при хранении	139

ЗМЕСТ

БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ

Агульная біялогія

Заіка Ю. У., Анікіна Н. Ю. Аб новых месцазнаходжаньнях мікрарэшткаў марскіх арганізмаў у адкладах верхняга кайназою Беларусі	9
Земаглядчук К. У. Стацыяльнае размеркаванне асобін <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) у Барысаўскім раёне	26
Крылоў А. У. Новыя ардовікскія трылабіты з Ленінградскай і Архангельскай абласцей (Trilobita: Phacopida: Pterygometeropidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae)	34
Крылоў А. У., Марке Р. Новыя звесткі па кайназойскіх малюсках родаў <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> і <i>Neptunea</i> (Mollusca: Niatellidae, Myidae, Buccinidae) паўастравой Канін і Югорскі	45
Лукашэня М. А. Цвёрдакрылыя — насельнікі пладовых целаў ксілатрофных грыбоў (Insecta: Coleoptera) Нацыянальнага парка «Белавежская пушча»	59
Лундышаў Д. С. Цвёрдакрылыя сямействаў Histeridae і Silphidae (Coleoptera) Баранавіцкай раўніны (Беларусь)	66
Мароз Д. С., Шпак М. Ю., Пятроўская Е. А., Мядзведзік С. Я. Асаблівасці адаптацыі мерыстэмных раслін суніц садовых <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. ва ўмовах светадыяднага асвятлення	73
Плакс Д. П. Новы від акантодавай рыбы з Касцюковіцкага гарызонту (сярэдні дэвон, эйфель) Беларусі	83
Рындзевіч С. К. Энтамафаўна (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) непарушаных водных экасістэм некаторых асабліва ахоўваемых прыродных тэрыторый Беларусі	98

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ НАВУКІ

Аграномія

Абраскова С. В., Шышлова Н. П. Змяненне кармавой каштоўнасці зерня трыцікале ў залежнасці ад сартавых адрозненняў і ўмоў вырошчвання	108
Бучанкоў І. Э., Рышкель І. В. Аналіз прыкмет селекцыйнага матэрыялу <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> Mill., створанага на аснове метаду аўтаполіпладыі	116
Поух А. В. Ацэнка інтрадучыраваных клонавых падвояў яблыні ў матачніку ў паўднёвай зоне пладаводства Рэспублікі Беларусь	124
Рэліна Л. І., Вячэрская Л. А., Голік А. В. Утрыманне бялку і мінералаў у зерні некаторых відаў рэдкіх тэтраплоідных пшаніц	130
Шыянава Т. П., Супрун А. Г., Багуслаўскі Р. Л. Тлустакіслотны склад алею эндаспермальных мутантаў кукурузы ў сувязі з даўгавечнасцю насення пры захоўванні	139

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General Biology

Zaika Yu. U., Anikina N. Yu. On new localities of marine microfossils in Upper Cenozoic deposits of Belarus	9
Zemoglyadchuk K. V. Station distribution of <i>Succinea putris</i> (L.) (Gastropoda, Succineidae) individuals in Borisov area	26
Krylov A. V. New ordovician trilobites from Leningrad and Arkhangelsk regions (Trilobita: Phacopida: Pterygomotopidae; Asaphida: Nielidae, Niobidae; Agnostida: Agnostidae)	34
Krylov A. V., Marquet R. New data on the Cenozoic molluscs of the genera <i>Mya</i> , <i>Cyrtodaria</i> and <i>Neptunea</i> (Mollusca: Hiatelidae, Myidae, Buccinidae) of the Kanin and Jugorskii peninsulas	45
Lukashenia M. A. Beetles (Insecta: Coleoptera) inhabiting the fruiting bodies of xylotrophic fungi in the National park "Belovezhskaya pushcha"	59
Lundyshev D. S. Beetles of families of Histeridae and Silphidae (Coleoptera) of the Baranovichy plain (Belarus)	66
Moroz D. S., Shpak M. Y., Petrovskaya E. A., Medvedik S. E. The adaptation features of strawberry <i>Fragaria</i> × <i>Ananassa</i> Duch. meristemic plants under led lighting conditions	73
Plax D. P. A new species of the acanthodian fish from the Kostyukovichy regional stage (Middle Devonian, Eifelian) of Belarus	83
Ryndevich S. K. Entomofauna (Insecta: Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) of intact water ecosystems of some specially protected natural areas of Belarus	98

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

Abraskova S. V., Shishlova N. P. Change of fodder value of grain of triticale depending on high-quality distinctions and conditions of cultivation	108
Butschenkov I. E., Ryshkel I. V. The analysis of the features of breeding material <i>Ribes Nigrum</i> L., <i>R. Rubrum</i> L., <i>Grossularia Reclinata</i> Mill. created on the basis of the auto-polyploidy method	116
Poukh A. V. Evaluation of introduced apple clonal rootstocks in mother plantings in the Southern zone of fruit growing of the Republic of Belarus	124
Relina L. I., Vecherska L. A., Golik O. V. Protein and mineral contents in the grain of some underutilized tetraploid wheats	130
Shyianova T.P., Suprun O.G., Boguslavskiy R.L. Fatty acid composition of oil of maize endospermal mutants in connection with seed longevity in storage	139

УДК 574.633.21

С. К. Рындевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет»,
Министерство образования Республики Беларусь, ул. Войкова, 21, Барановичи, 225404,
Республика Беларусь, + 375 (163) 48 73 97, ryndevichsk@mail.ru

ЭНТОМОФАУНА (INSECTA: EPHEMEROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, HEMIPTERA, COLEOPTERA, MEGALOPTERA, TRICHOPTERA) НЕНАРУШЕННЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НЕКОТОРЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛАРУСИ

В статье рассматривается энтомофауна водных и амфибиотических (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) естественных водных экосистем на территории Березинского биосферного заповедника, Национального парка «Припятский» и республиканского ландшафтного заказника «Стронга».

В ненарушенных водных объектах на территории Березинского биосферного заповедника зафиксировано 200 видов водных и амфибиотических насекомых, на территории ландшафтного заказника «Стронга» — 113 видов, на территории Национального парка «Припятский» — 71 вид.

На изученных особо охраняемых природных территориях отмечено 11 видов — индикаторов ненарушенных естественных водотоков (стрекозы *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) и *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), веснянка *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758), клопы *Velia saulii* Tamanini, 1947 и *Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947, жуки *Deronectes latus* (Stephens, 1829), *Nebrioporus assimilis* (Paykull, 1798) и *Hydraena gracilis* Germar, 1824, вислокрылка *Sialis nigripes* Pictet, 1865, ручейники *Chaetopteryx villosa* (Fabricius, 1798) и *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763)), индикатор ненарушенных рек, стариц, озер и болот — стрекоза *Brachytron pretense* (Müller, 1764), индикатор ненарушенных дистрофных озер — ручейник *Agrypnia obsoleta* Hagen, 1864, три индикатора ненарушенных верховых и переходных болот (жук *Ilybius wasastjernaе* (Sahlberg, 1824), стрекозы *Aeshna subarctica* Walker, 1908 и *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)).

Определены основные направления трансформации сообществ модельных групп водных и амфибиотических насекомых в естественных водных экосистемах при антропогенном воздействии.

Ключевые слова: фауна; Odonata; Ephemeroptera; Plecoptera; Trichoptera; Megaloptera; Hemiptera; Coleoptera; ненарушенные водные экосистемы.

Рис. 6. Библиогр.: 9 назв.

S. K. Ryndevich

Education Institution “Baranovichi State University”,
Ministry of Education of the Republic of Belarus, 21, Voykova str., Baranovichi 225404, Brest obl.,
the Republic of Belarus, + 375 (163) 48 73 97, ryndevichsk@mail.ru

ENTOMOFAUNA (INSECTA: EPHEMEROPTERA, ODONATA, PLECOPTERA, HEMIPTERA, COLEOPTERA, MEGALOPTERA, TRICHOPTERA) OF INTACT WATER ECOSYSTEMS OF SOME SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF BELARUS

The water and amphibiotic entomofauna (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) of intact natural water ecosystems in the territory of the Berezinsky biosphere reserve, the National park “Pripyatsky” and the Republican landscape reserve “Stronga” is discussed in the article.

In intact natural water bodies in the Berezinsky biosphere reserve 200 species of water and amphibiotic insects have been recorded, in the landscape reserve “Stronga” — 113 species, in the territory of the Pripyatsky national park — 71 species.

In the study of specially protected natural areas 11 species — indicators of intact natural watercourses (dragonflies *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) and *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), spring-grass

Taeniopteryx nebulosa (Linnaeus, 1758), bugs *Velia saulii* Tamanini, 1947 and *Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947, beetles *Deronectes latus* (Stephens, 1829), *Nebrioporus assimilis* (Paykull, 1798) and *Hydraena gracilis* Germar, 1824, alderfly *Sialis nigripes* Pictet, 1865, caddisflies *Chaetopteryx villosa* (Fabricius, 1798) and *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763)), the indicator of intact rivers, old river-beds, lakes and bogs — dragonfly *Brachytron pretense* (Müller, 1764), the intact dystrophic lakes indicator — caddis *Agrypnia obsoleta* Hagen, 1864, three indicators of intact upland and transitional bogs (beetle *Ilybius wasastjerna* (Sahlberg, 1824), dragonflies *Aeshna subarctica* Walker, 1908 and *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)) have been recorded.

The main directions of transformation of communities of model groups of water and amphibiotic insects in natural water ecosystems under anthropogenic impact are determined.

Key words: Fauna; Odonata; Ephemeroptera; Plecoptera; Trichoptera; Megaloptera; Hemiptera; Coleoptera; intact water ecosystems.

Fig. 6. Ref.: 9 titles.

Введение. В ходе выполнения проекта «Биоиндикация ненарушенности естественных водных экосистем на основе анализа энтомофауны» при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б17-020) было проведено изучение энтомофауны ряда естественных водных экосистем на территории Березинского биосферного заповедника, Национального парка «Припятский» и республиканского ландшафтного заказника «Стронга».

Общеизвестно, что водные и амфибиотические насекомые широко применяются в биоиндикации водных экосистем, изучение сообществ этих насекомых имеет не только теоретическое, но и практическое значение [1—3]. Это касается водных насекомых, к которым относятся представители ряда семейств жесткокрылых (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Hydraenidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Dryopidae) и клопов (Hemiptera: Heteroptera: Corixidae, Notonectidae, Pleidae, Nepidae, Naucoridae, Aphelocheiridae, Hydrometridae, Gerridae), а также таких амфибиотических насекомых, как поденки (Ephemeroptera), стрекозы (Odonata), веснянки (Plecoptera), ручейники (Trichoptera), большекрылые (Megaloptera), некоторые семейства жуков (Scirtidae, Chrysomelidae (Donacinae), Curculionidae). В качестве модельных групп использовались представители 7 отрядов: Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Hemiptera, Coleoptera. В работе не рассматриваются амфибиотические виды отряда двукрылые (Diptera).

В ряде работ был рассмотрен таксономический состав водных и амфибиотических насекомых ненарушенных водных экосистем [3—8]. Данная работа содержит не только общие сведения по таксономическому составу насекомых, но и информацию по сравнению энтомофауны ненарушенных естественных водных экосистем на некоторых особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Беларуси (Березинский биосферный заповедник, Национальный парк «Припятский» и республиканский ландшафтный заказник «Стронга») и нарушенных естественных экосистем на этих ООПТ.

Материал и методы исследований. Материалом для настоящей работы в основном послужили сборы в период 2017—2019 годов на территории Березинского биосферного заповедника, Национального парка «Припятский» и республиканского ландшафтного заказника «Стронга».

Для выявления ненарушенных речных экосистем были сформулированы критерии ненарушенности водотоков и водоемов Беларуси. При формулировке критериев был использован бассейново-ландшафтный подход [5—7]. Изучение энтомофауны ненарушенных естественных водных экосистем на стационарах в Березинском биосферном заповеднике, ландшафтном заказнике республиканского значения «Стронга» и Национальном парке «Припятский» проводилось в 32 локалитетах.

В ходе проведения исследований даже на ООПТ Беларуси не было обнаружено ненарушенных участков больших и средних рек. Это связано со значительным хозяйственным

влиянием (прямым и косвенным) на речные бассейны в прошлом, особенно во второй половине XX века. Наши исследования на территории ООПТ республики показывают, что как о ненарушенных речных экосистемах можно говорить только об отдельных малых реках. Подавляющее число рек даже на особо охраняемых природных территориях являются трансформированными. В связи с этим на территории Национального парка (НП) «Припятский» и заказника «Стронга» в качестве ненарушенных речных экосистем были выделены только участки малых рек (река Свиновод и река Исса соответственно).

В качестве водных экосистем, отвечающих критериям ненарушенности, на территории Березинского заповедника были выбраны:

- река Красногубка (окр. дд. Федорки и Слобода, Докшицкий район, Витебская область),
- озеро Пострежское и болото Пострежское (верховое) (окр. д. Крайцы, Лепельский район, Витебская область),
- болото Рожнянское (переходное и верховое) (окр. д. Домжерицы, Лепельский район),
- родник (окр. д. Домжерицы).

На территории НП «Припятский» в качестве ненарушенных естественных водных экосистем были изучены:

- участок реки Свиновод (окр. д. Переровский Млынок, Житковичский район, Гомельская область),
- старицы реки Припять в окр. д. Хлупин и д. Хвоенск (Житковичский район).

Отбор гидробиологических проб на территории заказника «Стронга» был проведен в следующих ненарушенных водных объектах:

- участок реки Исса (окр. д. Елово и д. Вершок, Барановичский район, Брестская область),
- участок реки Жеребиловка (Сосновка) (окр. д. Сосновая, Барановичский район),
- ручьи и родники (окр. д. Тиунцы и д. Сосновка, Барановичский район),
- старица реки Исса (окр. д. Елово),
- низинное болото в пойме реки Исса (окр. д. Елово и д. Вершок).

Пробы на реках отбирались в створе в нескольких (3—6) точках, исходя из разнообразия экологических условий в этих стациях (наличие макрофитов, затененность, количество органических остатков, скорость течения, глубина).

На всех особо охраняемых природных территориях изучалась энтомофауна в нарушенных естественных экосистемах, в 33 локалитетах. На территории Березинского заповедника была изучена энтомофауна: р. Сергуч (Бузянка) и Березина, старица р. Березины, оз. Домжерицкое; болото Домжерицкое (верховое); болото низинное (пойма р. Сергуч в окр. д. Домжерицы). В НП «Припятский» видовой состав водных и амфибиотических насекомых был изучен в р. Припять, Свиновод, старицах р. Припять (окр. д. Дорошевичи, окр. д. Хвоенск). На территории заказника «Стронга» исследование энтомофауны нарушенных экосистем было проведено в р. Исса, Лохозва, Деревянка и Полонка.

Сбор насекомых осуществлялся по стандартной методике с помощью гидробиологического сачка Бальфура—Брауна [1; 9]. Использовался ручной сбор с корней макрофитов, промывание в ванночке с водой и просеивание почвенным ситом для наносов и растительных остатков, находящихся вблизи уреза воды. Водные насекомые и личинки большекрылых, стрекоз, поденок, веснянок и ручейников фиксировались в 90 %-м этиловом спирте для последующего определения в лаборатории.

Для идентификации видовой принадлежности насекомых использовался стереомикроскоп Nikon SMZ-745T и бинокулярный микроскоп МБС-10.

Результаты и их обсуждение. Исследование энтомофауны ненарушенных водных экосистем позволило выявить основные направления трансформации сообществ насекомых модельных групп в водных экосистемах под воздействием антропогенных факторов. Установлено, что нарушение русла водотоков и их поймы (рек, ручьев и родников), береговой линии озер и стариц, мелиорирование пойм водотоков, озер и болот приводит к значительной трансформации структуры энтомофауны. Трансформация структуры водной энтомофауны заключается в первую очередь в сокращении как видового, так и таксономического богатства в целом.

Наиболее показательным является сравнение видового богатства в ненарушенных и нарушенных водных экосистемах Березинского заповедника и заказника «Стронга» (рисунки 1 и 2).

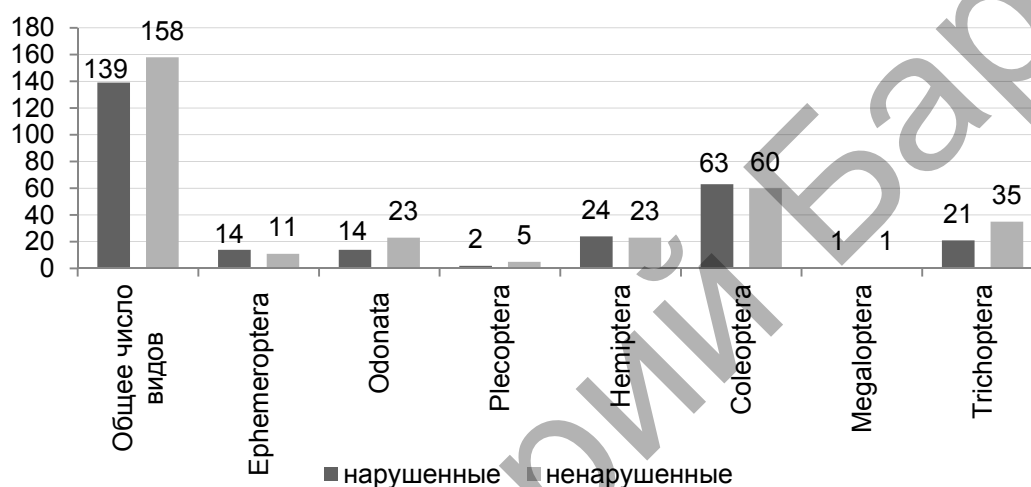


Рисунок 1. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне водных экосистем Березинского биосферного заповедника

Figure 1. — Species wealth of model orders in the entomofauna of water ecosystems of the Berezinsky biosphere reserve

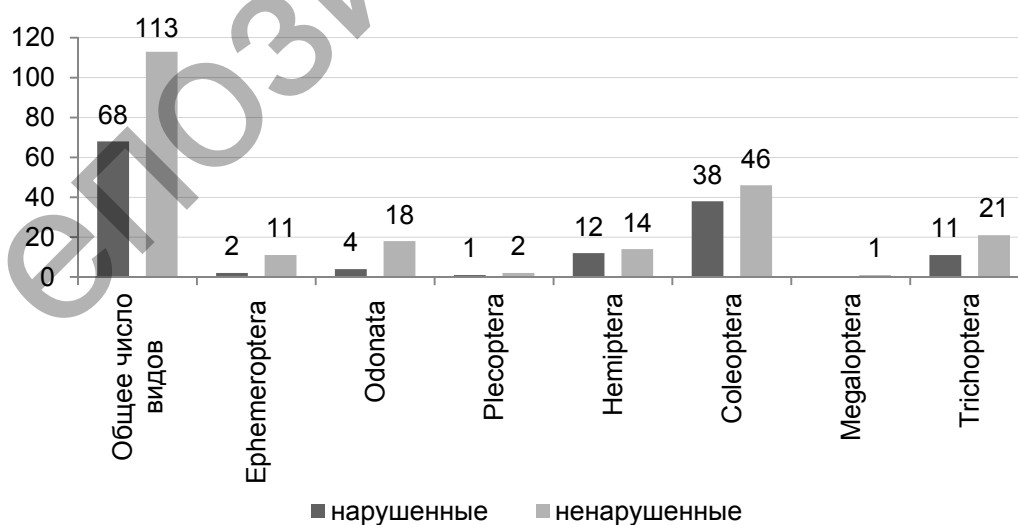


Рисунок 2. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне водных экосистем ландшафтного заказника «Стронга»

Figure 2. — Species wealth of model orders in the entomofauna of water ecosystems of the landscape reserve "Stronga"

Видовое богатство в энтомофауне нарушенных и ненарушенных экосистем Березинского заповедника отличается незначительно (139 и 158 видов соответственно). Представляет интерес нахождение в ненарушенных экосистемах заповедника таких видов, как стрекоза *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) и клоп *Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947, которые занесены в Красную книгу Беларуси. На территории заповедника отмечено 10 видов — индикаторов ненарушенных естественных водотоков (стрекоза *Cordulegaster boltonii*, веснянка *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758), клопы *Velia saulii* Tamanini, 1947 и *Gerris sphagnetorum*, жуки *Deronectes latus* (Stephens, 1829), *Nebrioporus assimilis* (Paykull, 1798) и *Hydraena gracilis* Germar, 1824, вислокрылка *Sialis nigripes* Pictet, 1865, ручейники *Chaetopteryx villosa* (Fabricius, 1798) и *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763)), индикатор ненарушенных дистрофных озер — ручейник *Agrypnia obsoleta* Hagen, 1864 [5—7], три индикатора ненарушенных верховых и переходных болот (жук *Ilybius wasastjernae* (Sahlberg, 1824), стрекозы *Aeshna subarctica* Walker, 1908 и *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)).

Для заказника «Стронга» число видов в энтомофауне насекомых нарушенных и ненарушенных экосистем различается почти в 2 раза (68 и 113 видов соответственно). На территории заказника отмечено 5 видов индикаторов ненарушенных естественных водотоков: стрекоза *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), веснянка *Taeniopteryx nebulosa*, клоп *Velia saulii*, ручейники *Chaetopteryx villosa* и *Odontocerum albicorne*. Также в заказнике зафиксирована стрекоза *Brachytron pratense* (Müller, 1764), которая является индикатором ненарушенных рек, стариц, озер и болот. Представляет интерес нахождение на территории заказника стрекоз *Ophiogomphus cecilia*, *Anax imperator* Leach, 1815 и *Brachytron pratense*, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

Из всех модельных отрядов насекомых по видовому богатству в двух категориях водных объектов заметная разница наблюдается для стрекоз и ручейников. В ненарушенных экосистемах заповедника число видов стрекоз превышает данный показатель в нарушенных в 1,6 раза, а в заказнике «Стронга» — в 5,5. Видовое богатство ручейников в ненарушенных водных объектах заповедника и заказника выше такового в нарушенных в 1,7 и 1,9 раза соответственно.

Несколько меньшее число зафиксированных видов в ненарушенных экосистемах НП «Припятский» по сравнению с нарушенными (рисунок 3) объясняется соотношением числа изученных водных объектов на территории нацпарка. Так, в качестве ненарушенных экосистем было изучено только 3 водных объекта (2 старицы и 1 река в 3 локалитетах), в противовес нарушенным (2 реки, 2 старицы в 15 локалитетах).

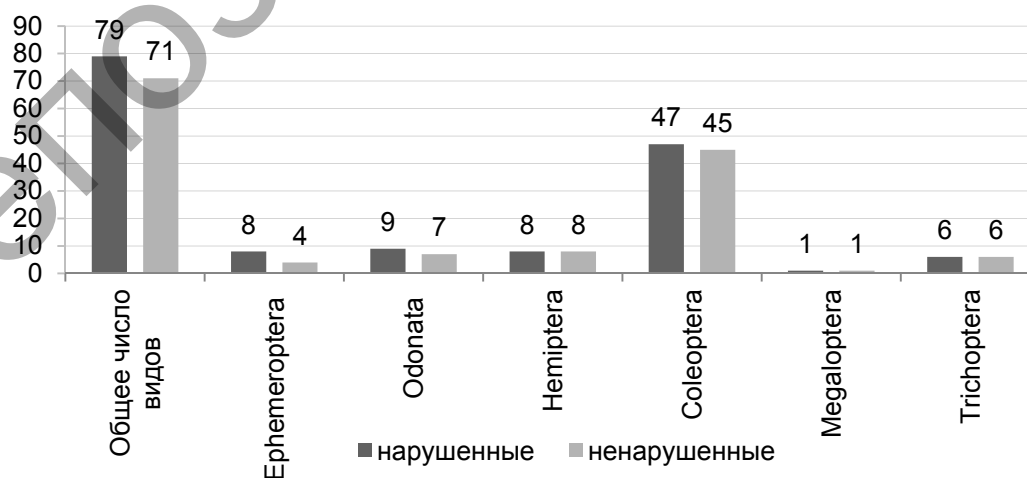


Рисунок 3. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне водных экосистем Национального парка «Припятский»

Figure 3. — Species wealth of model orders in the entomofauna of water ecosystems of the National park “Pripyatsky”

Однако тенденция сокращения видового богатства и упрощения таксономической структуры за счет сокращения числа таксонов насекомых в фауне нарушенных водных объектов сохраняется при сравнении нарушенных и ненарушенных участков малых рек, в частности на территории НП «Припятский». Так, на единственном ненарушенном участке (створе) малой реки Свиновод было зафиксировано больше видов, чем на двух створах той же реки, подвергающихся антропогенному воздействию (рисунок 4).

На нарушенных створах реки были отмечены представители только 4 отрядов насекомых, в то время как на ненарушенном участке зафиксированы представители почти всех отрядов (за исключением веснянок), а число видов отличалось почти вдвое.

Такая же тенденция сохраняется в нарушенных и ненарушенных старицах реки Припять в нацпарке (рисунок 5). В ненарушенных старицах больше как общее число видов насекомых, так и видовое богатство в отдельных отрядах насекомых. Так, число видов жуков в ненарушенных водоемах этого типа в 1,6 раза больше, чем в нарушенных. В ненарушенных старицах было отмечено беловолосое коромысло *Brachytron pratense* (индикатор ненарушенных рек, стариц, озер и болот). Данный вид не был зафиксирован в нарушенных и искусственных экосистемах (р. Припять, р. Свиновод, старицы, болота и др.) на территории нацпарка. Представляет интерес нахождение в ненарушенных старицах стрекоз *Anax imperator* и *Brachytron pratense*, занесенных в Красную книгу Беларуси.

На реке Исса в заказнике «Стронга» различие между таксономическим составом нарушенных и ненарушенных экосистем еще заметнее. Число видов на нарушенных участках реки сокращается более чем в 4 раза по сравнению с ненарушенными (рисунок 6). Спрямление русла реки, постройка плотины на реке для создания прудов, мелиорирование поймы речной экосистемы ведет к исчезновению представителей отрядов Ephemeroptera, Plecoptera и Megaloptera. В нарушенной экосистеме видовое богатство стрекоз сокращается более чем в 7,0 раз. Это происходит, в том числе, и за счет исчезновения «краснокнижных» видов. Почти в 7,0 раз сокращается и видовое богатство Trichoptera. Менее чувствительными к воздействию человека на водные экосистемы являются клопы и жуки, но и их видовое богатство сокращается в 2,3 и 3,9 раза соответственно.

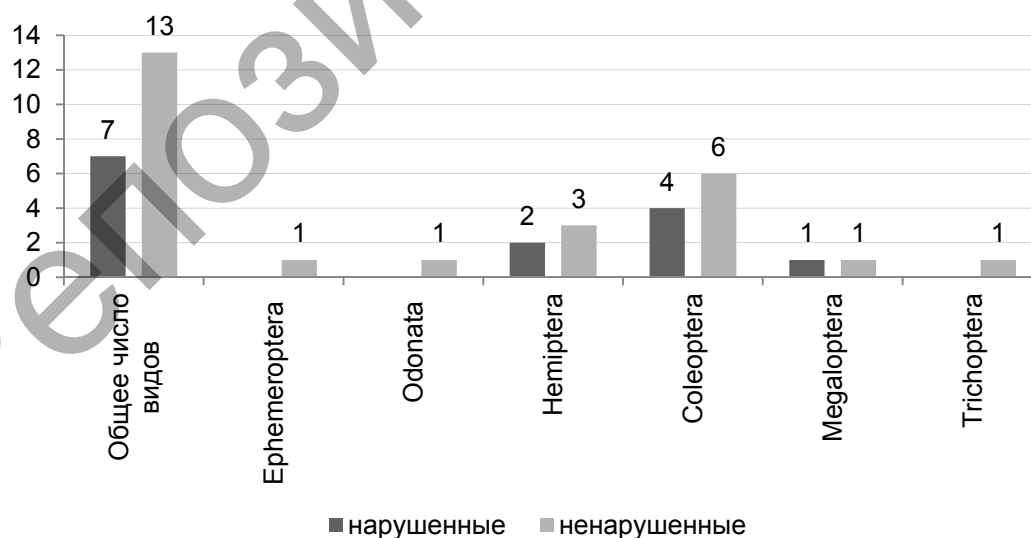


Рисунок 4. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне р. Свиновод

Figure 4. — Species wealth of model orders in the entomofauna of the river Svinovod

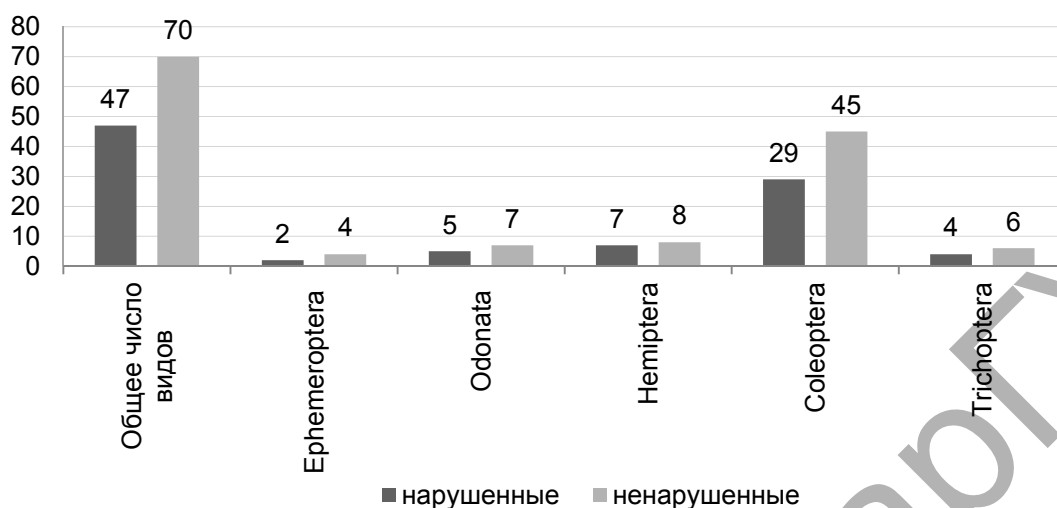


Рисунок 5. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне стариц реки Припять

Figure 5. — Species wealth of model orders in the entomofauna of old river-beds of the Priryat river



Рисунок 6. — Видовое богатство модельных отрядов в энтомофауне р. Исса

Figure 6. — Species wealth of model orders in the entomofauna of the river Issa

Из фауны нарушенных водотоков исчезают представители отряда веснянки. Отмечено сокращение числа видов в таких отрядах насекомых, как стрекозы, поденки и ручейники, которые наряду с представителями веснянок являются наиболее чувствительными к нарушению экологического состояния водного объекта.

Анализ экологической структуры энтомофауны показал, что в ненарушенных естественных по сравнению с нарушенными естественными и искусственными экосистемами преобладают стенобионтные в противовес эврибионтным насекомым. В первую очередь от нарушения состояния водной экосистемы страдают реобионтные и реофильные виды

Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera и Coleoptera. В меньшей степени это касается детритобионтных представителей жесткокрылых.

Основными направлениями трансформации сообществ насекомых модельных групп в водных экосистемах под воздействием антропогенных факторов являются:

- обеднение таксономического состава, что проявляется в уменьшении количества таксонов различного ранга (отрядов, семейств и т. д.);
- сокращение видового состава сообществ водных и амфибиотических насекомых;
- упрощение экологической структуры экосистем, что проявляется в сокращении числа экологических групп организмов по биотопической приуроченности (за счет исчезновения реофильных и реобионтных видов веснянок, поденок, ручейников и жесткокрылых;
- сокращение числа стенобионтных видов, к которым относятся и виды — индикаторы чистоты воды, индикаторы ненарушенности естественных экосистем.

Заключение. В ненарушенных водных объектах на территории Березинского биосферного заповедника зафиксировано 200 видов водных и амфибиотических насекомых, на территории ландшафтного заказника «Стронга» — 113 видов, на территории национального парка «Припятский» — 71 вид. На ООПТ отмечено 11 видов — индикаторов ненарушенных естественных водотоков (стрекозы *Cordulegaster boltonii* и *Ophiogomphus cecilia*, веснянка *Taeniopteryx nebulosa*, клопы *Velia saulii* и *Gerris sphagnetorum*, жуки *Deronectes latus*, *Nebrioporus assimilis* и *Hydraena gracilis*, вислокрылка *Sialis nigripes*, ручейники *Chaetopteryx villosa* и *Odontocerum albicorne*), индикатор ненарушенных рек, стариц, озер и болот — стрекоза *Brachytron pratense*, индикатор ненарушенных дистрофных озер — ручейник *Agrypnia obsoleta*, три индикатора ненарушенных верховых и переходных болот (жук *Ilybius wasastjernaе*, стрекозы *Aeshna subarctica* и *Somatochlora arctica*).

Основными направлениями трансформации сообществ модельных групп водных и амфибиотических насекомых в естественных водных экосистемах при антропогенном воздействии являются: обеднение таксономического состава (сокращение числа таксонов различного ранга от отряда до вида; уменьшение видового богатства сообществ насекомых; упрощение экологической структуры экосистем, в первую очередь за счет исчезновения реофильных и реобионтных видов веснянок, поденок, ручейников и жесткокрылых; сокращение числа стенобионтных видов, к которым относятся и виды — индикаторы чистоты воды, индикаторы ненарушенности естественных экосистем.

Автор выражает благодарность за помощь в проведении исследований на территории Березинского биосферного заповедника заместителю директора заповедника по научно-исследовательской работе, кандидату сельскохозяйственных наук В. С. Ивковичу, начальнику отдела природных комплексов, лесопользования и охотхозяйства Национального парка «Припятский» Н. Н. Бамбизе за помощь в организации исследований на территории нацпарка. Автор благодарен за помощь в сборе полевого материала и идентификацию клопов и стрекоз А. О. Лукашуку (Березинский биосферный заповедник, д. Домжерицы, Витебская область), за помощь в идентификации поденок кандидату биологических наук Д. С. Лундышеву (Барановичский государственный университет, Барановичи), за помощь в сборе полевого материала кандидату биологических наук А. В. Земоглядчуку (Барановичский государственный университет, Барановичи) и А. Ю. Мочульскому (Барановичи).

Работа была выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект Б17-020).

Список цитируемых источников

1. Рындевич, С. К. Определение экологического состояния водных экосистем на основе анализа видового состава беспозвоночных: практ. руководство / С. К. Рындевич. — Барановичи, 2015. — 27 с.
2. Рындевич, С. К. Водные жесткокрылые (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Chrysomelidae) естественных водотоков ландшафтного заказника «Стронга» (Беларусь) / С. К. Рындевич, К. В. Колушенкова // Естественные и математические науки в современном мире : сб. ст. по материалам XLVI Междунар. науч.-практ. конф. — 2016. — № 9 (44). — Новосибирск : СибАК, 2016. — С. 11—16.
3. Рындевич, С. К. Поденки, веснянки и ручейники (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Исса и Лохозва в заказнике «Стронга» / С. К. Рындевич, К. В. Колушенкова, О. Ю. Шимчик // Интеграция наук. — 2017. — 6 (10). — С. 1—6.
4. Рындевич, С. К. Новый для фауны Беларуси вид вислокрылок (Megaloptera: Sialidae) из Березинского биосферного заповедника / С. К. Рындевич, А. О. Лукашук // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. — 2017. — Вып. 12. — С. 162—164.
5. Водные и амфибиотические насекомые (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Hemiptera, Coleoptera) реки Красногубка как ненарушенной экосистемы / С. К. Рындевич [и др.] // Вестник БарГУ. Сер. Биологические науки. Сельскохозяйственные науки. — 2018. — Вып. 6. — С. 97—105.
6. Водные и амфибиотические насекомые (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera) озера Пострежское (Березинский биосферный заповедник, Беларусь) как ненарушенной экосистемы / С. К. Рындевич [и др.] // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования. — 2018. — Вып. 13. — С. 79—89.
7. Рындевич, С. К. Водные и амфибиотические насекомые ландшафтного заказника «Стронга» (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) / С. К. Рындевич, А. О. Лукашук // Современные научные исследования и разработки. — 2018. — № 12 (29). — Т. 2. — С. 775—787.
8. Водные и амфибиотические насекомые (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera) ненарушенных экосистем старичных озер в национальном парке «Припятский» / С. К. Рындевич [и др.] // Зоологические чтения — 2019 : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 20—22 марта 2019 г.) / О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. — Гродно : ГрГУ, 2019. — С. 244—246.
9. Рындевич, С. К. Фауна и экология водных жесткокрылых Беларуси (Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Dryopidae, Elmidae): монография: в 2 ч. / С. К. Рындевич. — Минск : Технопринт, 2004. — Ч. 1. — 272 с.

References

1. Ryndevich S. K. Opredelenie ekologicheskogo sostoyaniya vodnykh ekosistem na osnove analiza vidovogo sostava bespozvonochnykh [Determination of Ecological State of Water Ecosystems Based on Analysis of Species Composition of Invertebrates: Practical guidance]. Baranovichi, 2015. 27 p.
2. Ryndevich S. K. Vodnye zhestkokrylye (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Chrysomelidae) estestvennykh vodotoov landshaftnogo zakaznika «Stronga» (Belarus) [Water Beetles (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyridae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Chrysomelidae) of the Natural Watercourses of the Stronga Landscape Reserve (Belarus)]. Estestvennye I matematicheskie nauki v sovremennom mire / Sb. st. XLVI mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 9 (44). Novosibirsk: APS «SibAK», 2016. P. 11—16.
3. Ryndevich S. K. Kolushenkova K. V., Shimchik O. Yu. Podenki, vesnyanki and rucheyniki (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) rek Issa and Lokhozva v zakaznike «Strona» [Mayflies, Stoneflies and Caddis Flies (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) of the Rivers Issa and Lokhozva in the Stronga Reserve]. Integratsiya nauk. 2017. 6(10). P. 1—6.
4. Ryndevich S. K. Lukashuk A. O. Novyy dlya fauny Belarusi vid vislokrylok (Megaloptera: Sialidae) iz Berzinskogo biosfernogo zapovednika [A New Species of the Alderfly (Megaloptera: Sialidae) for the Fauna of Belarus from the Berezinsky Biosphere Reserve]. Osobo okhranyaemye prirodne territorii Belarusi. Issledovaniya. 2017. Issue 12. P. 162—164.
5. Ryndevich S. K. Lukashuk A. O., Natarov V. M., Zemoglyadchuk A. V. Vodnye i amfibioteskie nasekomye (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Hemiptera, Coleoptera) reki Krasnogubka kak nenarushennoy ekosistemy [Water and Amphibiothic Insects (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Megaloptera, Hemiptera, Coleoptera) of Krasnogubka River as Intact Ecosystem]. BarSU Herald. Series of biological sciences (general biology), agricultural sciences (agronomy). — 2018. Issue 6. P. 97—105.
6. Ryndevich S. K., Lukashuk A. O., Natarov V. M., Tokarchuk O. V. Vodnye i amfibioteskie nasekomye (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera) ozera Postrezhskoe (Berezinskiy biosfernyy)

zapovednik, Belarus) kak nenarushennoy ekosistemy [Water and Amphibiothic Insects (Insecta: Odontata, Ephemeroptera, Trichoptera, Hemiptera, Coleoptera) Postrezhskoe Lake (Berezinsky Biosphere Reserve, Belarus) as Intact Ecosystem]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*. 2018. Issue 13. P. 79—89.

7. Ryndevich S. K., Lukashuk A. O. Vodnye i amfibioteskie nasekomye landshaftnogo zakaznika “Strona” (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) [Water and Amphibiothic Insects of Landscape Reserve “Strona” (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) *Sovremennye nachnye issledovaniya i razrabotki*. 2018. №12 (29), Vol. 2. P. 775—787.

8. Ryndevich S. K., Lukashuk A. O., Lundyshch D. S., Lukashenya M. A. Vodnye i amfibioteskie nasekomye (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera) nenarushennykh ekosistem staruchnykh ozer v natsionalnom parke “Pripyatskiy” [Water and Amphibiothic Insects (Insecta: Ephemeroptera, Odontata, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera) of Intact Ecosystems of in National Park “Pripyatskiy”. *Zoologicheskie chteniya — 2019: Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference (Grodno, March 20—22, 2019) / O. V. Yanchurevich (otv. red.) [and other]. Grono: GrSU, 2019. P. 244—246.*

9. Ryndevich S. K. Fauna i ekologiya vodnykh zhestkokrylykh Belarusi (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limmichidae, Dryopidae, Elmidae). *Monografiya v 2 chastyakh [Fauna and Ecology of Water Beetles of Belarus (Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Gyrinidae, Helophoridae, Georissidae Hydrochidae, Spercheidae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limmichidae, Dryopidae, Elmidae). Monograph in 2 parts]*. Minsk: Technoprint. 2004. Part 1. 272 pp.

The water and amphibiotic entomofauna (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Trichoptera) of intact natural water ecosystems in the territory of the Berezinsky biosphere reserve, the Pripyatskiy national park and the Republican landscape reserve “Stronga” is discussed in the article.

In intact natural water bodies in the Berezinsky biosphere reserve 200 species of water and amphibiotic insects have been recorded, in the landscape reserve “Stronga” — 113 species, in the territory of the National park “Pripyatskiy” — 71 species. In the study of specially protected natural areas, 11 species-indicators of intact natural watercourses (dragonflies *Cordulegaster boltonii* (Donovan, 1807) and *Ophiogomphus cecilia*, stonefly *Taeniopteryx nebulosa* (Linnaeus, 1758), bugs *Velia saulii* Tamanini, 1947 and *Gerris sphagnetorum* Gaunitz, 1947, beetles *Deronectes latus* (Stephens, 1829), *Nebrioporus assimilis* (Paykull, 1798) and *Hydraena gracilis* Germar, 1824, alderfly *Sialis nigripes* Pictet, 1865, caddisflies *Chaetopteryx villosa* (Fabricius, 1798) and *Odontocerum albicorne* (Scopoli, 1763)), the indicator of intact rivers, old river-beds, lakes and bogs — dragonfly *Brachytron pretense* (Müller, 1764), the intact dystrophic lakes indicator — caddisfly *Agrypnia obsoleta* Hagen, 1864, three indicators of intact upland and transitional bogs (beetle *Ilybius wasastjernae* (Sahlberg, 1824), dragonflies *Aeshna subarctica* Walker, 1908 and *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840)) are recorded.

The main directions of transformation of communities of model groups of water and amphibiotic insects in natural water ecosystems under anthropogenic impact are determined.

Under the anthropogenic impact the main directions of transformation of insect communities in water ecosystems are depletion of taxonomic composition (reducing the number of taxa of various ranks from order to species); reducing the species wealth of insect communities; simplifying the ecological structure of ecosystems, primarily due to the disappearance of rheophilic and rhobiont species of stoneflies, mayflies, caddisflies and beetles; reduction in number of stenobiont species, which include species of indicators of water purity, indicators of intactness of natural water ecosystems.

Поступила в редакцию 10.07.2019