

Учреждение образования
«Барановичский государственный университет»

Вестник БарГУ

Ежеквартальный научно-практический журнал

Издаётся с марта 2013 г. Выпуск 3, сентябрь, 2015. Серия «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»

Учредитель: учреждение образования «Барановичский государственный университет».

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, ректор учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Заместитель главного редактора журнала Никишова Алла Васильевна, кандидат филологических наук, доцент, проректор по научной работе учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

Ответственный редактор журнала Хохол Елена Герасимовна, заведующий редакционно-издательским отделом учреждения образования «Барановичский государственный университет» (Барановичи, Республика Беларусь).

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ СЕРИИ

О. Р. Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии Поморской академии в Слупске (Слупск, Польша);

Э. Кшивы, доктор наук, профессор (Щецин, Польша);

А. А. Прокин, кандидат биологических наук, ведущий биолог учебно-научного центра «Веневитиново» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» (Воронеж, Российская Федерация);

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

В. А. Шаманаев, 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).

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Главный редактор серии

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

Редактор текстов на английском языке

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

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

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

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

В. И. Бушуева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры селекции и генетики учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (Горки, Республика Беларусь);

С. И. Гриб, академик Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по земледелию» (Жодино, Республика Беларусь);

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

М. А. Джус, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета (Минск, Республика Беларусь);

А. И. Ерошов, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры инженерной экологии учреждения образования «Международный государственный экологический университет имени А. Д. Сахарова» (Минск, Республика Беларусь);

А. В. Кильчевский, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, директор Государственного научного учреждения «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси» (Минск, Республика Беларусь);

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

Л. И. Шофман, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси» (п. Натальевск, Республика Беларусь);

О. В. Янчуревич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии и физиологии человека и животных учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купаль» (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).

Издатель: учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Выходит на русском и английском языках.

Журнал распространяется на территории Республики Беларусь, СНГ и других стран мира.

Заведующий редакционно-издательским отделом Е. Г. Хохол

Технический редактор В. В. Кукреш

Компьютерная вёрстка В. В. Кукреш

Корректор С. А. Березнюк

Подписано в печать 30.09.2015. Формат 60 × 84 ¹/₈. Бумага ксероксная. Печать цифровая. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 14,20. Уч.-изд. л. 7,40. Тираж 75 экз. Заказ 1922.

Цена свободная.

Полиграфическое исполнение: открытое акционерное общество «Красная звезда». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя и распространителя печатных изданий № 2/7 от 28.10.2013.

Юридический адрес: пер. 1-й Загородный, 3, 220073 Минск.

Почтовый адрес: ул. Советская, 80, 225409 Барановичи.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Общая биология

Бородин О. И. Распределение цикадовых (Hemiptera: Fulgoromorpha & Cicadomorpha) по территории Беларуси. Физико-географический аспект	7
Земоглядчук А. В., Буяльская Н. П. Сравнительный анализ морфологии и экологии личинок <i>Mordellistena acuticollis</i> Schilsky, 1895 и <i>Mordellistena pseudoparvula</i> Ermisch, 1956 как представителей подродов <i>Pseudomordellina</i> и <i>Mordellistena</i> (Coleoptera, Mordellidae)	20
Кочурко В. И., Рындевич С. К. Биоиндикация и основные пути оптимизации сельскохозяйственного воздействия на естественные экосистемы	26
Литвинова А. Г., Вежновец В. В. Годовая динамика возрастного состава и цикл развития <i>Eurytemora Lacustris</i> (Poppe, 1887) в озере Вечелье (Беларусь)	34
Лукашениа М. А. Сукцессионные комплексы ксилофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Национального парка «Беловежская пуща»	44
Лукашук А. О. Полужесткокрылые (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) Барановичского района Брестской области (Беларусь)	56
Лундышев Д. С. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) — обитатели гнёзд хищных птиц (отряд Accipitriiformes и Falconiformes) Беларуси	67
Рыжая А. В., Янчуревич О. В. Экологический анализ состава и структуры сообществ водных беспозвоночных реки Городничанка (Гродно, Беларусь)	75

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

Анохина Т. А., Куделко В. Н., Дубовик Е. И., Гладкая Е. В. К оценке холодостойкости сортов гречихи в условиях пониженных положительных температур	83
Гвоздов А. П., Синицкий В. П., Лобода А. А. Урожайность и выход семян яровой пшеницы и ячменя в зависимости от приёмов технологии возделывания	91
Клебанович Н. В. Динамика показателей кислотности почв при известковании	99
Степанова Н. В., Чирик Д. П., Любимов С. В. Эффективность применения композиционных составов гербицидов в посевах льна масличного	106

BARSU HERALD

A QUARTERLY SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL. ISSUE 3, SEPTEMBER, 2015

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General Biology

Borodin O. I. Cicada's distribution (Hemiptera: Fulgoromorpha & Cicadomorpha) over the territory of Belarus. The physico-geographic aspect	7
Zemoglyadchuk A. V., Buialskaya N. P. Comparative analysis of morphology and ecology of larvae <i>Mordellistena Acuticollis</i> Schilsky, 1895 and <i>Mordellistena Pseudoparvula</i> Ermisch, 1956 as a representatives of the subgenus <i>Pseudomordellina</i> and <i>Mordellistena</i> (Coleoptera, Mordellidae)	20
Kochurko V. I., Ryndevich S. K. Bioindication and main ways of optimizing agricultural influence on natural ecosystems	26
Litvinova A. G., Vezhnovets V. V. Annual dynamics of the age structure and development cycle of <i>Eurytemora Lacustris</i> (Poppe, 1887) in lake Vechelie (Belarus)	34

Lukashenya M. A. Xylophilous beetles succession complexes (Insecta, Coleoptera) of the National park “Bielovezhskaya pushcha”	44
Lukashuk A. O. Hemiptera (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) Baranovichi district of Brest region (Belarus) ...	56
Lundyshev D. S. Beetles (Insecta, Coleoptera) — the inhabitants of the nests of birds of prey (order Accipitriformes and Falconiformes) in Belarus	67
Rhyzhaya A. V., Yanchurevich O. V. Ecological analysis of the composition and community structure of the Gorodnichanka river aquatic invertebrates (Grodno, Belarus)	75

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

Anokhina T. A., Kudelko V. N., Dubovik E. I., Gladkaya E. V. More on cold resistance of buckwheat varieties under the conditions of low positive temperatures	83
Gvozdov A. P., Sinitsky V. P., Loboda A. A. Yield and seed efficiency of spring wheat and spring barley depending on cultivation technology techniques	91
Klebanovich N. V. Dynamics of indicators of soil acidity after liming	99
Stepanova N. V., Chirik D. P., Lyubimov S. V. Efficiency of application of composite compositions of herbicides in crops of flax olive	106

УДК 574.5

Phyzhaya A. V. ¹, Yanchurevich O. V. ²

¹ Grodno state University of Yanka Kupala, Ministry of Education of the Republic of Belarus, 22, Orzeszko str., 230023 Grodno, Belarus, +375 (29) 680 21 09, rhyzhaya@mail.ru

² Grodno state University of Yanka Kupala, Ministry of Education of the Republic of Belarus, 22, Orzeszko str., 230023 Grodno, Belarus, +375 (29) 683 54 11, oyanch@mail.ru

ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE COMPOSITION AND COMMUNITY STRUCTURE OF THE GORODNICHANKA RIVER AQUATIC INVERTEBRATES (GRODNO, BELARUS)

Among watercourses most numerous and least studied bodies of water are small rivers. Small rivers in the city are an integral part of the urban landscape. In Grodno city (Belarus) the Gorodnichanka river flows through the central part of the urbanized landscape, and performs not only environmental, but also city-forming functions.

The species composition of the Gorodnichanka river aquatic invertebrates is represented by 39 taxa. It is inhabited by invertebrates, belonging to 5 ecological groups: benthos, nekton, plankton, pleuston, periphyton and 3 trophic groups: filter feeders, phytophages and zoophages with the predominance of zoophages (16 taxa). Among aquatic invertebrates environmental groups benthic organisms dominate — 16 taxa. Closer to the river mouth the level of anthropogenic load decreases, and the species composition of aquatic organisms increases. Reduction of aquatic organisms ecological groups composition is due to flow rate, gradual increase in the anthropogenic load in the city center.

The analysis of aquatic organisms species composition makes it possible to identify the following ecological complexes: psammophiles, litoreophiles, argillireophiles, peloreophiles, fitoreophiles. In the Gorodnichanka peloreophiles represented by 15 taxa prevail.

To assess water quality and the ecological status of the Gorodnichanka river Mayer index has been used. Indicator groups of aquatic invertebrates in the Gorodnichanka river have been defined. On the basis of the above mentioned we can say that the watercourse under study refers to water bodies of the 3d class water quality, moderately polluted.

Key words: small river, hydrobionts, invertebrate animals, ecological groups, species composition, urbanized landscape, assessment of environmental quality.

Table 2. Ref.: 12 titles.

Рыжая А. В. ¹, Янчуревич О. В. ²

¹ Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Министерство образования Республики Беларусь, ул. Ожешко, 22, 230023 Гродно, Республика Беларусь, +375 (29) 680 21 09, rhyzhaya@mail.ru

² Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Министерство образования Республики Беларусь, ул. Ожешко, 22, 230023 Гродно, Республика Беларусь, +375 (29) 683 54 11, oyanch@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РЕКИ ГОРОДНИЧАНКА (ГРОДНО, БЕЛАРУСЬ)

Малые реки среди водотоков в настоящее время являются самыми многочисленными и наименее изученными водными объектами. В городах они представляют собой, как правило, неотъемлемую часть урбанизированного ландшафта. В городе Гродно (Беларусь) река Городничанка протекает через центральную часть урболандшафта и выполняет не только экологическую, но и градообразующую функции.

Целью работы являлось выявление видового разнообразия беспозвоночных-гидробиев реки Городничанка, а также оценка её экологического состояния. Основные исследования проведены на территории города Гродно в 2011—2013 годах, выделен центральный водоток — река Городничанка, вдоль которого от истока к устью определены 6 пробных площадок.

© Phyzhaya A. V., Yanchurevich O. V. Ecological analysis of the composition and community structure of the Gorodnichanka river aquatic invertebrates (Grodno, Belarus). 2015.

© Рыжая А. В., Янчуревич О. В. Экологический анализ состава и структуры сообществ водных беспозвоночных реки Городничанка (Гродно, Беларусь). 2015.

Результаты исследований показали, что видовой состав беспозвоночных гидробионтов реки Городничанка представлен 39 таксонами. В ней обитают беспозвоночные, относящиеся к 5 экологическим группам — бентосу, нектону, планктону, плейстону, перифитону, — и 3 трофическим группам: фильтраторам, фитофагам и зоофагам с преобладанием зоофагов (16 таксонов). Среди экологических групп водных беспозвоночных доминируют бентосные организмы — 16 таксонов. Ближе к устью реки уровень антропогенной нагрузки уменьшается, а видовой состав гидробионтов увеличивается. Уменьшение состава экологических групп гидробионтов объясняется скоростью течения, постепенным возрастанием антропогенной нагрузки в центре города.

Анализ видового состава гидробионтов позволил выделить следующие экологические комплексы: псаммореофилы, литореофилы, аргиллореофилы, пелореофилы, фитореофилы. В реке Городничанка преобладают пелореофилы, представленные 15 таксонами.

Для оценки качества воды и экологического состояния реки Городничанка использован индекс Майера. Качество воды на пробных площадках ухудшается плавно от первого участка, который находится вне жилой зоны, к участкам, располагающимся в центре города, где антропогенная нагрузка максимальная. Выявлены индикаторные группы беспозвоночных-гидробионтов в реке Городничанка, на основании которых можно отметить, что исследуемый водоток относится к водным объектам 3-го класса качества вод, умеренно грязным.

Ключевые слова: малая река, гидробионты, беспозвоночные животные, экологические группы, видовой состав, урбанизированный ландшафт, оценка качества среды.

Табл. 2. Библиогр.: 12.

Introduction. The most numerous among water bodies and watercourses of fresh water of all types is a small river. Small rivers mode is formed by specific conditions of the region and, as a rule, has its own characteristics in each basin. In addition, in the city small rivers are an integral part of the urban landscape [1]. However, in Belarus and in the neighboring countries their study received little attention compared to water bodies of all other types, particularly in urban areas [2], which increases the relevance of our work.

The river Gorodnichanka is a small river according to the standard classification, whose main geographical feature is the formation of the runnel. The national program of tourism development for 2006—2010 in the Republic of Belarus provides the river bed further reconstruction and restoring of the Gorodnichanka Valley. The expected outcome of these activities is the restoration of a natural object. In this regard, there was need for an integrated bioecological monitoring the status of a natural object within the development of recreational and tourist areas of Grodno city.

The Gorodnichanka river flows through Grodno city, falls into the Neman river on the right. The length is 4.6 km. It starts in the north-eastern outskirts of the city near Uchhozovskaja street. The valley upstream part is swampy and weak. The width of the river bed is 1.5 m. In the pipes or under bridges the river flows through the right side of the

city. In the lower part of the valley the Gorodnichanka narrows to 40 m and has high and steep slopes. The width of its channel is up to 3 m. Near the confluence of the Gorodnichanka into the Neman Grodno city originated. The river Gorodnichanka is the third order element in the city ecological structure. It performs important ecological and sanitary functions of accumulation and removal of the bulk contaminants from areas surrounding Grodno, some of which are deposited in the flood plain of the river and accumulated. The zone of precipitation of pollutants flowing into the Gorodnichanka is 30% of the area.

In the Gorodnichanka river a large number of pollutants with rainwater are washed away. One of the problems for the Gorodnichanka is the state of household collectors constructed in different years. The problem of the Gorodnichanka river “environmental remediation” is one of the most important for Grodno city, not only environmental, but also urban.

The *purpose* of our work was to identify the aquatic invertebrates species diversity of the Gorodnichanka river, as well as to evaluate the ecological state of Grodno city central watercourse (the Gorodnichanka river).

Material and methods. The basic research was conducted by us in Grodno city in 2011—2013. From the source to the mouth the Gorodnichanka river along the 6 test plots (TP) was defined. The

work was performed at the Department of Zoology and Physiology of Man and Animals at Yanka Kupala Grodno State University.

TP 1 — at the beginnings of the river in front of the zoo, the flow velocity is $m/s v = 0.08 m/s$, the coordinates are N 53° 41' 512", E 23° 51' 201". The bottom is muddy, silt capacity is of 10—20 cm. The depth is of 1 m. Riparian vegetation on the banks is well expressed, sometimes forming continuous thickets. There are no maelstrom and shallows there is a surface film of oil.

TP 2 — behind the zoo, before the bridge on E. Orzeszko str.: the flow velocity is $m/s v = 2 m/s$, the coordinates are N 53° 41' 128", E 23° 50' 715". The bottom is sand and gravel, aquatic and semi-aquatic vegetation is practically absent. The oil film and contamination are not detected, garbage is present.

TP 3 — Lenin str., under the bridge in E. Orzeszko str.: the flow velocity is $m/s v = 0.15 m/s$, the coordinates are N 53° 41' 023", E 23° 50' 396". The bottom is sandy and muddy. There is almost no aquatic and semi-aquatic vegetation. Surface oil and garbage is present.

TP 4 — E. Zhiliber city park: the flow velocity is $m/s v = 0.03 m/s$, the coordinates are N 53° 41' 028", E 23° 50' 167". The water is turbid, the bottom is muddy. The water has a greenish color, there is no garbage; there is a film of oil. Aquatic vegetation is absent, coastal is weak.

TP 5 — Vilenskaja str., between the bridges in Gorky str. and Vilensky lane: the flow velocity is $m/s v = 0.46 m/s$, the coordinates are N 53° 41' 005", E 23° 49' 759". The bottom is gravel and sand, the flow of the river is quick. It is characterized by presence of garbage and lack of oil film. There are many snags and large stones in the river. Aquatic vegetation is absent, waterfowl is weak.

TP 6 — the Gorodnichanka r. near the mouth, 300 m above the confluence of the Neman river: the flow velocity is $m/s v = 0.34 m/s$, the coordinates are N 53° 40' 700", E 23° 49' 333". The bottom is sandy, the flow of the river is quick. Riparian vegetation on the banks is well expressed, forming sometimes continuous thickets on the river bed. It is characterized by presence of garbage and lack of the oil film.

Invertebrates collecting was performed by aqueous dip net [3]. Samples were taken from each plot at the strongest water flow, from the water surface, from the bottom together with the ground, water plants were also examined [4].

All samples in the laboratory were processed and analyzed. Plankton samples in vivo or in a fixed state were treated. Species determination and ecological groups allocation were carried out in accordance with literary sources [5—9]. The level of water pollution was determined by Mayer index [10; 11].

Results and discussion. During the study on the six test plots of the Gorodnichanka river, we collected and identified representatives of 39 invertebrates taxa. The distribution of aquatic invertebrates on test plots is presented in Table 1.

The first plot (TP 1) is the most inhabited by hydrobionts, despite the presence of the oil film and a small amount of garbage. During the study period 32 invertebrates taxa were found here. Species diversity can be explained by the low flow rate, rich aquatic and riparian vegetation, the abundance of organic and low anthropogenic load. The fast flowing river water, the rocky bottom and lack of riparian vegetation, the high banks due to construction work are characteristic for TP 2. On this site we came across 10 aquatic invertebrate taxa. TP 3 is characterized by the sandy bottom, the weak current, poor riparian and aquatic vegetation, and the presence of the oil film. Closed, undrained troughs are nearby, the processes of pollutants accumulation in those areas dominate. The invertebrates species composition is quite poor here — only 8 taxa.

The water on the TP 4 is muddy, the bottom is slime, and the water flow is practically absent. Aquatic vegetation is absent, coastal is weak. 11 taxa of aquatic invertebrates were found. The bottom of the TP 5 and TP 6 is sandy and gravel, the water flow is very fast. 9 invertebrate taxa were found (Table 1).

The analysis of the data showed that invertebrate animals which live in the Gorodnichanka belong to five ecological groups: benthos, nekton, plankton, pleuston, periphyton. Among the ecological groups of the Gorodnichanka river benthic aquatic invertebrates organisms dominate — 16 taxa (*Chironomus plumosus*, *Tubifex tubifex*,

Table 1. — The aquatic invertebrates species composition in the test plots of the Gorodnichanka river

Таблица 1. — Видовой состав водных беспозвоночных на пробных площадках реки Городничанка

Taxa	Number of test plots (TP)					
	1	2	3	4	5	6
<i>Pelomyxa palustris</i> Greeff, 1874	–	–	–	+	–	–
<i>Paramecium aurelia</i> (Ehrenberg), 1838	+	–	–	+	–	–
<i>Trachelius ovum</i> Ehrenberg, 1831	+	–	–	–	–	–
<i>Hydra oligactis</i> Pallas, 1766	+	–	–	–	–	–
<i>Gordius aquaticus</i> Linnaeus 1758	+	–	–	–	–	–
<i>Ephiphanes senta</i> (O. F. Mueller, 1773)	+	–	–	–	–	–
<i>Tubifex tubifex</i> (Müller, 1774)	–	+	+	–	–	+
<i>Aelosoma terebrarum</i> Claparède, 1880	–	+	–	+	–	–
<i>Stilodrilus heringianus</i> Vejdovský, 1862	–	+	–	–	–	–
<i>Glossiphonia complanata</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	–	–	–
<i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	–	+	–
<i>Lymnaea stagnalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	+	–	–
<i>Lymnaea Radix auricularia</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Lymnaea Galba truncatula</i> (Müller, 1774)	+	–	–	–	–	–
<i>Planorbarius comeus</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	+
<i>Planorbis planorbis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Anisus vortex</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Physa fontinalis</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	+	–	–	–
<i>Bithynia tentaculata</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Anodonta cygnaea</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	–
<i>Pisidium amnicum</i> (Müller, 1774)	+	–	–	–	–	–
<i>Sphaeriastrum (Sphaeriastrum) rivicola</i> Bourguignat, 1854	+	–	–	–	–	–
<i>Daphnia pulex</i> Leydig, 1860	+	–	–	+	–	–
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	+	+
<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	–	+	+	–	+	+
<i>Argyroneta aquatic</i> (Clerck, 1757)	+	+	–	–	+	–
Ephemeroptera fam. gen. sp.	+	+	+	+	+	+
<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	–	–	–	–	–	+
<i>Nepa cinerea</i> Linnaeus, 1758	+	–	–	–	–	–
<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758	+	–	+	–	+	–
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	+	–	–	–	–	–
<i>Gyrinus nator</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–	–	+
<i>Hydrophilus piceus</i> (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–	+	–
<i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	+	–	+
<i>Chironomus plumosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	–	+	+	+
Simuliidae gen. sp.	+	+	+	+	+	–
<i>Plumatella fungosa</i> Pallas 1768	+	–	–	+	–	–
<i>Plumatella repens</i> (Linnaeus, 1758)	+	–	–	+	–	–
All taxa	32	10	8	11	9	9

Sphaeriastrum rivicola, *Planorbis planorbis*, *Planorbis (Coretus) corneus*, *Gordius aquaticus*, *Pisidium amnicum*, *Haemopsis sanguisuga*, Ephemeroptera fam. gen. sp., *Herpobdella octoculata*, Simuliidae, *Pelomyxa palustris*, *Anodonta cygnaea*, *Calopteryx splendens*, *Anisus vortex*, *Glossiphonia complanata*). Nekton is represented by 5 taxa (*Hydrochara caraboides*, *Hydrophylus piceus*, *Dytiscus marginalis*, *Notonecta glauca*, *Argyroneta aquatica*), and plankton — by 7 taxa (*Ephippianes senta*, *Acantocyclops viridis*, *Daphnia pulex*, *Stilodrilus heringianus*, *Aelosoma terebrarum*, *Paramecium aurelia*, *Trachelis ovum*). The smallest group was pleuston — only 2 taxa (*Nepa cinerea*, *Gyrinus natator*), probably due to the rapid current in some plots. The abundance of benthos, periphyton and plankton is explained due to the presence of organic matter, which forms the rich breeding ground.

Detailed analysis of ecological groups in each plots revealed the presence of all the groups in TP 1. It is because there are optimal conditions for the development of meiobenthos. In TP 2 and TP 3 only benthic and planktonic organisms were found, while TP 4 and TP 5 periphyton organisms were marked. The reduction of hydrobionts ecological groups composition is due to the flow rate and gradual increase in anthropogenic load on the plots in the city center. Closer to the river mouth the level of anthropogenic load decreases, the aquatic invertebrate species composition and ecological diversity increases.

Analysis of aquatic organisms species composition make it possible to identify the following ecological complexes: psammoreophiles, litoreophiles, argilloreophiles, peloreophiles, fitoreophiles. According to our data, at the Gorodnichanka river peloreophileus prevail and are represented by 15 taxa (*Herpobdella octoculata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Plumatella repens*, *P. fungosa*, *Lymnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *Chironomus plumosus*, *Physa fontinalis*, *Pisidium amnicum*, *Hydrophilus piceus*, *Daphnia pulex*, *Calopteryx splendens*, *Tubifex tubifex*, *Asellus aquaticus*, *Ephemera vulgata*). This indicates that the Gorodnichanka river has silted grounds. Psammoreophiles are presented by 7 taxa

(*Pisidium amnicum*, *Anodonta cygnea*, *Planorbarius corneus*, *Ephemera vulgata*, *Lymnaea auricularia*, *Haemopsis sanguisuga*, *Dytiscus marginalis*). Both litoreophiles (*Plumatella repens*, *P. fungosa*, *Lymnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *Physa fontinalis*, *Asellus aquaticus*, *Pisidium amnicum*, *Nepa cynerea*) and argilloreophiles (*Ephemera vulgata*, *Chironomus plumosus*, *Anodonta cygnea*, *Herpobdella octoculata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Nepa cynerea*, *Gyrinus natator*, *Calopteryx splendens*) include 8 taxa. Fitoreophiles are represented by 11 taxa (*Hydra oligactis*, *Lymnaea stagnalis*, *L. truncatula*, *Planorbarius corneus*, *Pisidium amnicum*, *Argyroneta aquatica*, *Dytiscus marginalis*, *Calopteryx splendens*, *Notonecta glauca*, *Hydrophilus piceus*, *Hydrochara caraboides*).

In the spring season in all plots peloreophiles group dominates. In TP 1 representatives of all ecological groups were registered, with peloreophiles prevalence. In TP 2 and TP 5 equal number of psammoreophiles, argilloreophiles, peloreophiles, fitoreophiles were registered. During summer psammoreophiles prevail. In the autumn season peloreophiles prevail. Seasonally the number of species of peloreophiles is relatively stable, and they are present in almost all of the plots that may be indicative of the state of the river bottom. During all seasons due to the congestion of the city center, in the river there occurs accumulation of silt deposits, which is the breeding ground for peloreophiles.

Trophic specialization study of the Gorodnichanka river invertebrates showed the presence of three groups: filter feeders, phytophages and zoophages (Table 2). In the hydrobionts trophic structure zoophages zoophagesprevails — 16 taxa, it is associated with high organic content. Phytophages are represented by 14 taxa due to the presence of aquatic and semi-aquatic plants. Filtrators are not numerous, but their presence indicates that there are processes of self-cleaning of the river. Analysis of each test plot showed that in all plots there are zoophages, herbivores and filter feeders. Plots with well-developed vegetation settle better, especially in TP 1, where the level of anthropogenic loads is less.

To assess the quality of the water and the ecological status of the Gorodnichanka river we

Т а б л и ц а 2. — The trophic structure of the Gorodnichanka river aquatic invertebrates

Т а б л и ц а 2. — Трофическая структура водных беспозвоночных реки Городничанка

Filtrators	Zoophages	Phytophages
<i>Daphnia pulex</i>	<i>Gordius aquaticus</i>	<i>Lymnaea stagnalis</i>
Simuliidae gen. sp.	<i>Herpobdella octoculata</i>	<i>Lymnaea auricularia</i>
<i>Ephiphanes senta</i>	<i>Haemopsis sanguisuga</i>	<i>Lymnaea truncatula</i>
<i>Plumatella fungosa</i>	<i>Dytiscus marginalis</i>	<i>Planorbis (Coretus) corneus</i>
<i>Plumatella repens</i>	<i>Nepa cinerea</i>	<i>Planorbis planorbis</i>
<i>Sphaeriastrum rivicola</i>	<i>Hydra oligactis</i>	<i>Bithynia tentaculata</i>
<i>Pisidium amnicum</i>	<i>Gyrinus natator</i>	<i>Tubifex tubifex</i>
<i>Anodonta cygnaea</i>	<i>Pelomyxa palustris</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
—	<i>Acanthocyclops viridis</i>	<i>Hydrochara caraboides</i>
—	<i>Notonecta glauca</i>	<i>Paramecium aurelia</i>
—	<i>Stilodrilus heringianus</i>	<i>Trachelis ovum</i>
—	<i>Aelosoma terebrarum</i>	<i>Asellus aquaticus</i>
—	Ephemeroptera	<i>Physa fontinalis</i>
—	<i>Calopteryx splendens</i>	<i>Anisus vortex</i>
—	<i>Argyroneta aquatica</i>	—
—	<i>Glossiphonia complanata</i>	—
8	16	14

used Mayer index. Indicator groups of invertebrates were allocated in the Gorodnichanka river. Based on these results it can be stated that the Gorodnichanka river refers to water bodies of the 3d class of water quality. In the samples indicator groups of polluted water dominated — 6 groups (Lymnaeidae, Oligocheta, Asellus aquaticus, Simuliidae, Chironomidae, Hirudinea). Also there were organisms of the average level of pollution — Planorbidae and Odonata larvae as well as indicators of clean water — Bivalvia and Ephemeroptera larvae. The index value is different on different plots. The highest value of the index is on TP 1, it has the lowest degree of anthropogenic load. Water quality in the test plots is worsening gradually from the first point, which is located outside the residential zone, to plots located in the centre of the city, where the anthropogenic load becomes maximum. In this part of the city there are a number of old collectors (household and rain),

sewerage system, which overflows during heavy rains and causes river pollution. Deterioration of quality of the water also affects the improvement of the territory, population density, traffic intensity, which in this area is very intense. The most polluted is TP 3. But from the fifth plot the water quality is improving, human pressure is gradually decreasing.

Thus, the aquatic invertebrates species composition of the Gorodnichanka river is represented by 39 taxa. In the Gorodnichanka river live invertebrates, belonging to 5 ecological groups: benthos, nekton, plankton, pleuston, periphyton and 3 trophic groups: filter feeders, phytophages and zoophages with prevalence of zoophages. Assessment of the river status with Mayer index showed that the water in the Gorodnichanka river is moderately dirty. The problem of the Gorodnichanka river “environmental remediation” is one of the most important problems of Grodno, not only environmental, but also urban.

Список цитируемых источников

1. Алексеевский Н.И., Евстигнеев В.М., Коронкевич Н.И., Ясинский С.В. Малые реки как объект исследования // Малые реки Волжского бассейна. М., 1998. С. 34-46.

References

1. Alekseevski N.I., Evstigneev V.M., Koronkevich N.I., Yasinski S.V. Small rivers as object of research. *Small rivers of Volga basin*. M., 1998. Pp. 34-46. (In Russian).

2. Белова Е.А., Ткач Л.В., Юхневич Г.Г. Мониторинг и реабилитация малых рек // Актуальные проблемы экологии: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 29-31 окт. 2008 г./ГрГУ им. Я.Купалы. Гродно, 2008. С. 120-125.

3. Колбовский Е.Ю., Жихарев А.М. Полевая экология: изучаем малые реки. Ярославль, 2000. С. 45-56.

4. Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек / отв. ред. В.Т. Комов; Ин-т биологии внутр. вод им. И.Д. Папанина. М.: Наука, 2005. 263 с.

5. Зообентос и его продукция: метод. рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиол. исслед. на пресных водоёмах / под ред. Г.Г. Винберга. Л.: Изд-во АН СССР, 1984. 51 с.

6. Гольд З.Г., Скопцова Г.Н. Оценка степени загрязнённости вод по организмам планктона и бентоса: метод. рук. Красноярск: КГУ, 1982. 20 с.

7. Чуйков Ю.С. Экологический анализ состава и структуры сообществ водных животных как метод биологической оценки качества вод // Экология. 1978. № 5. С. 53-57.

8. Шалапенок Е.С., Запольская Т.И. Руководство к летней учебной практике по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для вузов. Минск: Выш. шк., 1988. С. 304.

9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / под ред. Л.А. Кугикова, Я.И. Старобогатова. Л.: Гидрометеиздат, 1977. С. 152-174.

10. Новиков Ю.Ю., Ласточкина К.С., Болдина З. Н. Методы исследования качества воды водоёмов; под общ. ред. А.П. Шицковой. М.: Медицина, 1990. 242 с.

11. Олексив И.Т. Показатели качества природных вод с экологических позиций. Львов, 1992. С. 8-26.

12. Мамаев А.Д., Ворбьев Ю.Д. Методическое руководство по биотестированию воды. М.: Высш. шк., 1991. 160 с.

2. Belova E.A., Tkach L.V., Yukhnevich G.G. Monitoring and rehabilitation of small rivers. Materials of IV International scientific-practical conf. "Actual ecological problems". Grodno, 2008, pp. 120-125. (In Russian).

3. Kolbovski E.Y., Zikharev A.M. Field ecology: small rivers studied. Yaroslavl, 2000. Pp. 45-56. (In Russian).

4. Krylov A.V. Zooplankton of plains small rivers. M.: Science, 2005. 263 p. (In Russian).

5. Zoobentos and its production. L.: Publ. of AS USSR, 1984. 51 p. (In Russian).

6. Gold Z.G., Skoptsova G.N. Assessment of water pollution on plankton and benthos. Krasnoyarsk: KSU, 1982. 20 p. (In Russian).

7. Chujkov Y.S. Ecological analysis of the composition and community structure of aquatic animals as a method for the biological evaluation of water quality. *Ecology*, 1978, no 5, pp. 53-57. (In Russian).

8. Shalapienok E.S., Zapolskaja T.I. Guide to summer educational practice of Invertebrate Zoology. Minsk, 1988. P. 304. (In Russian).

9. Key to freshwater invertebrates of the European part of the USSR. L.: Hydrometeoizdat, 1977. Pp. 152-174. (In Russian).

10. Novikov Y.Y., Lastochkina K.S., Boldina Z.N. Methods for studying of the water quality in reservoirs. M.: Medicine, 1990. 242 p. (In Russian).

11. Oleksiv I.T. Indicators of water quality to ecological position. Lvov, 1992. Pp. 8-26. (In Russian).

12. Mamaev A.D., Vorbiev Y.D. Methodological Guide of water biotesting. M., 1991. 160 p. (In Russian).

Поступила в редакцию 15.07.2015.

Резюме

Рыжая А. В.¹, Янчуревич О. В.²

¹ Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Министерство образования Республики Беларусь, ул. Ожешко, 22, 230023 Гродно, Республика Беларусь, +375 (29) 680 21 09, rhyzhaya@mail.ru

² Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Министерство образования Республики Беларусь, ул. Ожешко, 22, 230023 Гродно, Республика Беларусь, +375 (29) 683 54 11, oyanch@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ РЕКИ ГОРОДНИЧАНКА (ГРОДНО, БЕЛАРУСЬ)

Среди водотоков самыми многочисленными и наименее изученными водными объектами являются малые реки, режим которых формируется специфичными условиями регионов. Малые реки в городах являются неотъемлемой частью городского ландшафта. В городе Гродно (Беларусь) река Городничанка протекает через центральную часть урбанизированного ландшафта и выполняет не только экологическую, но и градообразующую функции.

Видовой состав беспозвоночных гидробионтов реки Городничанка представлен 39 таксонами. В ней обитают беспозвоночные, относящиеся к 5 экологическим группам — бентосу, нектону, планктону, плейстону, перифитону, — и 3 трофическим группам: фильтраторам, фитофагам и зоофагам с преобладанием зоофагов (16 таксонов). Среди

экологических групп водных беспозвоночных доминируют бентосные организмы — 16 таксонов. Ближе к устью реки уровень антропогенной нагрузки уменьшается, а видовой состав гидробионтов увеличивается. Уменьшение состава экологических групп гидробионтов объясняется скоростью течения, постепенным возрастанием антропогенной нагрузки в центре города. Анализ видового состава гидробионтов позволил выделить следующие экологические комплексы: псаммореофилы, литореофилы, аргиллореофилы, пелореофилы, фитореофилы. В реке Городничанка преобладают пелореофилы, представленные 15 таксонами.

Для оценки качества воды и экологического состояния реки Городничанка использован индекс Майера. Выявлены индикаторные группы беспозвоночных-гидробионтов в реке Городничанка, на основании которых можно отметить, что исследуемый водоток относится к водным объектам 3-го класса качества вод, умеренно грязным. Качество воды на пробных площадках ухудшается плавно от первого участка, который находится вне жилой зоны, к участкам, располагающимся в центре города, где антропогенная нагрузка максимальная. В пробах на площадках в центре города преобладали индикаторные группы загрязнённых водоёмов. Начиная с пятой площадки качество воды улучшается, антропогенная нагрузка постепенно уменьшается.

Репозиторий БарГУ