

Видовой состав и структура доминирования жуужелиц (Coleoptera: Carabidae) долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья

И.А. Солодовников, Е.В. Татун

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

Сообщества жуужелиц являются хорошими индикаторами изменения окружающей среды. Это связано с тем, что большинство видов жуужелиц так или иначе связаны с почвой, весьма чувствительны к условиям аэрации и увлажнения, изменениям солевого режима. Поэтому становится важным, до завершения строительства каскада ГЭС на реке Западная Двина, изучить видовой состав жуужелиц долины реки и установить, как и в какой степени такие сооружения могут повлиять на биоразнообразие и изменить устоявшиеся сообщества почвенных организмов.

Цель статьи – выявить видовой состав и структуру доминирования жуужелиц (Carabidae) береговых биотопов долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья.

Материал и методы. Материал собирался с использованием стандартного энтомологического метода – ловушек Барбера. Основу ловушек составляли пластиковые стаканчики объемом 0,5 л. Стаканчики на 1/4 заполнялись фиксирующей жидкостью (9% раствор уксусной кислоты). Исследованиями было затронуто 15 биотопов в 3 стационарах: в Верхнедвинском, Полоцком и Витебском районах по берегам реки Западная Двина. Проверяли почвенные ловушки с июля по ноябрь 2014 г. После снятия ловушек материал обрабатывался в стационарных условиях. Полученные результаты заносились в электронные базы данных для дальнейшей статистической обработки.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований в 2014 году на реке Западная Двина было собрано 4 719 экземпляров жуужелиц 91 вида, относящихся к 37 родам. Наибольшее число видов было отмечено в родах Bembidion (19), Agonum (10), Pterostichus (10), уступали им по количеству видов рода Carabus (5), Amara (4), Harpalus (4). Доля участия остальных родов незначительна. При анализе структуры доминирования в 15 биотопах было выявлено 24 доминантных вида. Не обнаружено общих видов доминантов для всех изученных биотопов. Выявлены достоверные различия видового состава и численности видов жуужелиц восточного и западного участков реки Западная Двина в пределах Витебской области.

Заключение. Установлено, что долины широтно-расположенных крупных рек, на примере реки Западная Двина, облегчают процессы взаимопроникновения видов беспозвоночных, ранее не свойственных данным территориям, а также что строительство каскада ГЭС может повлиять на эти процессы. Многие виды смогут изменить свои привычные места обитания и занять образовавшиеся новые, но те виды жуужелиц, жизнь которых непосредственно связана с кромкой воды, – гигрофилы – могут исчезнуть вместе с исконными для них местами обитания. Среди видов, находящихся под угрозой исчезновения, встречаются и редкие. К ним можно отнести Agonum impressum, Bembidion ruthenum, B. assimile, B. gilvipes, B. octomaculatum, B. tenellum, B. punctulatum, Nebria rufescens, N. livida, Omophron limbatum, Elaphrus aureus, E. angusticollis, Chlaenius tibialis, Paranchus albipes, Tachys bistriatus. Все они были найдены на берегах реки Западная Двина, а некоторые из них очень локальны, и их места обитания попадают под затопление.

Ключевые слова: жуужелицы, видовой состав, структура доминирования, река Западная Двина.

Species Composition and Structure of the Dominance of Ground-Beetles (Coleoptera: Carabidae) in the Western Dvina River valley within the Belarusian Lakeland

I.A. Solodovnikov, E.V. Tatun

Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masherov»

Communities of ground beetles are good indicators of environment change. It is connected with the fact that the majority of ground-beetles species, are anyway connected with the soil and are very sensitive to conditions of aeration and moistening, changes of the salt mode. Therefore it is important, before completion of the hydroelectric power station cascade construction on the Western Dvina River, to study specific structure of ground-beetles of the river valley and to establish the degree such constructions can affect the biodiversity and change the settled communities of soil organisms.

The aim is to reveal the species composition and structure of the dominance of ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) in the Western Dvina River valley within the Belarusian Lakeland.

Material and methods. The material was gathered with the use of a standard entomological method – Barber's traps. The basis of traps is plastic glasses of 0,5 l. Glasses were filled with the fixing liquid (9% solution of acetic acid) by 1/4. Researches mentioned 15 biotopes in 3 stationars: in Verkhnedvinsk, Polotsk and Vitebsk Districts on river banks of the Western Dvina. Soil traps were checked from July to November, 2014. After removal of traps material was processed in stationary conditions. The received results were brought to electronic databases, for further statistical processing.

Finding and their discussion. As a result of the research in 2014 on the Western Dvina, 4 719 specimens of ground-beetles of 91 species relating to 37 genus were collected. The greatest number of species was noted in the genus of *Bembidion* (19), *Agonum* (10), *Pterostichus* (1); the genus of *Carabus* (5), *Amara* (4), *Harpalus* (4) conceded to them by quantity of species, Share of other genus is insignificant. In the analysis of structure of domination in 15 biotopes 24 dominant species was revealed. Common species of dominant for all studied biotopes were not revealed. Reliable distinctions of specific structure and number of ground-beetles species of eastern and western part of the Western Dvina in Vitebsk Region were revealed.

Conclusion. It is established that valleys of the latitudinally located large rivers, on the example of the Western Dvina River, facilitate processes of species interspersions of invertebrates earlier not peculiar to these territories, and also that construction of the hydroelectric power station cascade can influence these processes. Many species will be able to change the usual habitats and to occupy the newly formed, but those species of ground-beetles life of which is directly connected with water edge – hygrophils, can disappear together with habitats, primordial for them. Among the species under the threat of extinction there are also rare species. They are *Agonum impressum*, *Bembidion ruthenum*, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum*, *B. tenellum*, *B. punctulatum*, *Nebria rufescens*, *N. livida*, *Omophron limbatum*, *Elaphrus aureus*, *E. angusticollis*, *Chlaenius tibialis*, *Paranchus albipes*, *Tachys bistriatus*. All of them were found on river banks of the Western Dvina, and some of them are very much local and their habitats get under flooding.

Key words: carabids (ground-beetles), species structure, structure of domination, the Western Dvina River.

Хозяйственная деятельность человечества, в особенности производство, растущее быстрыми темпами, требует все больше энергии и ресурсов. Поэтому приоритетными для стран становятся программы повышения энергоэффективности и экономии ресурсов. В большинстве случаев электроэнергию получают сжигая топливо и преобразовывая тепло в механическую энергию, а затем в электричество. Для получения электричества в настоящее время также используют «мирный атом», однако оба эти способа приводят к значительному загрязнению окружающей среды. В первом случае загрязнение продуктами сгорания, во втором – радиоактивными отходами. Следует отметить, что эти способы получения электроэнергии являются достаточно дорогостоящими, особенно для стран, которым необходимо закупать топливо. Одной из таких стран является Беларусь. Для того чтобы получать более дешевую и «чистую» энергию с меньшей затратой ресурсов, часто переходят на использование альтернативных ее источников. Этими источниками электроэнергии могут стать энергия ветра, солнца или течения воды. Климатические условия позволяют нашей стране эффективно применять течения рек – как источник энергии.

Гидроэнергетика в Республике Беларусь имеет давнюю историю. Только в конце 50-х годов прошлого столетия на реках работали более 180 малых ГЭС. Сегодня установленная мощность 30 действующих ГЭС составляет около 13 МВт. Ежегодно вырабатывается 28 млн кВт·ч электроэнергии. В настоящее время реализуется масштабный проект строительства каскада из четырех гидроэлектростанций на реке Западная

Двина суммарной мощностью до 130 МВт. В него войдут Полоцкая, Витебская, Бешенковичская и Верхнедвинская ГЭС [1].

Строительство таких сооружений, как ГЭС с водохранилищем, неизбежно приведет к значительному изменению гидрологического и гидрогеологического режима, что, безусловно, повлияет на ландшафты прилегающих к водохранилищу районов. Изменение ландшафтов окажет непосредственное влияние на биоразнообразие, также и на структурно-функциональные характеристики сообществ и, особенно, на их трофическую структуру. В качестве биоиндикаторов подобных изменений многие авторы рассматривают жуужелиц (*Carabidae*) [2–3] – как подвижных, поливалентных и многочисленных хищников, которые являются одной из основных групп почвенной мезофауны. Почти все виды семейства *Carabidae* так или иначе связаны с почвой; весьма чувствительны к условиям аэрации и увлажнения, солевого режима и проявляют высокую избирательность к условиям среды обитания. Поэтому становится важным, до завершения строительства каскада ГЭС на реке Западная Двина, изучить видовой состав жуужелиц долины реки и установить, как и в какой степени такие сооружения могут повлиять на биоразнообразие и изменить устоявшиеся сообщества почвенных организмов. Вероятно, это поможет дать прогнозы развития таких сообществ. Поэтому исследования береговых биоценозов как среды обитания почвенного герпетобия являются неотъемлемой частью изучения экосистем водных объектов [4].

До настоящего времени жуужелицы, населяющие берега водотоков севера Беларуси, изучены

довольно хорошо [5]. На территории Беларуси берега водотоков исследовались в центре и на юге республики. Более полно изучены карабидо-комплексы долины реки Днепр в пределах Беларуси. По северу Беларуси имеется ряд работ [6–13].

Цель статьи – выявить видовой состав и структуру доминирования жуужелиц (*Carabidae*) береговых биоценозов долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья.

Задачи: уточнить видовой состав жуужелиц (*Carabidae*) береговых биоценозов долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья; определить структуру доминирования жуужелиц; спрогнозировать влияние строительства гидроэлектростанций на видовое разнообразие жуужелиц долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья.

Материал и методы. Материал собирался с использованием стандартного энтомологического метода – ловушек Барбера – с изменениями [14]. Основу ловушек составляли пластиковые стаканчики объемом 0,5 л, вкопанные в землю так, чтобы верхний край был на уровне почвы, и сверху на 2–3 см над уровнем почвы закрывались пластиковой крышкой. Стаканчики на 1/4 заполнялись фиксирующей жидкостью. В качестве нее применяли 9% раствор уксусной кислоты. Ловушки выставлялись в ряд (расстояние между ловушками 5 метров) в каждом биотопе. Исследованиями было затронуто 15 биотопов в 3 стационарах: в Верхнедвинском, Полоцком и Витебском районах по берегам реки Западная Двина.

Река Западная Двина является одной из наиболее значительных рек Беларуси, по водности она уступает лишь Днепру. Длина реки 1020 км, в пределах Беларуси 328 км. Площадь водосбора 87,9 тыс. км², в Беларуси 33,2 тыс. км². Общее падение реки на территории Беларуси 38 м. Бассейн реки формируют около 12 тыс. больших и малых рек. Основные притоки в Беларуси: Усвяча, Оболь, Полота, Дрыса (правые), Каспля, Лучоса, Улла, Ушача, Дисна и Друйка (левые). На территории Беларуси протекает преимущественно с востока на запад по Суражской и Шумилинской равнинам, между Городокской и Витебской возвышенностями, на большем своем протяжении – по Полоцкой низине. Водосбор отличается густой речной сетью и обилием озер. Берега умеренно крутые, супесчаные, реже – песчано-глинистые с валунами (иногда диаметром до 3 м), высотой до 8 м, изредка до 22 м. Долина трапецеидальная, почти на всем протяжении реки глубоко врезаемая (возле г.п. Руба –

каньонообразная) [15]. Глубина вреза изменяется от 20–30 м до 40–50 м. В строении долины средней части реки чаще всего выделяется пойма и до 3–4 надпойменных террас. Пойма в границах Суражской низины преимущественно двухсторонняя, шириной 0,3–0,5 км, максимум 2–2,5 км; поверхность ровная, слаборасчлененная, большей частью под пашней, открытая. Различают 2 уровня: низкий (высота 1,5–2 м над летним урезом реки, заливается в половодье каждый год) и высокий (4–5 м, заливается только после многоснежных зим). Аналогичное строение сохраняется до г. Витебска, причем ширина низкой поймы 40–50 м, высокой – не превышает 15–20 м. Возле г.п. Руба пойма сужается до 10–20 м. На Полоцкой низине она также узкая с 2 уровнями: низким (высотой 2,5–3,5 м, шириной 5–10 м) и высоким (соответственно 5–5,5 м, 15–20 м). Русло извилистое, характерны перекааты, острова, пороги, зарастает, как правило, возле берегов. Ширина русла до устья Уллы 60–120 м, реже до 190 м, возле границы с Латвией 100–140 м, местами до 240 м. Судосходству по реке мешают пороги: на протяжении 12 км выше Витебска тянется Верховский порог, образованный выходом близко к дневной поверхности девонских доломитов, порожистые участки встречаются при слиянии Дисны и Западной Двины возле г. Дисна, а также возле г. Верхнедвинска. Дно песчано-каменистое, песчаное или песчано-галечниковое [15]. Западная Двина – равнинная река, и поэтому основной ее сток формируется за счет таяния снежного покрова, накопившегося за зимний период. Отсюда и характерное распределение стока в течение года. Весной по реке проходит обильное, многоводное половодье со значительными разливами и затоплением поймы реки. Это происходит в течение двух месяцев – начинается половодье чаще всего в конце марта, а в начале июня уже отмечается спад воды. В остальное время года сток реки зависит от грунтовых и дождевых вод. На период весеннего половодья приходится 56%, летне-осеннюю межень – 33%, зимнюю – 11% годового стока. В дождливые периоды летом и осенью по реке проходят небольшие паводки. Зимой расход уменьшается, уровень воды самый низкий, так как основу питания составляют грунтовые воды. Судосходна в среднем течении от Велижа (Россия) до Верхнедвинска, в нижнем течении в границах Латвии – на отдельных участках.

Стационар 1. Верхнедвинский р-н

Биотоп № 1. Окр. д. Смольково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, правый глинисто-галечниковый берег р. Зап. Двина, поросший осоками (*Carex* sp.) и жирушником земноводным (*Rorippa*

amphibia), $h = 102$ м, $55^{\circ}44'52,21''$ N / $27^{\circ}55'36,90''$ E. **Биотоп № 2.** Окр. д. Смутьково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, правый песчано-глинистый берег р. Зап. Двина, склон, поросший двукисточником тростниковидным (*Phalaris arundinacea*) и осоками (*Carex* sp.), $h = 107$ м, $55^{\circ}44'55,01''$ N / $27^{\circ}55'36,31''$ E. **Биотоп № 3.** Окр. д. Смутьково, 2 км Ю г. Верхнедвинска, правый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двина, с родниковой подсочкой, поросший осоками (*Carex* sp.), жирушником земноводным (*R. amphibia*) и двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) $h = 102$ м, $55^{\circ}44'54,42''$ N / $27^{\circ}55'36,35''$ E. **Биотоп № 4.** Окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, левый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двина, с сильной родниковой подсочкой, поросший осоками (*Carex* sp.), жирушником земноводным (*R. amphibia*) и двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) $h = 105$ м, $55^{\circ}44'52,71''$ N / $27^{\circ}55'28,13''$ E. **Биотоп № 5.** Окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, левый берег р. Зап. Двина, песчаный пляж, поросший ивой шерстистопобеговой (*Salix dasyclados*) и жирушником земноводным (*R. amphibia*) $h = 102$ м, $55^{\circ}45'20,41''$ N / $27^{\circ}55'26,64''$ E. **Биотоп № 6.** Витебская обл., Верхнедвинский р-н, окр. д. Узмены, 4 км Ю г. Верхнедвинска, левый песчано-глинистый берег р. Зап. Двина, склон, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) (проективное покрытие 100%) и осоками (*Carex* sp.), $h = 106$ м, $55^{\circ}45'10,12''$ N / $27^{\circ}55'25,85''$ E.

Стационар 2. Полоцкий р-н: окр. г. Новополоцка

Биотоп № 7. Левый берег р. Зап. Двина, песчаный пляж, поросший ивой шерстистопобеговой (*S. dasyclados*), с редкой растительностью, $h = 110$ м, $55^{\circ}32'16,17''$ N / $28^{\circ}39'51,56''$ E. **Биотоп № 8.** Левый глинистый (зеленая глина) берег р. Зап. Двина, поросший осоками (*Carex* sp.), $h = 105$ м, $55^{\circ}32'27,52''$ N / $28^{\circ}39'22,24''$ E. **Биотоп № 8а.** Левый глинисто-заиленный берег р. Зап. Двина, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) и ивой шерстистопобеговой (*S. dasyclados*), $h = 105$ м, $55^{\circ}32'28,53''$ N / $28^{\circ}39'16,69''$ E. **Биотоп № 9.** Правый глинисто-галечниковый берег р. Зап. Двина, поросший осоками (*Carex* sp.), двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) и ивой шерстистопобеговой, $h = 108$ м, $55^{\circ}32'22,22''$ N / $28^{\circ}39'49,21''$ E.

Стационар 3. Витебский р-н: окр. п. Подберезье, 5 км С Витебска

Биотоп № 10. Левый песчаный берег р. Зап. Двина, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) и дербенником иволистным (*Lythrum salicaria*), проективное покрытие

100%, $h = 132$ м, $55^{\circ}15'50,03''$ N / $30^{\circ}10'14,73''$ E. **Биотоп № 11.** Левый песчаный берег р. Зап. Двина, склон, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*), проективное покрытие 90%, $h = 139$ м, $55^{\circ}15'40,67''$ N / $30^{\circ}10'16,44''$ E. **Биотоп № 12.** Левый заболоченный глинистый берег р. Зап. Двина, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*) и крапивой двудомной (*Urtica dioica*) $h = 132$ м, $55^{\circ}15'60,64''$ N / $30^{\circ}10'37,50''$ E. **Биотоп № 13.** Левый берег р. Зап. Двина, глинистая почва, затапливаемый ивняк (ива шерстистопобеговая (*S. dasyclados*)) с доминированием крапивы двудомной (*Urt. dioica*), $h = 132$ м, $55^{\circ}15'15,95''$ N / $30^{\circ}10'51,08''$ E. **Биотоп № 14.** Левый заболоченный песчано-глинистый берег р. Зап. Двина, поросший двукисточником тростниковидным (*Ph. arundinacea*), $h = 132$ м, $55^{\circ}15'23,12''$ N / $30^{\circ}11'20,48''$ E.

Проверяли почвенные ловушки с июля по ноябрь 2014 г. Всего собрано 4 719 экз. жуужелиц 91 вида и обработано 11 282 ловушко-суток, другие жесткокрылые в данной работе не учитывались. После снятия ловушек материал обрабатывался в стационарных условиях. Содержимое каждой ловушки индивидуально разбиралось, и материал выкладывался на ватные матрасики для дальнейшей обработки и определения. Для анализа вероятного влияния строительства гидроэлектростанций на видовое разнообразие жуужелиц долины реки Западная Двина в пределах Белорусского Поозерья также использовались экспедиционные данные первого автора за 1993–2007 гг.

Для информационной оценки применялась мера разнообразия Шеннона–Уивера $H' = -\sum p_i \ln p_i$.

Стандартная ошибка меры разнообразия m вычислялась по формуле К. Нутчесона: $m^2 H' = 1/N [1/N (N \ln^2 N - \sum n_i p_i^2) - (H')^2 + (S-1)/2N^2 + \dots]$.

Рассчитывали индексы концентрации доминирования Симпсона: $C = \sum p_i^2$, где во всех случаях p_i – доля вида p в коллекции объемом N .

Для установления структуры доминирования классы обилия жуужелиц выделяли в соответствии со шкалой О. Ренконена (1938) [16] с изменениями: эудоминанты – виды с обилием выше 20%, доминанты – виды с обилием от 5% до 20%, субдоминанты – виды с обилием от 2 до 5%, рецеденты – виды с обилием от 1 до 2%, субрециденты – виды с обилием ниже 1%.

Для проведения частного анализа, позволяющего выявить существенные связи между сообществами жуужелиц различных биоценозов, широко использовался кластерный анализ. Матрица

подвергалась ієрархическому неперекрываючись об'єднательному кластерному аналізу з мінімізацією внутрігрупової дисперсії. По результатам были построены дендрограммы, графически представляющие систему иєрархической классификации. Выделение скоплений объектов проводилось по методу среднего присоединения и с использованием минимизации внутрігрупової дисперсії по J. Ward (1963), при применении пакета программ STATISTICA 10.0.

Определение материала проводилось при помощи бинокля МБС-9, при использовании как отечественной, так и зарубежной литературы [17–18]. Результаты таксономической обработки заносились в компьютерную базу данных для дальнейшей работы с ними. Авторы выражают благодарность Л.М. Мерзвинскому (Витебск) за помощь в определении прибрежных растений, А.П. Магалинскому (Новополюцк) и М.А. Матусевич (Германия, Берлин) за помощь в сборе материалов.

Результаты и их обсуждение. Всего в ходе исследований в 2014 г. в 3 стационарах выявлен 91 вид жулици, только один вид *Pterostichus anthracinus* оказался общим для этих стационаров.

В биотопах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Верхнедвинском районе, детерминировано 73 вида жулици, относящихся к 32 родам. Наиболее обильно представлены рода *Bembidion* (12 видов), *Pterostichus* (10 видов), *Agonum* (8 видов), в родах *Carabus*, *Amara*, *Chlaenius* по 3 вида (табл. 1).

В биотопе № 1, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двина, поросшим осоками и журушником земноводным, обнаружено 49 видов и выявлено 6 доминантов: *Agonum afrum*, *A. fuliginosum*, *A. micans*, *Blemus discus*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus nigrita* (табл. 2). Из редких здесь обнаружены следующие виды: *Badister sodalis*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. ruthenum*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Clivina collaris*, *Elaphrus aureus*, *Nebria rufescens*, *Omophron limbatum*. Отмечены выше среднего показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,248 \pm 0,0054$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,0545$, что говорит об устойчивости данного карабидокомплекса.

В биотопе № 2, представленном склоном правого песчано-глинистого берега р. Зап. Двина, поросшего двукисточником тростниковидным и осоками, обнаружено 34 вида. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion tetracollum*, *Carabus hortensis*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus anthracinus*

(табл. 2). В данном биотопе обнаружены редкие виды: *Pt. gracilis*, *Curtonotus gebleri*, последний был выявлен только в этом биотопе. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,799 \pm 0,0088$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,107$.

В биотопе № 3, представленном правым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двина, с родниковой подпочкой, поросшим осоками, журушником земноводным и двукисточником тростниковидным, было обнаружено 44 вида. Выявлено 5 доминантов: *Oxypselaphus obscurus*, *Blemus discus*, *Bembidion tetracollum*, *B. tenellum*, *Agonum emarginatum* (табл. 2). В данном биотопе обнаружены следующие редкие виды: *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum* (последний найден только в этом биотопе), *Bl. discus*, *Elaphrus aureus*, *Nebria rufescens*, *Pterostichus gracilis*, *Stomis pumicatus*, *B. tenellum*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,735 \pm 0,0085$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,132$.

В биотопе № 4, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двина, с сильной родниковой подпочкой, поросшим осоками, журушником земноводным и двукисточником тростниковидным, было обнаружено 37 видов. Выявлено 7 доминантов: *Agonum emarginatum*, *Bembidion dentellum*, *B. tetracollum*, *Blemus discus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. niger* (табл. 2). В данном биотопе обнаружены редкие виды: *B. schuppeli*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Elaphrus aureus*, *Nebria rufescens*, *Omophron limbatum*, *Pt. gracilis*, *Stomis pumicatus*. Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,823 \pm 0,0840$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,084$, что говорит об устойчивости данного карабидокомплекса.

В биотопе № 5, представленном песчаным пляжем, поросшим ивой шерстистопобеговой и журушником земноводным, было обнаружено 45 видов. Выявлено 7 доминантов: *Agonum micans*, *Bembidion tenellum*, *Blemus discus*, *Oxypselaphus obscurus*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus*, *Pt. Melanarius* (табл. 2).

В данном биотопе обнаружены редкие виды: *Ag. impressum*, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Bl. discus*, *Chlaenius tibialis*, *Nebria rufescens*, *Omophron limbatum*, *Pt. gracilis*, *Stomis*

Таблица 1

Обилие (%) жуужелиц в различных типах береговых биоценозов реки Зап. Двина в пределах Белорусского Поозерья

№	Вид	ВЕРХНЕДВИНСК*						НОВОПОЛОЦК*				ВИТЕБСК*				
		1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	0,3	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0
3.	<i>Agonum emarginatum</i> (Gyllenhal, 1827)**	6,8	21,3	5,0	6,0	4,4	6,8	3,6	2,9	0	0	2,2	1,0	3,1	3,3	2,2
4.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	6,1	0	4,8	1,5	0,8	4,6	0	0	0,8	0	4,4	0	16,2	2,1	8,7
5.	<i>Agonum impressum</i> (Panzer, 1797)	0,1	0	0	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
6.	<i>Agonum micans</i> (Nicolai, 1822)	7,6	2,0	1,0	4,6	5,9	5,0	0	2,9	0,8	0	0,7	0	0,8	0,3	0,5
7.	<i>Agonum piceum</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
8.	<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.	<i>Agonum thoreyi</i> Dejean, 1828	2,2	0	0,4	0,4	0	0,5	0	0	0	0	1,5	1,0	3,1	0	4,9
10.	<i>Agonum versutum</i> Sturm, 1824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
11.	<i>Agonum viduum</i> (Panzer, 1797)	1,9	0	2,8	0,2	0,5	0,9	0	0	0	0	0	0	1,0	0,9	0
12.	<i>Amara consularis</i> (Duftschmid, 1812)	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	<i>Amara fulva</i> (Degeer, 1774)	0	0,7	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0
15.	<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontopidan, 1763)	0	1,3	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	0	0,7	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0,7	24,0	0,5	0,3	0
19.	<i>Badister peltatus</i> (Panzer, 1797)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
20.	<i>Badister sodalist</i> (Duftschmid, 1812)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,2	0
21.	<i>Bembidion assimile</i> Gyllenhal, 1810	0,9	0	0,6	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1,3	0,2	0,5
22.	<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	1,4	0	0,7	0,6	0	0,5	0	0	1,6	0	2,9	0	0,3	0,9	3,8
23.	<i>Bembidion bruxellense</i> Westmael, 1835	0	0	0	0,2	0	0	0	2,9	0	0,8	0,7	0	0	0	0
24.	<i>Bembidion dentellum</i> (Thunberg, 1787)	3,4	0,7	1,6	6,2	1,0	0,9	0	2,9	0,8	4,1	1,5	0	6,7	11,7	8,2
25.	<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1797)	0	0,7	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0,2	0
26.	<i>Bembidion femoratum</i> Sturm, 1825	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0
27.	<i>Bembidion gilvipes</i> Sturm, 1825	0,1	0	0,4	0	0,2	0	0	0	0	0	0,7	0	2,8	2,6	5,4
28.	<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0,8	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0,8	0	1,1
29.	<i>Bembidion mannerheimi</i> Sahlberg, 1834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0
30.	<i>Bembidion obliquum</i> Sturm, 1825	1,4	0	0,6	0,8	0,8	0	0,9	0	0	0	0	0	0,5	0,2	0

Продолжение табл. 1

31.	<i>Bembidion octomaculatum</i> (Goeze, 1777)	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	0,6	2,0	1,9	0	0,5	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.	<i>Bembidion ruthenum</i> Tschitscherini, 1895	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	<i>Bembidion schuppeli</i> Dejean, 1831	0	0	0	0,6	0	0	1,8	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36.	<i>Bembidion semipunctatum</i> (Donovan, 1806)	1,3	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37.	<i>Bembidion tenellum</i> Erichson, 1837	4,3	2,7	5,1	2,3	6,5	0,5	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0
38.	<i>Bembidion tetracollum</i> Say, 1823	2,4	6,7	7,3	9,5	4,2	2,3	20,9	52,9	2,4	43,9	3,7	1,0	0,8	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0
39.	<i>Bleinus discus</i> (Fabricius, 1792)	10,3	2,7	13,8	11,6	7,8	1,8	3,6	0	2,4	2,4	1,5	0	0,5	0,9	0,5	0	0	0	0	0	0	0
40.	<i>Brosicus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	0,1	0	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
41.	<i>Catathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42.	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	0,3	0,7	0,1	0,2	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43.	<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44.	<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	2,9	2,7	0,9	0,4	0,3	2,3	0	0	0	0	2,2	0	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
46.	<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	1,6	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47.	<i>Chlaenius nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	0	0	0,1	0	0,8	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48.	<i>Chlaenius nitidulus</i> (Schränk, 1781)	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49.	<i>Chlaenius tibialis</i> Dejean, 1826	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.	<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51.	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	0,3	0	1,8	1,2	0,8	0,5	0	0	0	0	0,7	1,0	0,5	0,7	1,1	0	0	0	0	0	0	0
52.	<i>Curtonotus gebleri</i> Dejean, 1831	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53.	<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	2,8	0,7	1,3	0	0	0	1,8	0	0	0	0,7	0	1,3	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0
54.	<i>Dyschiriodes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55.	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Herbst, 1784)	0,1	0,7	0,9	1,5	2,9	0	0,9	0	0	0	0	0	0,3	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0
56.	<i>Dyschiriodes tristis</i> Stephens, 1827	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57.	<i>Dyschirius arenosus</i> Stephens, 1827	0	0	0	0	0	0	5,5	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58.	<i>Elaphrus aureus</i> P. Müller, 1821	0,4	0	0,3	0,8	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59.	<i>Elaphrus cupreus</i> (Duftschmid, 1812)	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60.	<i>Epaphius secalis</i> (Paykull, 1790)	0,1	0,7	0,4	0	0,5	1,4	0	0	3,2	0	11,8	28,0	2,1	0,5	6,0	0	0	0	0	0	0	0
61.	<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62.	<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63.	<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer, 1774)	0	0	0	0	0	0	0,9	0	3,2	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1

64.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i> Schauberger, 1923	0	0	0	0	0,3	0,9	0	0	1,6	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0
65.	<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3	2,0	0,4	0	0,3	0	1,8	2,9	0	22,0	0	22,0	0	0	0	0,2	0	0
66.	<i>Leistus piceus</i> Frölich, 1799	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	4,0	1,0	1,0	0,5	
67.	<i>Leistus terminatus</i> (Hellwik, 1793)	2,9	0	1,5	0	1,1	0	0	0	0	4,9	2,9	1,0	3,9	9,6	1,1	1,1		
68.	<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	2,2	2,7	1,2	4,1	1,0	0	0	0	0,8	0	1,5	2,0	2,1	8,4	5,4			
69.	<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70.	<i>Nebria rufescens</i> (Ström, 1768)	0,1	0	0,3	0,2	0,7	0,5	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0
71.	<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0
72.	<i>Omophron limbatum</i> (Fabricius, 1776)	0,1	0	0	0,2	0,3	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73.	<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	0,8	0,7	0,9	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74.	<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75.	<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)	11,9	20,7	30,9	3,7	13,5	14,2	26,4	0	13,6	2,4	0	1,0	2,3	1,4	7,6			
76.	<i>Patrobis atrorufus</i> (Ström, 1768)	1,4	0	1,5	17,8	5,0	1,8	0	0	10,4	2,4	16,9	0	28,0	24,6	12,0			
77.	<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	0,3	0	1,6	1,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0			
78.	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	0	2,7	0,3	0,2	0,3	4,6	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79.	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	3,4	5,3	2,9	7,9	8,5	3,7	3,6	17,6	4,0	1,6	6,6	1,0	5,1	11,0	3,3			
80.	<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	2,0	0,3	0	0			
81.	<i>Pterostichus gracilis</i> (Dejean, 1828)	2,2	1,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0	5,9	0	5,7	0	0	0,8	0,2	0,5			
82.	<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	2,0	2,0	0,6	2,3	12,1	32,0	5,5	0	32,0	0	0	1,0	0	1,4	0,5			
83.	<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)	1,3	0	0,1	0,4	0,2	0	0	0	0	0,8	2,9	0	1,5	1,4	1,6			
84.	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	1,3	2,0	2,3	9,5	10,9	5,5	7,3	0	17,6	0	0,7	1,0	1,3	0,9	4,9			
85.	<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	6,6	0,7	0,6	0	0,5	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0			
86.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0			
87.	<i>Pterostichus strenuous</i> (Panzer, 1797)	0,1	0,7	0,1	0,6	0	1,4	0	0	0	0	0	1,0	0	0	1,1			
88.	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	0,5	1,3	0,3	0,2	2,3	0,5	2,7	0	0	0,8	0	0	0	0	0			
89.	<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0			
90.	<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	0,3	0	0,1	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0			
91.	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	0,9	2,0	0,9	0	0,2	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0			
Итого экземпляров		789	150	682	482	614	219	110	34	125	123	136	100	389	582	184			
Кол-во видов в данном биотопе		49	34	44	37	45	33	22	10	19	17	24	21	38	40	29			
Кол-во видов по стационару		43															57		
Кол-во ловушко-суток		955	300	914	955	945	500	572	440	264	440	1090	625	1078	1188	1016			
Кол-во специфических видов		3	2	2	3	4	1	2	0	2	0	1	2	1	3	3			

Отмечены высокие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,955 \pm 0,0060$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,074$, что говорит об устойчивости данного карабидокомплекса.

В биотопе № 6, представленном склоном левого песчано-глинистого берега р. Зап. Двина, поросшего двукисточником тростниковидным, проективное покрытие 100%, и осоками, было обнаружено 33 вида. Выявлено 5 доминантов: *Agonum emarginatum*, *Ag. micans*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (табл. 2). В данном биотопе обнаружены редкие виды: *Ag. impressum*, *Bembidion assimile*, *Blemus discus*, *Nebria rufescens*, *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,621 \pm 0,0095$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,140$.

В биотопах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Полоцком районе, детерминировано 43 вида жужелиц, относящихся к 22 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (3 видов), роды *Harpalus* и *Leistus* по 2 вида (табл. 1).

В биотопе № 7, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двина, поросшим ивой с редкой растительностью, было обнаружено 22 вида. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion tetracollum*, *Oxypselaphus obscurus*, *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (табл. 2). В данном биотопе обнаружены редкие виды: *B. schuppeli*, *Blemus discus*, *Nebria brevicollis*, *Omophron limbatum*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,480 \pm 0,0180$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,133$.

В биотопе № 8, представленном левым глинистым (зеленая глина) берегом р. Зап. Двина, поросшим осоками, было обнаружено 10 видов. Выявлено 4 доминанта: *Bembidion guttula*, *B. tetracollum* (сверхдоминирование), *Pterostichus anthracinus*, *Pt. gracilis* (табл. 2). В данном биотопе обнаружен редкий вид – *Pt. gracilis*. Отмечены самые низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,598 \pm 0,0345$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,323$.

В биотопе № 8а, представленном левым глинисто-заиленным берегом р. Зап. Двина, поросшим двукисточником тростниковидным и ивой шерстистопобеговой, было найдено 19 видов.

Выявлено 4 доминанта: *Oxypselaphus obscurus*, *Patrobus atrorufus* (сверхдоминирование), *Pterostichus melanarius*, *Pt. niger* (табл. 2). В данном биотопе обнаружен редкий вид – *Blemus discus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,201 \pm 0,0125$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,168$.

В биотопе № 9, представленном правым глинисто-галечниковым берегом р. Зап. Двина, поросшим осоками, двукисточником тростниковидным и ивой шерстистопобеговой, было обнаружено 17 видов. Выявлено 3 доминанта: *Bembidion tetracollum* (супердоминирование), *Leistus ferrugineus*, *Pterostichus gracilis* (табл. 2). В данном биотопе обнаружены редкие виды: *Blemus discus*, *Pt. gracilis* (является доминантом). Отмечены низкие показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 1,905 \pm 0,0253$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,252$.

В биотопах № 10–14, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Витебском районе, детерминировано 57 видов жужелиц, относящихся к 24 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Agonum* (9 видов), *Pterostichus* (8 видов), *Carabus* (4 вида), *Leistus* (3 вида) (табл. 1).

В биотопе № 10, представленном левым песчаным берегом р. Зап. Двина, поросшим двукисточником тростниковидным и дербенником иволистным, проективное покрытие 100%, было обнаружено 24 вида. Выявлено 4 доминанта: *Carabus coriaceus*, *Epaphius secalis*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus* (табл. 2). В данном биотопе найдены редкие виды: *Bembidion gilvipes*, *Blemus discus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,499 \pm 0,0120$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,130$.

В биотопе № 11, представленном склоном левого песчаного берега р. Зап. Двина, поросшего двукисточником тростниковидным, проективное покрытие 90%, был обнаружен 21 вид. Выявлено 4 доминанта: *Asaphidion flavipes*, *Carabus coriaceus*, *C. hortensis*, *Epaphius secalis* (табл. 2). В данном биотопе найдены редкие виды: *Leistus piceus*, *Stomis pumicatus*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,106 \pm 0,0129$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,186$.

Таблица 2

**Структура доминирования жуужелиц в различных типах береговых биоценозов реки Зап. Двина
в пределах Белорусского Поозерья**

Вид	ВЕРХНЕДВИНСК						НОВОПОЛОЦК				ВИТЕБСК				
	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
<i>Agonum emarginatum</i>	Д	Э	СД	Д	СД	Д	СД	СД	–	–	СД	СР	СД	СД	СД
<i>Agonum fuliginosum</i>	Д	–	СД	Р	СР	СД	–	–	СР	–	СД	–	Д	СД	Д
<i>Agonum micans</i>	Д	СД	Р	СД	Д	СД	–	СД	СР	–	СР	–	СР	СР	СР
<i>Asaphidion flavipes</i>	–	СР	–	–	–	СД	–	–	–	–	СР	Э	СР	СР	–
<i>Bembidion dentellum</i>	СД	СР	Р	Д	Р	СР	–	СД	СР	СД	Р	–	Д	Д	Д
<i>Bembidion gilvipes</i>	СР	–	СР	–	СР	–	–	–	–	–	СР	–	СД	СД	Д
<i>Bembidion guttula</i>	–	–	–	СР	–	–	–	Д	–	–	–	–	СР	–	Р
<i>Bembidion tenellum</i>	СД	СД	Д	СД	Д	СР	–	–	–	СД	–	–	СР	СР	–
<i>Bembidion tetracollum</i>	СД	Д	Д	Д	СД	СД	Э	Э	СД	Э	СД	Р	СР	–	Р
<i>Blemus discus</i>	Д	СД	Д	Д	Д	Р	СД	–	СД	СД	Р	–	СР	СР	СР
<i>Carabus coriaceus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Э	Э	СД	Д	Д
<i>Carabus hortensis</i>	Р	Д	–	–	–	–	–	–	–	–	СД	Д	СД	Р	СД
<i>Dyschirius arenosus</i>	–	–	–	–	–	–	Д	–	–	Р	–	–	–	–	–
<i>Epaphius secalis</i>	СР	СР	СР	–	СР	Р	–	–	СД	–	Д	Д	СД	СР	Д
<i>Leistus ferrugineus</i>	Р	СД	СР	–	СР	–	Р	СД	–	Э	–	–	–	СР	–
<i>Leistus terminates</i>	СД	–	Р	–	Р	–	–	–	–	СД	СД	Р	СД	Д	Р
<i>Loricera pilicornis</i>	СД	СД	Р	СД	Р	–	–	–	СР	–	Р	СД	СД	Д	Д
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	Д	Э	Э	СД	Д	Д	Э	–	Д	СД	–	Р	СД	Р	Д
<i>Patrobus atrorufus</i>	Р	–	Р	Д	Д	Р	–	–	Д	СД	Д	–	Э	Э	Д
<i>Pterostichus anthracinus</i>	СД	Д	СД	Д	Д	СД	СД	Ж	СД	Р	Д	Р	Д	Д	СД
<i>Pterostichus gracilis</i>	СД	Р	СР	СР	СР	СР	–	Д	–	Д	–	–	СР	СР	СР
<i>Pterostichus melanarius</i>	Р	Р	СР	СД	Д	Э	СД	–	Э	–	–	Р	–	Р	СР
<i>Pterostichus niger</i>	СР	СД	СД	Д	Д	Д	Д	–	Д	–	СР	Р	Р	СР	СД
<i>Pterostichus nigrata</i>	Д	СР	СР	–	СР	–	–	–	СР	–	–	–	–	–	–

В биотопе № 12, представленном левым заболоченным глинистым берегом р. Зап. Двина, поросшим двукисточником тростниковидным и крапивой двудомной, было обнаружено 38 видов. Выявлено 4 доминанта: *Agonum fuliginosum*, *Bembidion dentellum*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus* (табл. 2). Были найдены редкие виды: *Badister sodalist*, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *Leistus piceus*, *Nebria rufescens*, *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,745 \pm 0,009$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,121$.

В биотопе № 13, представленном левым берегом р. Зап. Двина, глинистая почва, поросшим затапливаемым ивняком (ива шерстистопобеговая) и крапивой двудомной, было обнаружено 40 видов. Выявлено 6 доминантов: *Bembidion*

dentellum, *Carabus coriaceus*, *Leistus terminates*, *Loricera pilicornis*, *Patrobus atrorufus*, *Pterostichus anthracinus* (табл. 2). Были найдены редкие виды: *Agonum impressum*, *Badister sodalist*, *B. assimile*, *B. gilvipes*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *L. piceus* (входит в состав доминантов в данном биотопе) и *Pt. gracilis*. Отмечены средние показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,593 \pm 0,0101$, при средних показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,117$.

В биотопе № 14, представленном левым заболоченным песчано-глинистым берегом р. Зап. Двина, поросшим двукисточником тростниковидным, было обнаружено 29 видов. Выявлено 4 доминанта: *Carabus coriaceus*, *Epaphius secalis*, *Patrobus atrorufus*, *Loricera pilicornis* (табл. 2). Были найдены редкие виды: *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *Blemus discus*, *Leistus piceus*, *Pterostichus gracilis*. Отмечены выше среднего

показатели меры информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 2,966 \pm 0,0059$, при низких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,063$, что говорит об устойчивости данного карабидокомплекса.

При анализе видового состава сообществ жуужелиц в 1993–2002 гг. резкого его изменения при продвижении с запада на восток на данном участке реки не наблюдалось. В 2014 году обнаружено незначительное различие в видовом составе на западе и востоке изучаемого участка долины реки Зап. Двина. К западной части реки в Белорусском Поозерье более приурочены следующие виды: *Omophron limbatum*, *Dyschiriodes nitidus*, *Tachys bistriatus*, *Elaphrus aureus aureus*, *Bembidion striatum*, *B. velox*, *B. octomaculatum*, *B. biguttatum*, *B. tenellum*, *B. assimile*, *Blemus discus*, *Anchomenus dorsalis* и ряд других. В восточной части чаще встречались: *Nebria rufescens*, *Carabus cancellatus*, *C. coriaceus coriaceus*, *C. nemoralis*, *Dyschiriodes intermedius*, *D. politus*, *Bembidion schueppeli*, *B. punctulatum*, *Tachys micros*, *Epaphius secalis*, *Agonum impressum*, *Ag. marginatum*, *Paranchus albipes*, *Chlaenius nitidulus*, *Harpalus tardus*. Литературные данные о нахождении *P. albipes* в Верхнедвинске и Полоцке [19] не подтвердились в результате наших исследований и в 2014 году. Этот вид в последнее время достоверно известен только из окрестностей г. Витебска, где стал довольно редок (в 1993–2002 гг. был обычен) не только в долине р. Витьба, а также практически на всем протяжении левого берега р. Западная Двина в городской черте в местах выхода родников на зеленых глинах. Численность остальных видов примерно одинакова. В трещинах почвы в большом количестве встречается реликтовый циркумполярный вид *Nebria rufescens*, но только в местах выхода родников и холодных ручьев. И в 2014 году мы наблюдали этот северный бореальный вид и на западе региона. Несмотря на активные поиски в 1993–1999 гг. не был найден псаммофильный вид *Omophron limbatum*, который, по данным А.И. Радкевича (1970) [19], встречался в эти времена нередко по берегам Западной Двины. Скорее всего, на его численность отрицательно влияет возросшая антропогенная нагрузка на береговые биоценозы реки Западная Двина в последнее время. И только с 1999–2000 гг. его численность стала немного возрастать, отмечено 2 генерации. Данный вид в 2007 году пойман в г. Полоцке, а в 2014 г. выявлен на песчано-галечниковых береговых биотопах в окр. г. Но-

вополоцка и г. Верхнедвинска, где ранее вид не регистрировался.

Интересная картина наблюдается при рассмотрении распространения двух пар близких видов: *Elaphrus angusticollis* и *Tachys micros*, *Elaphrus aureus aureus* и *Tachys bistriatus*. Первые три вида отмечены для белорусской части долины реки примерно до 2003 года, причем первый вид практически достигал в это время границы Латвии, и они имеют сравнительно высокую численность. После 2003 года *E. angusticollis* стал регистрироваться и в Латвии. И, примерно, с г. Краславы (Латвия) они резко заменяются на вторую пару видов *T. bistriatus* и *E. aureus*. Хотя *T. bistriatus* был ранее отмечен для территории белорусской части долины р. Западная Двина, но в пограничной зоне с Латвией [20]. Причина такого распространения пока осталась невыясненной. В 2014 году *E. aureus* был нередок в различных прибрежных биоценозах в окр. г. Верхнедвинска, выявлен также в парковых биоценозах г. Полоцка, т.е. мы видим активное расширение его ареала на восток. Также интересно отметить резкое продвижение на восток еврокавказского неморального вида *Nebria brevicollis*, найденного в 2001 году в Верхнедвинском р-не в дол. р. Сарья и в 2002 году в г. Витебске по дол. р. Витьба, недалеко от ее устья. Данный вид ранее был обнаружен в Беларуси в г. Минске (в парке), а также в парковых экосистемах г. Полоцка в 2007 году. *N. brevicollis* в течение 1990–2000 гг. практически распространился по всей территории Латвии с запада на восток [20], и ранее предполагалось его обнаружение в Поозерье. Только с 2000 года в Белорусском Поозерье начинает регистрироваться европейский вид *Bembidion tenellum*, вначале по берегам крупных озер на западе, потом некрупных правых притоков реки Зап. Двина, и до 2012 года он не отмечался по береговым биотопам самой реки Зап. Двина. В 2014 году практически во всех изученных прибрежных биотопах в окр. г. Верхнедвинска он вошел в число субдоминантов и доминантов. На востоке региона в 2014 году выявлен единично.

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов исследованных биотопов среднего течения реки Западная Двина по результатам кластерного анализа (по видовому составу) выявлено три довольно удаленных друг от друга кластера. В первый кластер вошли сообщества жуужелиц, населяющих биотопы, расположенные в Витебском районе.

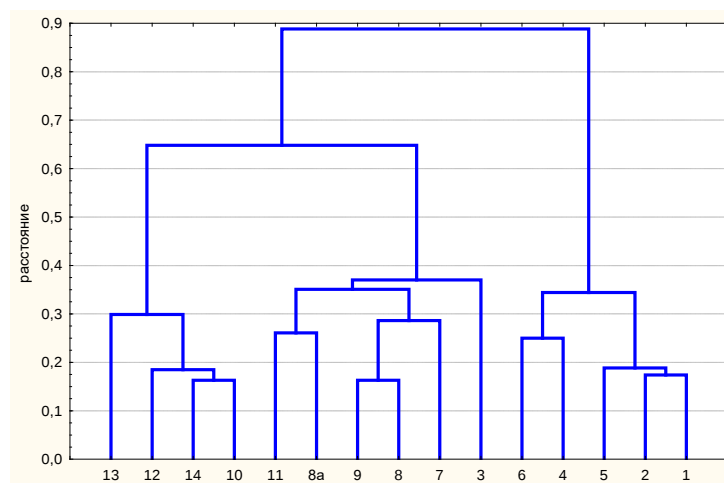


Рис. 1. Дендрограмма сходства карабидокомплексов исследованных биотопов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по видовому составу).

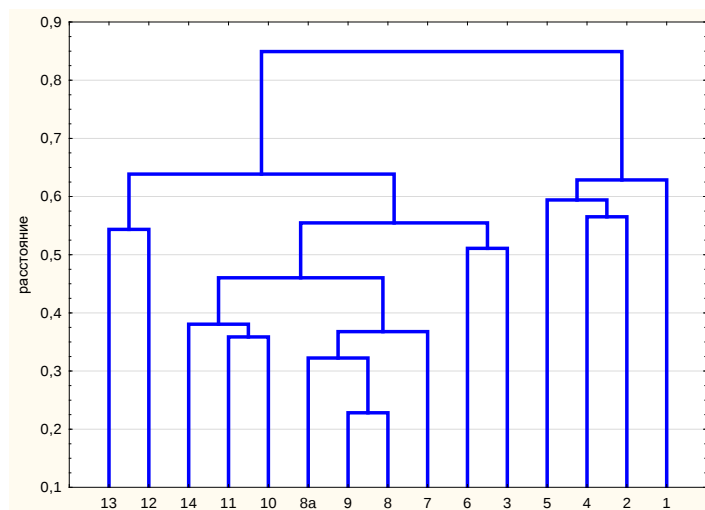


Рис. 2. Дендрограмма сходства карабидокомплексов исследованных биотопов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по численности).

Во второй кластер вошли сообщества жуужелиц, населяющих биотопы, расположенные в Полоцком районе, и два биотопа, представленные склонами в Витебском и Верхнедвинском районах. В третий кластер вошли сообщества жуужелиц, населяющих биотопы, расположенные в Верхнедвинском районе (рис. 1). Такое расположение свидетельствует о значительном видовом различии карабидокомплексов западной и восточной части среднего течения реки Западной Двины.

При анализе дендрограммы сходства карабидокомплексов исследованных биотопов среднего течения реки Западной Двины по результатам кластерного анализа (по численности) выявлено два довольно удаленных друг от друга блока кластеров. В первый блок вошло 5 кластеров, представленных сообществами жуужелиц 9 прибрежных биотопов, которые были расположены

в Витебском и Полоцком районах, и двумя биотопами, представленными склонами в Верхнедвинском районе. Второй блок включает в себя 4 кластера, представленных сообществами жуужелиц, населяющих прибрежные биотопы Верхнедвинского района. Такое распределение кластеров (по численности жуужелиц) говорит также о сильных различиях карабидокомплексов восточного и западного участков реки Западной Двины в пределах Витебской области (рис. 2). Карабидокомплексы, обитающие в биотопах (7, 8, 8a, 9), которые находятся в Полоцком районе, по численности оказались довольно близки между собой, разница не выше 37%, и они образуют компактный блок. Карабидокомплексы, населяющие биотопы (10, 11, 14), которые представлены более открытыми местообитаниями, поросшими травянистой растительностью, также

оказались близки между собой, разница не превышает 38%. И они все объединяются в первый кластер. К ним примыкают сообщества жуужелиц двух биотопов (3, 6), представленных двумя склонами, поросшими травянистыми растениями в Верхнедвинском районе, которые формируют два близких кластера. Довольно отличны от них сообщества жуужелиц, населяющих подтапливаемые биотопы, заросшие кустарниковой растительностью (12, 13), входящие в два других кластера (рис. 2).

Заключение. В результате исследований в 2014 году на реке Западная Двина было собрано 4 719 экземпляров жуужелиц 91 вида, относящихся к 37 родам. Наибольшее число видов было отмечено в родах *Bembidion* (19), *Agonum* (10), *Pterostichus* (10), уступали им по количеству видов рода *Carabus* (5), *Amara* (4), *Harpalus* (4). Доля участия остальных родов незначительна.

В биотопах № 1–6, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Верхнедвинском районе, выявлено 73 вида жуужелиц, относящихся к 32 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (12 видов), *Pterostichus* (10 видов), *Agonum* (8 видов), в родах *Carabus*, *Amara*, *Chlaenius* по 3 вида. В биотопах № 7–9, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Полоцком районе, выявлено 43 вида жуужелиц, относящихся к 22 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Pterostichus* (7 видов), *Agonum* (3 вида), роды *Harpalus* и *Leistus* по 2 вида. В биотопах № 10–14, расположенных по обоим берегам р. Зап. Двина в Витебском районе, выявлено 57 видов жуужелиц, относящихся к 24 родам. Наиболее обильно представлены роды: *Bembidion* (11 видов), *Agonum* (9 видов), *Pterostichus* (8 видов), *Carabus* (4 вида), *Leistus* (3 вида). Были найдены редкие виды: *Agonum micans*, *Ag. thoreyi*, *Badister sodalis*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. ruthenum*, *B. schuppeli*, *B. tenellum*, *Blemus discus*, *Chlaenius tibialis*, *Clivina collaris*, *Curtonotus gebleri*, *Elaphrus aureus*, *Leistus piceus*, *Nebria brevicollis*, *N. rufescens*, *Omophron limbatus*, *Pterostichus gracilis*, *Stomis pumicatus*. Выявлены достоверные различия видового состава и численности видов жуужелиц восточного и западного участков реки Западная Двина в пределах Витебской области.

При анализе структуры доминирования в 15 биотопах было выявлено 24 доминантных вида. Не обнаружено общих видов доминантов для всех изученных биотопов. В биотопах № 1–6 зарегистрировано 15 доминантных видов, среди них выявлены общие доминанты: *Agonum emarginatum*, *Bembidion tetracollum*, *Oxyphselaphus obscurus*, *Pterostichus anthracinus*. Вид *Blemus discus* являлся доминантом для 5 биотопов

(№ 1–5), роль его в биотопе № 6, представленном склоном, незначительна. *Pterostichus niger* являлся доминантом для 5 биотопов (№ 2–6), роль его в биотопе № 1 была незначительна. В биотопах № 7–9 выявлено 8 доминантных видов, среди них только один (*Bembidion tetracollum*) являлся общим доминантом для всех биотопов. В биотопах № 10–14 выявлено 11 доминантных видов, среди них только один (*Carabus coriaceus*) доминировал во всех биотопах. Виды *Patrobis atrorufus* и *Pterostichus anthracinus* являлись доминантными для 4 биотопов (№ 10, 12–14), расположенных вдоль берега, но не были обнаружены или их присутствие было незначительным в биотопе № 11, представленном склоном, заросшим травянистой растительностью.

Строительство каскада гидроэлектростанций на реке Западная Двина – серьезный шаг в развитии гидроэнергетики в Беларуси. Однако строительство таких сооружений, как ГЭС с водохранилищем, которые будут построены, изменит гидрологический и гидрогеологический режимы, что, в свою очередь, повлияет на прилегающие к водохранилищам ландшафты. Затопление берегов выше по течению расположения платин приведет к исчезновению прибрежных мест обитания растений и животных и к возникновению новых. Это в первую очередь коснется мезофауны этих районов, основными представителями которой являются жуужелицы. Многие виды смогут изменить свои привычные места обитания и занять образовавшиеся новые, но те виды жуужелиц, жизнь которых непосредственно связана с кромкой воды, – гигрофилы – могут исчезнуть вместе с исконными для них местами обитания. Среди видов, находящихся под угрозой исчезновения, встречаются и редкие. К ним можно отнести *Agonum impressum*, *Bembidion ruthenum*, *Bembidion assimile*, *B. gilvipes*, *B. octomaculatum*, *B. tenellum*, *B. punctulatum*, *Nebria rufescens*, *N. livida*, *Omophron limbatus*, *Elaphrus aureus*, *E. angusticollis*, *Chlaenius tibialis*, *Paranchus albipes*, *Tachys bistriatus*. Все они были найдены на берегах реки Западная Двина, а некоторые из них очень локальны, и их места обитания попадают под затопление. Также стоит отметить, что платина и образованное в результате ее строительства водохранилище будут являться искусственными барьерами для ряда естественных миграционных процессов видов беспозвоночных животных по долине реки Западная Двина. Примерами таких видов могут служить активно продвигающийся на восток вид *E. aureus* и взаимно на запад его аналог *E. angusticollis*. Из вышеприведенных фактов видно, что долины широко-расположенных крупных рек, на примере

р. Зап. Двина, облегчают процессы взаимопроникновения видов беспозвоночных, ранее не свойственных данным территориям.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гидроэнергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energy-aven.org/belarus/hydro/>. – Дата доступа: 03.02.2015.
2. Грюнталь, С.Ю. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы рекреационного воздействия на лесные экосистемы / С.Ю. Грюнталь, Р.О. Бутовский // Энтомол. обозрение. – 1997. – Т. 76, № 3. – С. 547–554.
3. Кривошукский, А.Д. Почвенная фауна в экологическом контроле / А.Д. Кривошукский. – М.: Наука, 1994. – 272 с.
4. Менеджмент речного бассейна. Книга 3: Устойчивый водный менеджмент в бассейне Балтийского моря. Издание программы Балтийского университета: пер. с англ. / под ред. Л.-К. Лундина. – Минск, 2000. – 278 с.
5. Александрович, О.Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О.Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1991. – С. 37–78.
6. Солодовников, И.А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) среднего течения реки Западная Двина / И.А. Солодовников // Acta col. Latv. – 1997. – № 1(3). – Р. 103–110.
7. Солодовников, И.А. Население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) берегов водных объектов в Белорусском Поозерье / И.А. Солодовников // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 1998. – № 4(10). – С. 61–66.
8. Солодовников, И.А. Структура и современное состояние сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / И.А. Солодовников. – Минск, 1999. – 16 с.
9. Солодовников, И.А. Роль микрорельефа береговых биотопов в формировании сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) р. Витьба в черте г. Витебска / И.А. Солодовников // Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, 26–28 дек. 2001 г. – Минск, 2001. – С. 188–189.
10. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств: монография / И.А. Солодовников. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 325 с.: ил.
11. Солодовников, И.А. Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) Белорусского Поозерья. Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: монография / Л.М. Мерзвинский [и др.]; под ред. Л.М. Мерзвинского. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2011. – С. 229–287.
12. Солодовников, И.А. Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) береговых биотопов р. Витьба в черте г. Витебска / И.А. Солодовников, Е.С. Прякина, В.С. Прякин // Тез. докл. XIII Респ. конкурса науч. биол.-экол. работ учащихся учреждений образования. – Минск, 2002. – С. 72–74.
13. Solodovnikov, I.A. 2005. Itog izuchenija soobshchestv zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) beregovykh biocenozov vodotokov g. Vitebska / I.A. Solodovnikov, E.S. Prjahina, V.S. Prjahnin // 3rd International Conference «Research and conservation of biological diversity in Baltic region». Book of Abstracts, Daugavpils University, Daugavpils, Latvia, 20–22 April, 2005. – Str. 160–161.
14. Berghe, E. On pitfall trapping invertebrates / E. Berghe // Entomol. News. – 1992. – Т. 103, № 4. – С. 149–156.
15. Макаревич, А.А. Природа Беларуси: энциклопедия: в 3 т. / А.А. Макаревич; редкол.: В.Ю. Александров [и др.]. – Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2014. – Т. 2: Клімат і вода. – 504 с.: ил.
16. Renconen, O. Statistisch-ökologisch Untersuchungen über dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renconen // Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae. – Vanamo, 1938. – Bd. 6, ti 1. – S. 231.
17. Крыжановский, О.Л. Сем. Carabidae – жужелицы / О.Л. Крыжановский // Определитель насекомых Европейской части СССР. – М.–Л.: Наука, 1965. – Т. 2: Жесткокрылые и веерокрылые. – С. 29–77.
18. Freude, H. Die Käfer Mitteleuropas. Adepaga 1. Carabidae (Laufkäfer) / H. Freude, K.-W. Harde, G. Lohse // 2. (erweiterte) Auflage. – Printed in The Netherlands, 2004. – Bd. 2. – 520 s.
19. Радкевич, А.И. Жуки семейства жужелиц Carabidae как энтомофаги полевых и лесных угодий Белорусского Поозерья. – Минск, 1970. – Вып. 1. – С. 90–113.
20. Barševskis, A. Latvijas skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae, Trachypachidae & Rhysodidae) / A. Barševskis. – Daugavpils: Baltic Institute of Coleopterology, 2003. – 264 lpp.

REFERENCES

1. *Gidroenergetika* [Hydro Power Management], <http://www.energy-aven.org/belarus/hydro/>. Access date: 03.02.2015.
2. Gruntal S.Yu., Butovski R.O. *Entomol. obozreniye* {Entomological Review}, 1997, 76(3) pp. 547–554.
3. Krivolutskiy A.D. *Pochvennaya fauna v ekologicheskom kontrole* [Soil Fauna in Ecological Control], M., Nauka, 1994, 272 p.
4. Lundin L.-C. *Menedzhment rechnogo basseina. Kn. 3: Ustoichivii vodnii menedzhment v basseine Baltiiskogo moria* [Management of the River Basin. Book 3: Stable Water Management in the Baltic Sea Basin], (Translated from English), Mn., 2000, 278 p.
5. Aleksandrovich O.R. *Fauna i ekologiya zhestkokrilikh Belosussii* [Fauna and Ecology of Coleoptera in Balarus], Mn., Navuka i tekhnika, 1991, pp. 37–78.
6. Solodovnikov I.A. *Acta col. Latv.*, 1997, 1(3), pp. 103–110.
7. Solodovnikov I.A. *Vesnik VDU* [Newsletter of Vitebsk State University], 1998, 4(10), pp. 61–66.
8. Solodovnikov I.A. *Struktura i sovremennoye sostoyaniye soobshchestv zhuzhelits (Coleoptera, Carabidae) Belorusskogo Poozeriya. Avtoref. dis. ... kand. boil. nauk pos pets. 03.00.09 – entomologiya* [Structure and Contemporary Sate of Coleoptera, Carabidae Communities in Belarusian Lakeland. PhD (Biology) Thesis Summary], Minsk, 1999, 16 p.
9. Solodovnikov I.A. *Antropogennaya dinamika landshaftov i problemi sokhraneniya i ustoichivogo ispolzovaniya biologicheskogo raznoobraziya, 26–28 dek. 2001 g.* [Anthropogenic Dynamics of Landscapes and Issues of Preservation and Stable Use of Biological Diversity, December 26–28, 2001], Minsk, 2001, pp. 188–189.
10. Solodovnikov I.A. *Zhuzhelitsi (Coleoptera, Carabidae) Belorusskogo Poozeriya. S katalogom vidov zhuzhelits Belarusi i sopredelnikh gosudarstv: monografiya* [Coleoptera, Carabidae of Belarusian Poozeriye (Lakeland). With the Catalogue of Coleoptera, Carabidae Species of Belarus and Neighbouring Countries: Monograph], Vitebsk, UO VGU im. P.M. Masheroval, 2008, 325 p.
11. Solodovnikov I.A., Merzhvinski L.M. *Zhuzhelitsi (Coleoptera, Carabidae) Belorusskogo Poozeriya. Biologicheskoye raznoobraziye Belorusskogo Poozeriya: monografiya* [Coleoptera, Carabidae of Belarusian Poozeriye (Lakeland). Biological Diversity of Belarusian Poozeriye: Monograph], Vitebsk, UO VGU im. P.M. Masheroval, 2011, pp. 229–287.
12. Solodovnikov I.A., Priakhina E.S., Priakhin V.S. *Tez. dokl. XIII Resp. konkursa nauch. biolog.-ekolog. rabot uchashchikhsia uchrezhdenii obrazovaniya* [Report at XIII Republican Contest of Scientific Biological and Ecological Student Works], Minsk, 2002, pp. 72–74.
13. Solodovnikov I.A., Priakhina E.S., Priakhin V.S. 3rd International Conference «Research and conservation of biological diversity in Baltic region». Book of Abstracts. Daugavpils University, Daugavpils, Latvia: 20–22 April, 2005, pp. 160–161.
14. Berghe E. On pitfall trapping invertebrates // *Entomol. News.* – 1992. T. 103, N. 4. – S. 149–156.
15. Makarevich A.A., Aleksandrov V.Yu. *Priroda Belarusi: entsiklopediya. V 3 t. T. 2. Klimat i voda* [Nature of Belarus: Ecylopedia. In 3 Vol. Vol. 2. Climate and Water], Minsk, Belarus, 2014, 504 p.
16. Renconen, O. Statistisch-ökologisch Untersuchungen uber dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore // *Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae*. Vanamo, 1938. Bd. 6, ti 1. – S. 231.
17. Kryzhanovski O.L. *Opredelitel nasekomikh Evropeiskoi chasti SSSR* [Directory of Insects of European Part of the USSR], M.–L., Nauka, 1965, Vol. 2, pp. 29–77.
18. Freude H., Harde K.-W., Lohse G. Die Käfer Mitteleuropas. Band 2. Adepaga 1. Carabidae (Laufkäfer). 2. (erweiterte) Auflage. – Printed in The Netherlands, 2004. – 520 s.
19. Radkevich A.I. *Zhivotnii mir Belorusskogo Poozeriya* [Animal World of Belarusian Poozeriye (Lakeland), Mn., 1970, 1, pp. 90–113.
20. Barševskis, A. *Latvijas skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae, Trachypachidae & Rhysodidae)*. Baltic Institute of Coleopterology, Daugavpils, 2003. – 264 pp.

Поступила в редакцию 10.03.2015

Адрес для корреспонденции: e-mail: iasolodov@mail.ru – Солодовников И.А.