

## К изучению ассамблей жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) прибрежных экосистем озера Волотовское

Н.Г. ГАЛИНОВСКИЙ, М.В. ЕВЕНКОВА

В статье представлен анализ видовой структуры ассамблей жесткокрылых, обитающих в прибрежных ценозах озера Волотовское в черте города Гомеля – второго по величине города Беларуси. Выявлено, что прибрежные ассамблеи жесткокрылых представлены 83 видами из 59 родов 20 семейств. Прибрежные ассамблеи значительно не отличаются ни по видовому богатству, ни по численности, но в то же время видовая структура в различных местах обитания имела крайне низкое видовое сходство. Параметры альфа разнообразия ( $p < 0,05$ ) свидетельствуют о наиболее экологически сбалансированном сообществе в местах с незначительной рекреационной нагрузкой, что, по всей видимости, связано с большим разнообразием возникающих экологических ниш, которые исчезают при ее повышении. Выявлен новый вид из семейства Anthicidae для фауны Республики Беларусь – *Notoxus brachycerus*.

**Ключевые слова:** жесткокрылые, прибрежные экосистемы, численность, видовая структура, альфа разнообразие.

This article presents an analysis of the species structure of beetle assemblages inhabiting the coastal communities of Lake Volotovskoye within the city limits of Gomel, the second-largest city in Belarus. It was found that the coastal assemblages contain 83 species from 59 genera of 20 families. The coastal assemblages do not differ in either species richness or species affinity, but the species structure in different habitat regions showed extremely low species similarity. Alpha diversity parameters ( $p < 0,05$ ) indicate the most ecologically balanced community in areas with low recreational activity, which is generally associated with a greater diversity of ecological phenomena that disappear with increased activity. A new species from the family Anthicidae, *Notoxus brachycerus*, was identified for the fauna of the Republic of Belarus.

**Keywords:** beetles, coastal ecosystems, abundance, species structure, alfa diversity.

На протяжении последних десятилетий наблюдается значительный рост популярности отдыха у воды (дикий туризм, пляжный отдых, пикники). Побережья пресноводных озер, рек и водохранилищ, особенно расположенные вблизи крупных городов, испытывают колоссальную рекреационную нагрузку, что часто выражается в уплотнении почвы, загрязнении бытовыми отходами и изменении микроклимата прибрежных биотопов. В то же время береговая линия представляет собой классический экотон – переходную зону между водной и наземной средой. Эти зоны отличаются высоким биологическим разнообразием и хрупкостью, а нарушение прибрежной полосы напрямую разрушает среду обитания прибрежных видов, что ведет к необратимым изменениям во всей экосистеме.

Если влияние рекреации на растительность и почвенные микроорганизмы изучено достаточно хорошо, то реакция сообществ жесткокрылых на фактор беспокойства со стороны отдыхающих остается малоисследованной областью. Существует ряд исследований, касающихся изучения ассамблей прибрежных жесткокрылых г. Гомеля [1]–[4], но они недостаточны для полного понимания наносимого ущерба. Изучение же массовых, фоновых видов жесткокрылых, обеспечивающих устойчивость прибрежных биоценозов, позволяет спрогнозировать долгосрочные последствия антропогенной трансформации берегов.

В условиях усиления процесса урбанизации и развития внутреннего туризма изучение пределов устойчивости прибрежных экосистем становится критически важным для их сохранения. Полученные результаты позволят не только углубить фундаментальные представления о механизмах устойчивости экосистем, но и внесут вклад в разработку стратегии экологически безопасного рекреационного природопользования на пресноводных водоемах.

В связи с этим целью нашего исследования выступило изучение видового состава, структуры и параметров альфа разнообразия в ассамблеях жесткокрылых прибрежных экосистем одного из наиболее крупных озера расположенного в г. Гомеле и активно используемого населением для отдыха.

**Материал и методика.** Для достижения поставленной цели на берегу озера Волотовское в г. Гомеле на расстоянии 10 метров от уреза воды были осуществлены исследования на стационарах, заложенных в 2025 г.:

1) Стационар 1. Почва песчаная, растительность травянистая, представлена следующими видами: бодяк полевой (*Cirsium arvense*), ожика волосистая (*Luzula pilosa*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), марьянник (*Melampyrum* sp.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). Кроме этого встречались редкие кустарники малины (*Rubus idaeus*). Проективное покрытие около ловушек колебалось от 50 до 83 % (66,5 %). Характеризовался высокой рекреационной нагрузкой, часто посещается отдыхающими и рыбаками.

2) Стационар 2. Почва песчаная, растительность травянистая, представлена следующими видами: мятлик луговой (*Poa pratensis*), подорожник большой (*Plantago major*), овсяница луговая (*Festuca pratensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), лютик полевой (*Ranunculus arvensis*), полынь полевая (*Artemisia campestris*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), хлопчатка луговая (*Lathyrus pratensis*). Кроме этого, наблюдался слабый моховый покров. Проективное покрытие около ловушек колебалось от 49 до 90 % (69,5 %). Характеризуется низкой рекреационной нагрузкой, посещается преимущественно рыбаками.

3) Стационар 3. Почва песчаная, растительность травянистая, представлена следующими видами: щавель кислый (*Rumex acetosa*), овсяница луговая (*Festuca pratensis*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*), ослинник двулетний (*Oenothera biennis*), полынь полевая (*Artemisia campestris*), лютик полевой (*Ranunculus arvensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*). Кроме этого, наблюдался слабый моховый покров. Проективное покрытие около ловушек колебалось от 30 до 80 % (55,0 %). Не подвергался рекреационному воздействию.

Учет жесткокрылых проводился с начала июня до конца сентября 2025 г. при помощи почвенных ловушек. В качестве почвенных ловушек использовались полистироловые стаканы объемом 0,5 л, на одну треть заполненные 9 % раствором уксусной кислоты. Ловушки выставлялись из расчета 10 почвенных ловушек на один стационар. Ловушки менялись регулярно, один раз в 15 дней. Всего было обработано 1050 ловушко-суток на каждом стационаре.

Первичный учет таксономических групп и их численности и экологических особенностей проводились с помощью электронных таблиц Libre Office Calc свободно распространяемого программного пакета Libre Office 25 (<https://www.libreoffice.org>). Расчёт средних и их ошибок, однофакторный дисперсионный анализ сравнения численности, кластерный анализ видового сходства проводили с использованием пакета PAST 5.2.1 [5]. Для определения индексов альфа-разнообразия, а также достоверности их различий использовали возможности языка R (пакеты *vegan*, *FSA*). Достоверность различий индексов разнообразия, доминирования и выравнивания проводили с использованием будстреп распределения [6]. Доминирование в ассамблеях определяли по шкале Ренконена [7]. Видовые названия и таксономический порядок жесткокрылых приведены согласно Каталогу жесткокрылых Беларуси [8].

Авторы выражают глубокую благодарность доктору биологических наук, профессору О.Р. Александровичу за помощь в определении некоторых видов, в частности – *Notoxus brachycerus*.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований на трех стационарах было собрано 873 экземпляра жесткокрылых, представленных 83 видами из 59 родов 20 семейств (таблица 1). По численности преобладали жесткокрылые с контрольного стационара №3 – 320 экземпляров, тогда как остальные ассамблеи уступали незначительно (в 1,2 и 1,1 раза) и статистически значимых различий выявлено не было. По видовому богатству трех стационаров различия также были малозначительны.

Таблица 1 – Видовой состав и относительное обилие (%) жесткокрых в ассамблеях исследованных прибрежных участков

Семейство и вид	Стационар		
	№1	№2	№3
1	2	3	4
<b>CARABIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>17,9</b>	<b>41,7</b>	<b>29,6</b>
<i>Leistus</i> (s. str.) <i>terminatus</i> (Panzer, 1793)	0,7	0	0
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	0	0,4	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Carabus</i> (s. str.) <i>granulatus granulatus</i> Linnaeus, 1758	0	0,7	0
<i>Bembidion</i> (s. str.) <i>quadrinaculatum quadrinaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	0,4	0,4	0
<i>Bembidion</i> ( <i>Metallina</i> ) <i>lampros</i> (Herbst, 1784)	0	0,4	0
<i>Bembidion</i> ( <i>Metallina</i> ) <i>properans</i> (Stephens, 1828)	0	0,7	0,3
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>affinis</i> (Schrank, 1781)	0	0,4	1,6
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>anxius</i> (Duftschmid, 1812)	0,7	1,1	4,4
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	0,4	0,7	0,6
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>flavescens</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	0	0,4	0
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>laevipes</i> Zetterstedt, 1828	0	0	0,3
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	0,7	16,8	10,9
<i>Harpalus</i> (s. str.) <i>tardus</i> (Panzer, 1797)	0,7	1,1	0
<i>Harpalus</i> ( <i>Pseudoophonus</i> ) <i>rufipes</i> (De Geer, 1774)	0,7	0,4	1,9
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	0,4	0	0
<i>Badister</i> (s. str.) <i>bullatus</i> (Schrank, 1798)	0,7	0	0
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0,3
<i>Panagaeus</i> (s. str.) <i>cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	0,4	0	0
<i>Poecilus</i> (s. str.) <i>cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,7	0
<i>Poecilus</i> (s. str.) <i>versicolor</i> (Sturm, 1824)	0	5,6	0,3
<i>Pterostichus</i> ( <i>Phonias</i> ) <i>strenuus</i> (Panzer, 1797)	0,4	0,4	0,3
<i>Pterostichus</i> ( <i>Platysma</i> ) <i>niger niger</i> (Schaller, 1783)	0	0	0,3
<i>Pterostichus</i> ( <i>Pseudomaseus</i> ) <i>nigrita nigrita</i> (Paykull, 1790)	0,7	0	0
<i>Calathus</i> (s. str.) <i>fuscipes fuscipes</i> (Goeze, 1777)	2,1	2,2	1,9
<i>Calathus</i> ( <i>Neocalathus</i> ) <i>erratus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	1,4	1,1	0
<i>Calathus</i> ( <i>Neocalathus</i> ) <i>melanocephalus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,6
<i>Calathus</i> ( <i>Neocalathus</i> ) <i>micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	5,6	1,1	0,3
<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	0,4	0	0
<i>Amara</i> (s. str.) <i>aenea</i> (De Geer, 1774)	1,1	4,1	3,8
<i>Amara</i> (s. str.) <i>communis</i> (Panzer, 1797)	0	1,5	0,6
<i>Amara</i> (s. str.) <i>tibialis</i> (Paykull, 1798)	0	0	0,6
<i>Amara</i> ( <i>Bradytus</i> ) <i>fulva</i> (Degeer, 1774)	0	0	0,3
<i>Amara</i> ( <i>Zezea</i> ) <i>plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0,4	1,5	0,3
<b>HISTERIDAE GYLLENHAL, 1808</b>	<b>0,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Margarinotus</i> ( <i>Paralister</i> ) <i>purpurascens</i> (Herbst, 1792)	0,7	0	0
<b>SILPHIDAE LATREILLE, 1807</b>	<b>0,4</b>	<b>4,8</b>	<b>0</b>
<i>Phosphuga atrata atrata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783	0,4	0,7	0
<i>Silpha obscura obscura</i> Linnaeus, 1758	0	3,7	0
<b>STAPHYLINIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>	<b>0,9</b>
<i>Drusilla</i> (s. str.) <i>canaliculata canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	1,1	0	0,6
<i>Ocyopus</i> ( <i>Matidus</i> ) <i>nitens nitens</i> (Schrank, 1781)	0	0	0,3
<i>Staphylinus erythropterus erythropterus</i> Linnaeus, 1758	0,4	0	0
<b>LUCANIDAE LATREILLE, 1806</b>	<b>0,7</b>	<b>1,1</b>	<b>2,2</b>
<i>Dorcus parallelipipedus</i> (Linnaeus, 1758)	0,7	1,1	2,2
<b>SCARABAEIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>12,7</b>	<b>11,6</b>	<b>19,4</b>
<i>Rhyssalus germanus</i> (Linnaeus, 1767)	0	0,4	0
<i>Onthophagus nuchicornis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<i>Hoplia</i> (s. str.) <i>graminicola</i> (Fabricius, 1792)	12,0	9,7	17,5
<i>Hoplia</i> (s. str.) <i>parvula</i> Krynickii, 1832	0,7	1,1	0,3
<i>Serica</i> (s. str.) <i>brunnea</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,3
<i>Anomala dubia dubia</i> (Scopoli, 1763)	0	0	1,3
<b>EUCINETIDAE LACORDAIRE, 1857</b>	<b>0,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)	0,7	0	0
<b>BYRRHIDAE LATREILLE, 1806</b>	<b>0</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>
<i>Byrrhus</i> (s. str.) <i>pilula pilula</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<b>ELATERIDAE LEACH, 1815</b>	<b>2,5</b>	<b>11,9</b>	<b>1,9</b>
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)	0,4	2,6	1,9
<i>Synaptus filiformis</i> (Fabricius, 1781)	0	0,4	0
<i>Agriotes</i> (s. str.) <i>lineatus</i> (Linnaeus, 1767)	0	2,2	0

## Окончание таблицы 1

<i>Sericus</i> (s. str.) <i>brunneus</i> (Linnaeus, 1758)	2,1	6,3	0
<i>Selatosomus</i> (s. str.) <i>aeneus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,4	0
<b>DERMESTIDAE LATREILLE, 1807</b>	<b>27,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>
<i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801	27,0	1,1	0
<b>NITIDULIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>2,6</b>	<b>0,4</b>	<b>1,2</b>
<i>Glischrochilus</i> (s. str.) <i>quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,7	0	0,6
<i>Glischrochilus</i> (Librodor) <i>quadriguttatus</i> (Fabricius, 1777)	0,4	0	0,3
<i>Omosita colon</i> (Linnaeus, 1758)	1,1	0,4	0
<i>Soronia grisea</i> (Linnaeus, 1758)	0,4	0	0,3
<b>SILVANIDAE KIRBY, 1837</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,3</b>
<i>Silvanus bidentatus</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0,3
<b>PHALACRIDAE LEACH, 1815</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Phalacrus caricis</i> Sturm, 1807	1,1	0	0
<b>COCCINELLIDAE LATREILLE, 1807</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Scymnus</i> (s. str.) <i>frontalis</i> (Fabricius, 1787)	0,4	0	0
<b>MORDELLIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Mordella aculeata</i> Linnaeus, 1758	0,4	0	0
<b>TENEBRIONIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>23,8</b>	<b>20,2</b>	<b>35,5</b>
<i>Opatrum</i> (s. str.) <i>sabulosum</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	0,3
<i>Crypticus</i> (s. str.) <i>quisquilius quisquilius</i> (Linnaeus, 1761)	23,8	20,2	35,2
<b>ANTHICIDAE LACORDAIRE, 1825</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>	<b>0,3</b>
<i>Notoxus brachycerus</i> (Faldermann, 1837)	0,4	0	0
<i>Notoxus monoceros</i> (Linnaeus, 1761)	1,1	0	0,3
<b>CERAMBYCIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,3</b>
<i>Aromia moschata moschata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1,5	0,3
<b>CHRYSOMELIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>1,5</b>	<b>3,4</b>	<b>4,4</b>
<i>Oulema erichsonii</i> (Suffrian, 1841)	0	1,9	0
<i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758	0,4	0,4	0
<i>Galeruca</i> (s. str.) <i>tanaceti tanaceti</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,7	4,4
<i>Chaetocnema</i> (s. str.) <i>concinna</i> (Marsham, 1802)	0	0,4	0
<i>Longitarsus</i> (s. str.) <i>lycopi</i> (Foudras, 1860)	1,1	0	0
<b>CURCULIONIDAE LATREILLE, 1802</b>	<b>4,6</b>	<b>1,9</b>	<b>4</b>
<i>Baris artemisiae</i> (Herbst, 1795)	0	0	0,6
<i>Glocianus punctiger</i> (Sahlberg, 1835)	0	0,4	0,3
<i>Tychius</i> (s. str.) <i>picrostris</i> (Fabricius, 1787)	0	0	0,3
<i>Strophosoma</i> (s. str.) <i>capitatum</i> (Degeer, 1775)	0	0,4	0
<i>Otiorhynchus</i> ( <i>Choilisanus</i> ) <i>raucus</i> (Fabricius, 1777)	0	0,7	0
<i>Otiorhynchus</i> ( <i>Pendragon</i> ) <i>ovatus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	4,2	0	2,2
<i>Exomias pellucidus pellucidus</i> (Boheman, 1843)	0	0	0,3
<i>Tanymecus</i> (s. str.) <i>palliatu</i> s (Fabricius, 1787)	0	0,4	0
<i>Romualdius scaber</i> (Linnaeus, 1758)	0,4	0	0
<i>Hypera</i> ( <i>Dapalinus</i> ) <i>meles</i> (Fabricius, 1792)	0	0	0,3
<b>Всего экземпляров</b>	<b>285</b>	<b>268</b>	<b>320</b>
<b>Всего видов</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>42</b>
<b>Динамическая плотность</b>	<b>0,200 ±</b>	<b>1,186 ±</b>	<b>0,223 ±</b>
	<b>0,011</b>	<b>0,098</b>	<b>0,097</b>
<b>Информационное разнообразие Шеннона, H'</b>	<b>2,56</b>	<b>2,74</b>	<b>2,47</b>
<b>Концентрация доминирования Симпсона, 1-D</b>	<b>0,89</b>	<b>0,91</b>	<b>0,86</b>
<b>Выравненность по Пielу, e</b>	<b>0,82</b>	<b>0,83</b>	<b>0,76</b>

В то же время, оценивая видовое сходство в исследованных ассамблеях жесткокрылых на основе коэффициента видового сходства Жаккара, было выявлено, что они очень слабо сходны между собой (рисунок 1).

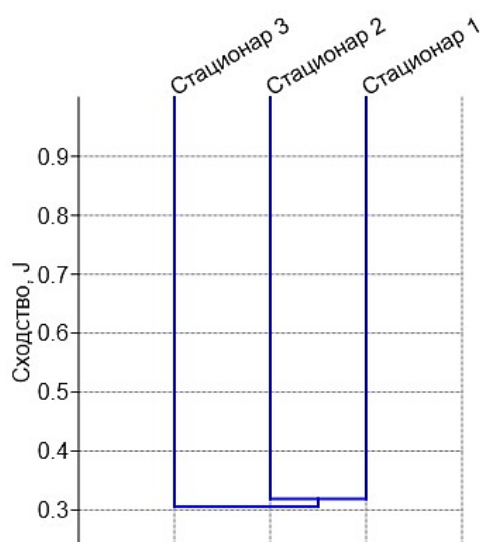


Рисунок 1 – Дендрограмма видового сходства по Жаккару ассамблей жесткокрылых на исследованных стационарах

Такие низкие показатели значения коэффициента Жаккара можно связать с тем, что на исследованных стационарах нами было выявлено только 14 общих видов, встречающихся на каждом из стационаров: жужелицы *H. anxius*, *H. distinguendus*, *H. rubripes*, *H. rufipes*, *Pt. strenuus*, *C. fuscipes*, *C. micropterus*, *A. aenea*, *A. plebeja*, рогачик *D. parallelipipedus*, цветоройки *H. graminicola*, *H. parvula*, шелкоун *A. murinus* и чернотелка *C. quisquilius* (таблица 1).

Для каждого из рассмотренных нами стационаров были также выявлены виды, которые были характерные только для них. Так только в ассамблях жуков стационара 1 были отмечены жужелицы *L. terminatus*, *B. bullatus*, *P. cruxmajor*, *Pt. nigrita* и *D. halensis*, карапузик *M. purpurascens*, стафилинида *S. erythropterus*, эуцинетида *E. haemorrhoidalis* и долгоносик *Romualdius scaber* (таблица 1). Особого внимания заслуживает вид *Notoxus brachycerus* (рисунок 2), обнаруженный только на 1 стационаре и являющийся впервые достоверно выявленным для фауны Беларуси [8]. Только в ассамблеях жесткокрылых на 2 стационаре были встречены жужелицы *N. palustris*, *C. granulatus*, *B. lampros*, *H. flavescens*, *P. cupreus*, мертвоеды *Ph. atrata*, *S. obscura*, пластинчатоусые *Rh. germanus*, *O. nuchicornis*, пилюльщик *B. pilula*, шелкоуны *S. filiformis*, *A. lineatus*, *S. aeneus*, листоеды *O. erichsonii*, *Ch. concinna*, долгоносики *S. capitatum*, *O. raucus*, *T. palliatus*.

В ассамблее жесткокрылых стационара 3 (контроле) было установлено 15 видов, обнаруженных только здесь: это жужелицы *H. laevipes*, *O. helopioides*, *Pt. niger*, *C. melanocephalus*, *A. tibialis*, *A. fulva*, стафилинида *Ocupus nitens*, пластинчатоусые *S. brunnea* и *A. dubia*, сильванида *S. bidentatus*, чернотелка *O. sabulosum* и долгоносики *B. artemisiae*, *T. picirostris*, *E. pellucidus*, *H. meles* (таблица 1).



Рисунок 2 – *Notoxus brachycerus*

При оценке параметров разнообразия было выявлено, что наивысшее информационное разнообразие (индекс Шеннона) было характерно для ассамблей, подвергающихся невысокой рекреационной нагрузке (стационар 2) – 2,74. Это может указывать на наибольшее разнообразие и равномерность распределения видов. При этом данный показатель статистически значимо ( $p < 0,05$ ) отличается от остальных ассамблей (таблица 1, рисунок 3). То есть можно сказать, что ассамблеи жесткокрылых стационара 2 демонстрируют наиболее сбалансированное экологическое сообщество.

Концентрация доминирования Симпсона демонстрирует достаточно высокое разнообразие, хоть и характерное для всех исследованных стационаров, но, несмотря на это, эти показатели имели статистически значимую разницу ( $p < 0,05$ ). Наиболее значимые различия наблюдались между ассамблеями жуков стационаров 2 и 3 (таблица 1, рисунок 4).

Это также согласуется и с показателями выравненности. Для всех исследованных участков она выявлена как достаточно высокая (таблица 1). При этом следует отметить, что в ассамблеях жесткокрылых стационара 2 виды распределены наиболее равномерно и нет ярко выраженного доминирования. При этом эти отличия статистически значимы как с ассамблеями жуков стационара 1 ( $p < 0,05$ ), так и стационара 3 ( $p < 0,001$ ). То есть выявленная выравненность видов в исследованных ассамблеях подтверждает реальные различия в структуре сообществ между стационарами.

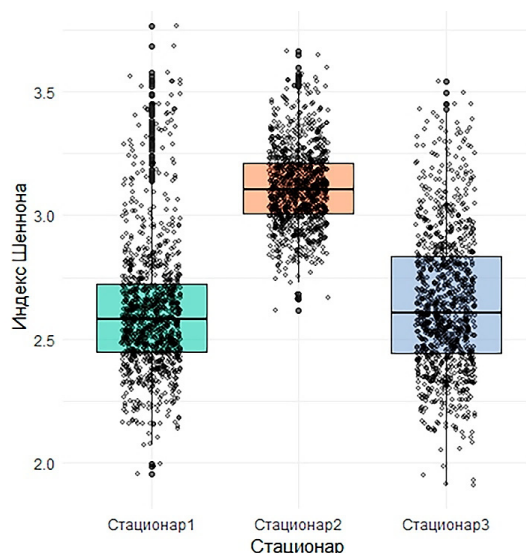


Рисунок 3 – Информационное разнообразие в прибрежных ассамблеях жесткокрылых оз. Волотовское

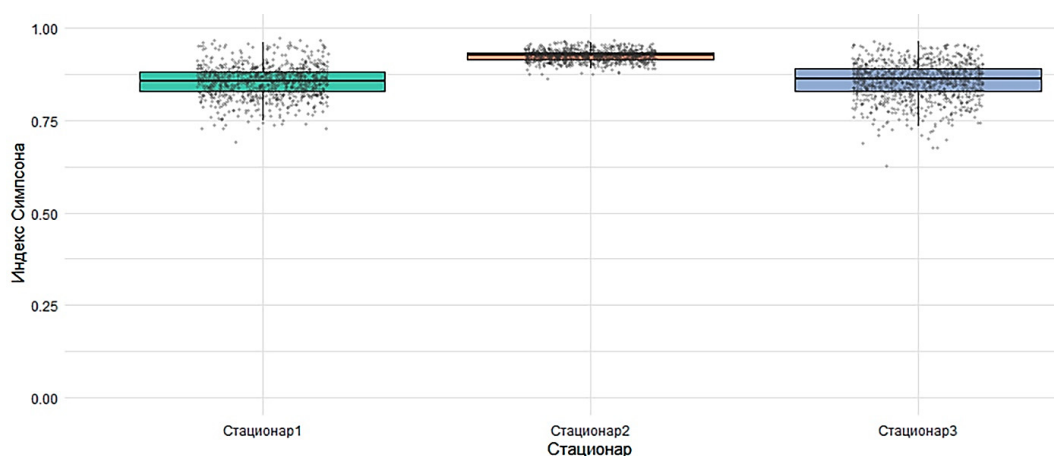


Рисунок 4 – Концентрация доминирования Симпсона в прибрежных ассамблеях жесткокрылых оз. Волотовское

Таким образом, оценивая предварительные результаты исследований прибрежных ассамблей жесткокрылых озера Волотовского в г. Гомеле, можно сделать ряд **выводов**:

1. Прибрежные ассамблеи жесткокрылых представлены 83 видами из 59 родов 20 семейств.
2. Прибрежные ассамблеи статистически значимо не отличаются ни по видовому богатству, ни по численности, но в тоже время видовая структура в различных местах обитания имеет низкое видовое сходство.
3. Выявленные параметры разнообразия свидетельствуют о наиболее экологически сбалансированном сообществе в местах с незначительной рекреационной нагрузкой, что по всей видимости связано с большим разнообразием возникающих экологических ниш, которые исчезают при повышении рекреационной нагрузки.
4. Выявлен новый вид блестянок (семейство Anthicidae) для фауны Республики Беларусь – *Notoxus brachycerus*.

### Литература

1. Галиновский, Н. Г. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) береговых урбозенозов реки Сож (на примере г. Гомеля) / Н. Г. Галиновский // Экологический вестник. – 2009. – № 1. – С. 116–124.
2. Halinowski, M. H. Ecological and faunistic review of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Gomel urbocenosis (The Republic of Belarus) / M. H. Halinowski, A. M. Krytskaya // Vestnik zoologii. – 2014. – № 48 (6). – P. 451–462.
3. Галиновский, Н. Г. Эколого-фаунистический обзор жесткокрылых (Ectognatha, Coleoptera) прибрежных сообществ рек Сож и Ипуть в окрестностях города Гомель / Н. Г. Галиновский, А. А. Кабышева // Веснік МДУ ім. І.П. Шамякіна. – 2016. – № 2. – С. 22–29.
4. Протченко, А. А. К изучению сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) некоторых прибрежных экосистем Гомельской области с разной степенью рекреационной нагрузки / А. А. Протченко, Н. Г. Галиновский // Известия ГГУ. – 2022. – № 6. – С. 50–55.
5. Hammer, Ø. PAST : Paleontological statistics software package for education and data analysis / Ø. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // Palaeontol. Electron. – 2001. – Vol. 4, № 1. – P. 1–9.
6. Брюс, П. Практическая статистика для специалистов Data Science / П. Брюс, Э. Брюс, П. Гелек. – СПб. : БХВ-Петербург, 2022. – 352 с.
7. Renkonen, O. Statistish-Okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae. – 1938. – № 6. – P. 1–30.
8. Aleksandrowicz, O. The Check-list of Belarus Coleoptera / O. Aleksandrowicz, A. Pisanenko, S. Ryndevich [et al.]. – Slupsk, 2023. – 192 p.