

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАН БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»  
ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «АХОВА ПТУШАК БАЦЬКАЎШЧЫНЫ»  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРОДНЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Л. Н. ТОЛСТОГО  
INSTYTUT BIOLOGII I OCHRONY ŚRODOWISKA AKADEMII POMORSKIEJ W ŚLUPSKU  
UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

# **ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ**

Сборник статей  
международной научно-практической конференции,  
посвященной памяти профессора  
**КОНСТАНТИНА МИХАЙЛОВИЧА ЕЛЬСКОГО**

(Гродно, 15 – 17 марта 2017 года)

Гродно  
ГрГУ им. Я. Купалы  
2017

УДК 574  
ББК 28.088  
3 85

Редакционная коллегия:  
О. В. Янчуревич (отв. ред.), А. В. Рыжая, В. Н. Бурдь

3–85

**Зоологические чтения – 2017:** Сборник статей Международной научно-практической конференции (Гродно, 15–17 марта 2017 г.) / О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2017. – 248 с.

ISBN 978-985-6612-1418-06

Статьи ученых из Беларуси, России, Польши, Молдовы, Латвии, Казахстана посвящены современным аспектам фаунистических исследований, мониторинга и кадастра животного мира, сохранению биоразнообразия, рационального использования и охране ресурсов животного мира, актуальным проблемам аутэкологии животных в условиях роста антропогенного влияния и глобальных изменений среды обитания, совершенствованию научно-методических подходов к оценке популяций и качества среды обитания животных, инновациям и достижениям в преподавании зоологических дисциплин в средней и высшей школе. Адресуется всем интересующимся перечисленными проблемами.

УДК 574  
ББК 28.088

© УО «ГрГУ», 2017

УДК 591.9:595.762.12

О. Р. Александрович, Б. Броварски, М. Стаховяк

### ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) БОЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «ТОРФЯКИ» (МАЗУРСКОЕ ПООЗЕРЬЕ)

В настоящее время верховые болота в естественном состоянии еще есть в Ирландии, Великобритании, на Скандинавском полуострове, в странах бывшего СССР и Польше [1]. Болота и водно-болотные угодья характерны для северной и северо-восточной Польши. Они занимают около 4 % территории страны, а верховые болота составляют лишь 0,2 % [2]. Согласно Директиве Европейского Союза «Natura 2000» заболоченные территории относятся к особо ценным экологическим ресурсам [3].

Болота уничтожаются в ходе сельскохозяйственной практики, добычи торфа, а также при осушении с помощью дренажа. Особенно опасным для торфяников является падение уровня грунтовых вод, которое является следствием дренажа. В Польше это является основной причиной исчезновения болот [2]. Поэтому существует необходимость интенсивных фаунистических исследований в этих редких и исчезающих местообитаниях. Верховые болота являются уникальными биоценозами, тем не менее, в Польше они редко являются объектами энтомологических исследований [4].

Верховые болота являются уникальными экосистемами. Периодически высокая влажность, недостаток кислорода, низкая зольность и кислотность почв и специфический комплекс растительности – в основном из сфагновых мхов, болотных кустарничков, пушицы, шейхцерии, а из древесных пород – сосны являются основными лимитирующими факторами, формирующими население торфяно-болотных почв [5].

Территориально биогеоценоз, как правило, совпадает с контурами фитоценоза. Болотный же массив представляет собой группу взаимосвязанных и взаимодействующих биогеоценозов, которую можно одновременно рассматривать как экосистему.

**Цели исследования:** 1. Выявить видовой состав и экологическую структуру сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки». 2. Оценить сходство фаунистических комплексов жужелиц в 10 болотных биоценозах.

**Место исследования.** Исследования проводились в северо-восточной Польше, в Варминско-Мазурском воеводстве, в окрестностях деревни Янково (Jankowo), в 12 км к северу от города Ольштын (Olsztyn). Болотный комплекс «Торфяки» возник на месте зарастающего озера, существовавшего около 5 тысяч лет назад [2]. На этой территории идет вторичная сукцессия, с возникновением ряда трансформированных биоценозов: болотных, луговых и лесных.

В исследуемом болотном комплексе «Торфяки» (53°48'36.42"N 20°19'4.13"E) в 2002–2003 годах были исследованы фаунистические комплексы жужелиц в 10 биоценозах: ольшаник (Ass. *Sphagno-Alnetum*), гарь с вереском в сосняке багульниковом (Ass. *Empetro-Vaccinietum*), ясенево-ольховый лес (Ass. *Circaeo-Alnetum*), сфагновая сплавина (Cl. *Oxycocco-Sphagnetea*), верховое болото (Cl. *Oxycocco-Sphagnetea*), сосняк (культура, около 40 лет), сосняк багульниковый (Ass. *Vaccinio uliginosi-Pinetum*), ивняк осоковый (Ass. *Salici franguletum*), сенокосный луг (O. *Molinietalia*), высокотравный мелиорированный луг (Cl. *Artemisietea*).

**Методика исследований.** Для отлова жужелиц использовались земляные ловушки: прозрачные пластиковые стаканы емкостью 450 мл и диаметром отверстия 92 мм. Ловушки, в количестве по 10 штук в каждом биоценозе, располагали в линию с интервалом 10 метров друг от друга. Замена ловушек проводилась еженедельно от начала мая до конца ноября. Фиксирующей жидкостью был 25 % этиленгликоль.

Ловушки разбирались в стационарных условиях, насекомые из каждой ловушки раскладывались отдельно на ватные слои. После определения видовой принадлежности, данные таксономической обработки заносились в лабораторный журнал, а далее – в компьютерную базу данных (MS Access). Всего в базе 11200 записей. В каждой записи содержится информация, когда и в какую ловушку (все ловушки были пронумерованы) попал тот или иной представитель.

Для статистического анализа уловистости использовались стандартные статистические методы. Для оценки достоверности различий индексов Шеннона использовали статистику Hutcheson [6]. Для расчетов использовались программа Past [7]. Для выявления степени сходства фаунистических комплексов в изученных биоценозах использован кластерный анализ, проведенный с помощью пакета BioDiversity Pro. Получена матрица индексов Брэй-Кэртиса для оценки попарного сходства комплексов. Затем проведена кластеризация по методу Уарда с минимизацией внутренней дисперсии.

**Материалы исследования.** Всего поймано 5327 экземпляров жужелиц, относящихся к 84 видам (таблица 1). Для оценки различий уловистости всех видов по данным всего сезона (сумма особей всех видов за весь сезон вегетации в каждой из 10 ловушек, всего 10 сумм) использованы параметрические методы: рассчитана средняя и ошибка средней (рисунок 2).

Уловистость сильно варьировала – от очень низкой на сфагновой сплавине  $0,025 \pm 0,004$ , – до  $0,503 \pm 0,043$  экз./ловушко-сутки в ясенево-ольховом лесу (рисунок 1). Самая низкая уловистость была на сфагновой сплавине, верховом болоте, верещатнике, сосняке багульниковом и сенокосном лугу – до  $0,139 \pm 0,019$  экз./ловушко-сутки.

В лесных биоценозах и на высокотравном лугу уловистость была достоверно выше и колебалась в пределах  $0,345 \pm 0,042$  экз./ловушко-сутки на высокотравном лугу до  $0,503 \pm 0,043$  экз./ловушко-сутки в ясенево-ольховом лесу (рисунок 1).

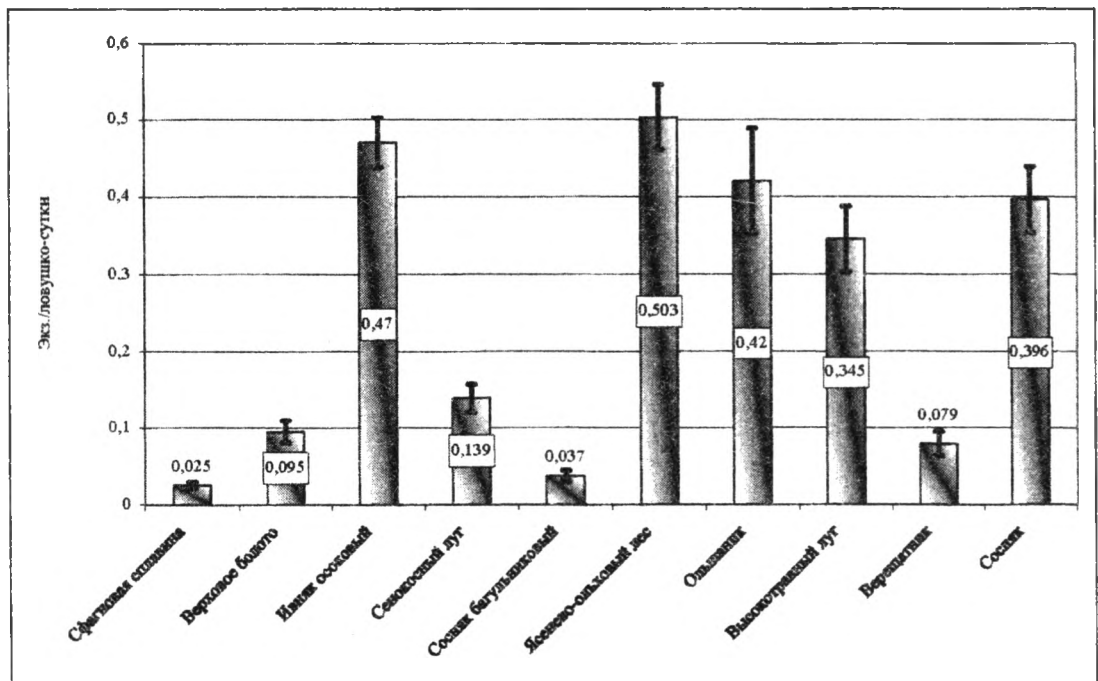


Рисунок 1 – Показатели средней уловистости и ее ошибки для сообществ жужелиц всех биоценозов болотного комплекса «Торфяки»

Фауна жужелиц болотного комплекса сформирована евро-сибирскими (65,47 % видов, 62,79 % особей), западнопалеарктическими (16,6 % и 5,88 % соответственно), голарктическими (15,48 % и 4,30 % соответственно) и транспалеарктическими (2,38 % и 27,03 % соответственно) элементами.

Участие зоогеографических элементов в сообществах отдельных биоценозов по числу видов является выровненным (рисунок 2). Евро-сибирские элементы везде составляют от 61,3 % до 84,2 %, и только на гарии заметно участие голарктических элементов (22,6 %). По числу особей в целом преобладают евро-сибирские элементы, хотя их участие варьирует сильнее – от 40 % до 93 %. Во влажных лесах и на лугах увеличивается доля особей с транспалеарктическим ареалом за счет одного вида – *Carabus granulatus* (таблица 1). В открытых

биотопах – верховом болоте, сенокосном лугу и гари возрастает доля особей с голарктическими ареалами (*Clivina fossor*, *Dyschirius globosus*, *Agonum ericeti*, *Amara brunnea*, *Loricera pilicornis*).

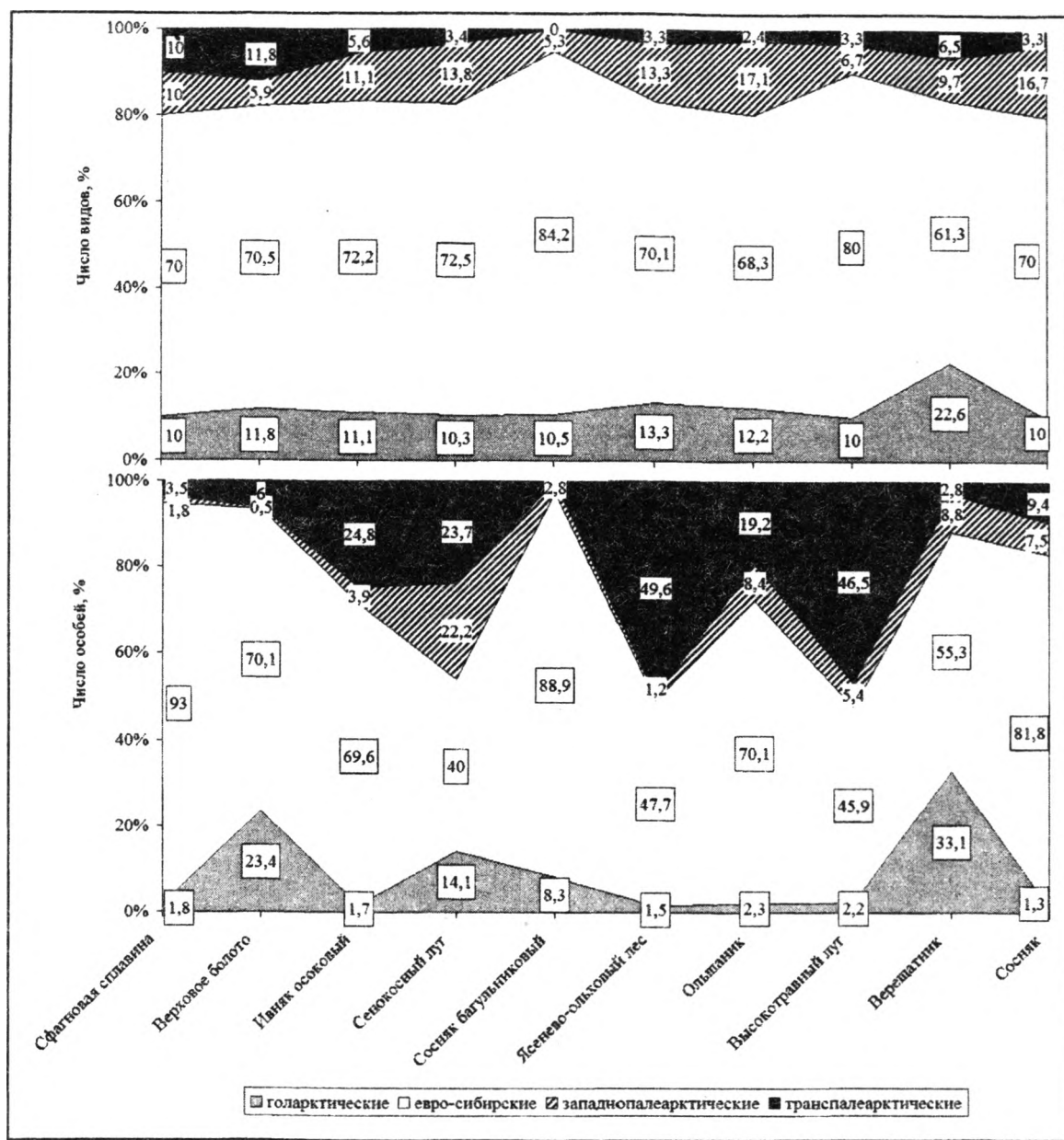


Рисунок 2 – Зоогеографическая структура сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки»

На фауне жужелиц урочища «Торфяки» обнаружены редкие виды. Один из них, *Trechus rivularis*, занесен в Красную Книгу Польши с категорией CR [8], а еще четыре включены в польский Красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения (категория VU) [9]: *Agonum ericeti*, *Oodes heloploides*, *Acupalpus exiguus*, *Odacantha melanura*.

Сфагновая сплавина – плавающий на поверхности озера пласт сфагнума. Всего было отловлено 10 видов. Уловистость была очень низкой и составила  $0,025 \pm 0,004$  экз./ловушко-сутки. Доминировали стенобионтные болотные гигрофилы *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*, лесной мезофил *P. niger*, стенобионтный лесной гигрофил *Agonum fuliginosum*.

На верховом болоте отловлено 17 видов. Уловистость была значительно выше, чем на сфагнутой сплавине, и составляла  $0,095 \pm 0,014$  экз./ловушко-сутки. Доминировали стенобионтные болотные гигрофилы *Pterostichus diligens*, *Agonum ericeti* и *P. rhaeticus*, лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxypselaphus obscurus*. в составе доминантов появляется лесной мезофил *Trechus secalis*.

В ивняке осоковом обнаружено 36 видов, а уловистость достигла  $0,470 \pm 0,033$  экз./ловушко-сутки. Доминировали лесные мезофилы *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Trechus secalis*, а также лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxytelus obscurus*.

В черноольшанике видовое богатство достигло максимума – 41 вид. Уловистость составляла  $0,420 \pm 0,068$  экз./ловушко-сутки. Установлено только 3 доминантных вида. Это лесные мезофилы *Pterostichus niger* и *Carabus hortensis*, а также лесной гигрофил *Carabus granulatus*.

В ясеневом-ольховом лесу отловлено 30 видов, уловистость достигла  $0,503 \pm 0,043$  экз./ловушко-сутки. Немного менее половины всех отловленных жужелиц (49,5 %) пришлось на долю лесного гигрофила *Carabus granulatus*. В составе доминантов представлены стенобионтные лесные гигрофил *Agonum fuliginosum* и мезогигрофил *Pterostichus strenuus*. Причем последний доминировал только в березняке орляковом. Доминировали лесные мезофилы *Pterostichus melanarius* и *P. oblongopunctatus*.

В сосновой посадке (плантация сосны около 40 лет) обнаружено 30 видов, уловистость достигла  $0,396 \pm 0,043$  экз./ловушко-сутки. Преобладали лесные мезофилы *Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus*, *Carabus hortensis*, *Limodromus assimilis*. Гигрофилы представлены лесным *Carabus granulatus* и стенобионтом низинных болот *Leistus terminatus*.

В сосняке багульниковом отловлено всего лишь 19 видов, уловистость также была низкой:  $0,037 \pm 0,007$  экз./ловушко-сутки. Преобладали лесные мезофилы *Trechus secalis* и *Pterostichus oblongopunctatus*. Причем обилие *Trechus secalis* достигало 43 %. Гигрофилы представлены лесным стенобионтом *Agonum fuliginosum*.

Участок выгоревшего сосняка багульникового (гарь) зарос вереском и березой. В этом биоценозе выявлен 31 вид, а уловистость была вдвое выше, чем в сосняке багульниковом:  $0,079 \pm 0,016$  экз./ловушко-сутки. В группе доминантов два мезофильных вида: лесной *Pterostichus oblongopunctatus* и луговой *Amara communis*. Только в этом биоценозе в состав доминантов входят стенобионтные мезоксерофильные виды, обитатели верещатников: *Bradycellus ruficollis*, *Notiophilus germinyi* и березняков *Amara brunnea*.

На высокотравном лугу выявлено 30 видов, уловистость достигала  $0,345 \pm 0,042$  экз./ловушко-сутки. Около половины всех отловленных жужелиц – 46,4 % – представлял эврибионтный лесной гигрофил *Carabus granulatus*. К этой же экологической группе принадлежат доминанты *Pterostichus niger* и *P. melanarius*. В составе доминантов представлены стенобионтные гигрофилы: лесной *Agonum fuliginosum* и луговой *Bembidion mannerheimii*.

На сенокосном лугу видовое богатство представлено 29 видами. Уловистость составила  $0,139 \pm 0,019$  экз./ловушко-сутки. В группе доминантов представлены гигрофильные виды: лесные *Carabus granulatus* и *Agonum fuliginosum*, луговые *Bembidion mannerheimii* и *Dyschirius globosus*, болотный *Pterostichus diligens*.

Таким образом, изученные сообщества жужелиц оказались чрезвычайно специфичными. Общих доминантов не обнаружено. В лесных биоценозах и на высокотравном лугу преобладают эврибионтные лесные мезофилы и гигрофилы. На сфагновой сплаvine и верховом болоте – стенобионтные болотные гигрофилы, на заросшей вереском гарь в составе доминантов появляются стенобионтные мезоксерофилы. Доминанты сенокосного луга представлены эврибионтными и стенобионтными гигрофилами.

Анализ величин индексов разнообразия и выравненности также показывает на специфику и обособленность сообществ (рисунок 3). Минимальные величины индекса Шеннона установлены для сфагновой сплаvины и верхового болота: 1,66 и 1,86 нит соответственно. Максимальные величины – на зарастающей гарь и в березняке осоковом: 2,59 и 2,58 нит.

Для выявления степени сходства сообществ жужелиц в изученных биоценозах использован кластерный анализ с использованием индекса сходства Брэй-Кэртиса (количественные данные). В результате получена дендрограмма сходства сообществ (рисунок 4).

Наибольшее сходство обнаружено у фаунистических комплексов сосняка и ольшаника, к ним примыкают комплексы высокотравного луга, ясеневом-ольхового леса и ивняка осокового. Далее с этой ветвью дендрограммы связан комплекс сенокосного луга. Все эти биоценозы возникли на осушенных частях болота. В верхней части дендрограммы находятся неизменные человеком, естественные биоценозы, свойственные различным стадиям сукцессии верховых болот: сфагновая сплаvина, верховое болото, сосняк багульниковый и гарь в сосняке багульниковом.

Таким образом, в биоценозах болотного комплекса «Торфяки» выявлены самостоятельные сообщества жужелиц. Каждое сообщество характеризуется спецификой видового состава и структуры. Сообщества биоценозов антропогенного происхождения, возникшие на осушенном болоте, заметно отличаются от естественных болотных сообществ.

Специфика видового состава выявляются низкими показателями индексов сходства (максимум 60 %) и результатом кластерного анализа.

Таблица 1 – Видовой состав и структура доминирования в сообществах жулициц болотного комплекса

Вид	Сфагновая сплавина	Верхнее болото	Ивняк осоковый	Сенокосный луг	Сосняк багульниковый	Ясенево-ольховый лес	Ольшаник	Высокогравный луг	Верещатник	Сосняк	Всего особей
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Acupalpus exiguus</i> (Dejean, 1829)	-	-	-	-	-	-	1,11	-	-	-	9
<i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809)	-	22,83	-	-	-	-	-	-	-	-	42
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)	5,26	1,09	0,93	14,44	5,56	7,89	3,93	5,44	1,1	3,31	242
<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824	-	-	0,19	0,37	-	0,2	-	0,25	-	-	6
<i>Agonum piceum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	2
<i>Agonum thoreyi</i> (Dejean, 1828)	-	-	-	0,74	-	-	-	-	-	-	2
<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1797)	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	1
<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	-	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Amara brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	-	-	0,19	-	-	-	-	-	27,07	-	51
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	-	1,09	0,74	0,37	4,17	0,72	0,12	0,13	8,84	0,11	40
<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	1
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	0,11	2
<i>Amara littorea</i> Thomson, 1857	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	1
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	-	0,54	-	-	-	-	-	-	0,55	-	2
<i>Amara municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	0,74	-	-	-	-	-	-	2
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	-	1,63	-	0,74	1,39	-	0,12	0,13	1,1	0,11	11
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	-	-	0,09	-	-	-	0,25	-	-	-	3
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	-	-	0,46	-	-	1,33	-	0,13	-	0,11	20
<i>Badister meridionalis</i> Puel, 1925	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	1
<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	0,46	-	-	0,1	-	1,27	-	0,11	17
<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	1
<i>Bembidion dentellum</i> (Thunberg, 1787)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	1
<i>Bembidion doris</i> (Panzer, 1797)	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	1
<i>Bembidion gilvipes</i> (Sturm, 1825)	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	-	-	-	1,85	-	-	-	0,38	-	-	8
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	-	-	-	-	4,17	0,1	-	-	-	-	4
<i>Bembidion mannerheimii</i> (C.Sahlberg, 1827)	-	-	-	15,19	2,78	-	0,12	5,06	-	-	84
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)	-	-	-	0,37	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bradycellus csikii</i> Laczo, 1912	-	-	-	0,37	-	-	0,25	-	-	-	3
<i>Bradycellus harpalinus</i> (Audinet-Serville, 1821)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	1
<i>Bradycellus ruficollis</i> (Stephens, 1828)	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	-	12
<i>Bradycellus verbasci</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	1
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	0,37	-	-	0,12	-	-	-	2
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	1

<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	-	-	0,09	-	-	0,1	0,12	-	-	0,11	4
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	3,51	5,43	24,66	23,72	-	49,53	19,16	46,44	2,21	9,37	1436
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	-	-	3,16	-	-	-	7,25	0,38	1,66	6,62	159
<i>Carabus nemoralis</i> O.F.Müller, 1764	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	1
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	1
<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	3,87	-	7
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	0,46	2,59	-	0,51	0,98	1,65	-	-	38
<i>Cymindis vaporariorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	2
<i>Dromius quadraticollis</i> Morawitz, 1862	-	-	-	-	1,39	-	-	-	-	-	1
<i>Dyschirius globosus</i> Herbst, 1784	-	-	0,46	10,74	-	0,51	0,49	0,38	1,66	-	49
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	-	-	-	-	-	-	0,61	-	0,55	-	6
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	-	-	-	-	4,17	-	0,49	-	1,66	1,1	20
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	0,09	-	2,78	-	2,09	0,13	-	0,11	22
<i>Harpalus rufipes</i> (Degeer, 1774)	-	0,54	0,19	-	-	-	-	-	0,55	-	4
<i>Harpalus solitarius</i> Dejean, 1829	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	-	1
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	-	-	-	-	-	-	-	0,13	-	-	1
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	0,33	4
<i>Leistus terminatus</i> (Hellwig, 1793)	-	-	0,93	-	1,39	-	2,09	4,81	-	5,29	114
<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	-	-	1,58	-	-	-	0,86	4,94	-	5,18	110
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	-	-	0,56	-	-	0,41	0,25	0,13	0,55	0,11	15
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	-	0,54	-	0,74	-	-	0,37	-	-	0,11	7
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	1
<i>Notiophilus germinyi</i> Fauvel in Grenier, 1863	-	-	-	-	1,39	-	-	-	7,73	-	15
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	-	-	0,19	-	1,39	-	0,25	-	0,55	0,44	10
<i>Odacantha melanura</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	1
<i>Oodes helopioides</i> (Fabricius, 1792)	1,75	-	-	5,93	-	0,2	-	-	-	0,22	21
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)	-	-	7,62	-	-	-	3,32	1,77	-	0,22	125
<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Patrobus assimilis</i> Chaudoir, 1844	-	-	0,19	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Patrobus atrorufus</i> (Strom, 1768)	-	-	0,09	-	-	0,82	-	-	0,55	0,11	11
<i>Platynus livens</i> (Gyllenhal, 1810)	-	-	0,74	-	-	0,2	-	-	-	-	10
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	0,13	0,55	-	2
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	-	0,54	-	-	2,78	-	0,74	0,25	-	0,33	14
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798)	-	-	0,46	-	-	0,1	-	0,13	-	-	7
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	38,61	40,23	2,79	5,19	2,78	0,82	3,81	2,15	1,1	0,33	203
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	-	-	10,87	1,85	1,39	14,65	1,84	6,33	-	18,85	502
<i>Pterostichus minor</i> (Gyllenhal, 1827)	3,51	-	3,9	2,96	1,39	0,82	0,61	0,76	1,1	-	74
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	8,77	1,63	10,13	0,74	-	0,1	37,5	7,85	2,21	26,48	731
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	1,75	3,26	3,35	3,33	-	1,43	0,12	0,25	2,76	0,11	75
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	3,51	0,54	10,87	0,37	15,28	9,22	3,19	1,27	17,73	16,54	440
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1838	31,58	11,96	2,97	0,37	1,39	1,13	0,42	0,25	1,66	-	91
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	-	1,09	1,02	1,85	1,39	6,05	3,07	2,78	-	2,09	144
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	-	-	-	1,48	-	-	0,86	-	-	-	11



<i>Stomis punicatus</i> (Panzer, 1796)	–	–	0,56	–	–	0,82	0,12	–	–	0,22	17
<i>Trechoblemus micros</i> (Herbst, 1784)	–	–	–	–	–	–	0,12	–	–	–	1
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	–	–	–	0,74	–	–	–	–	–	–	2
<i>Trechus rivularis</i> (Gyllenhal, 1810)	–	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	1
<i>Trechus secalis</i> (Paykull, 1790)	–	6,52	8,64	1,11	43,02	1,64	2,83	4,3	2,21	1,76	232
Всего видов	10	17	36	29	19	30	41	30	31	30	84
Всего особей	57	184	1076	270	72	976	814	790	181	907	5327

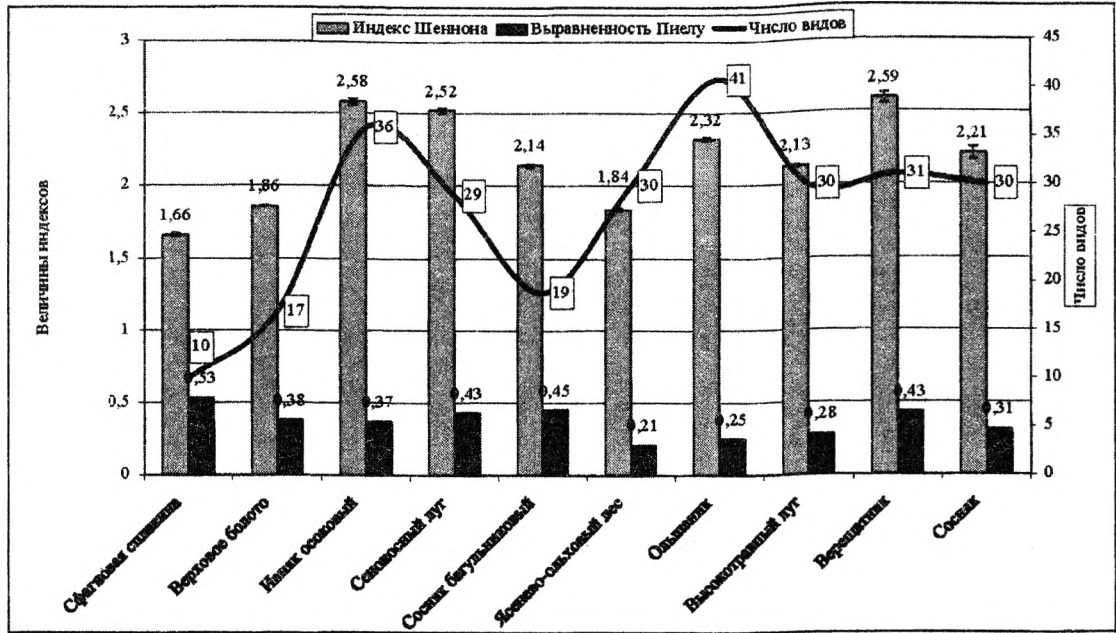


Рисунок 3 – Видовое богатство, величины индексов разнообразия Шеннона и выравненности Пиелу в сообществах жулици болотного комплекса «Торфяки»

**Обсуждение результатов.** Исследования жулици верховых болот на сопредельных территориях дают сходные результаты. Результаты, полученные на территории современной Калининградской области [10, 11], в Латвии [12], Беларуси [13] и северной Германии [14, 15] близки и различаются только за счет видов с окраин болот или осушенных территорий. Фауна сформирована преимущественно видами с евро-сибирскими и голарктическими ареалами, бореальными по широтной составляющей. Многие аркто-бореальные и бореальные виды на олиготрофных болотах образуют локальные популяции и обитают здесь на границах своего распространения [13]. Число стенобионтных гигрофильных видов, связанных с верховыми болотами, колеблется в пределах 8–15 видов. Повсеместно группу доминантов формируют *Agonum ericeti*, *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*. Показатели разнообразия сообществ жулици верховых болот невысоки. Везде заметна низкая выравненность видов по обилию, вызванная абсолютным доминированием 1–4 видов.

Таким образом, можно заключить, что на территории обширного региона Средней Европы, от Мекленбурга (Mecklenburg-Vorpommern) до Белорусского Поозерья, по которому проходила граница последнего оледенения, сформировались сходные специфические сообщества жулици верховых болот.

На окраинах болот идет процесс вторичной сукцессии, который может быть ускорен осушением и сельскохозяйственным освоением. С повышением минерализации возрастает обилие луговых и лесных эврибионтов, достигающее максимума на минерализованных участках (сенокосные луга), как это установлено Г. Г. Сушко [13] для верховых болот Белорусского Поозерья.

**Заключение.** На территории урочища «Торфяки» (северо-восточная Польша) в 2002–2003 годах проведены исследования сообществ жулици болотного комплекса, включающего 10 биотопов. Из них 2 являются типичным верховым болотом, остальные – стадиями сукцессии от влажных лесов до сосновой плантации и до сенокосного луга. В каждом биотопе было установлено по 10 земляных ловушек с этиленгликолем. Выявлено 84 вида жулици, из них 18 – в биотопах верхового болота.

Фауна жужелиц болотного комплекса сформирована преимущественно евро-сибирскими и голарктическими элементами. Участие зоогеографических элементов в сообществах отдельных биоценозов по числу видов является выровненным. Обнаружены редкие виды: *Trechus rivularis* (Красная Книга Польши с категорией CR), *Agonum ericeti*, *Oodes heloploides*, *Acupalpus exiguus*, *Odacantha melanura* (польский Красный список видов, находящихся под угрозой исчезновения, категория VU).

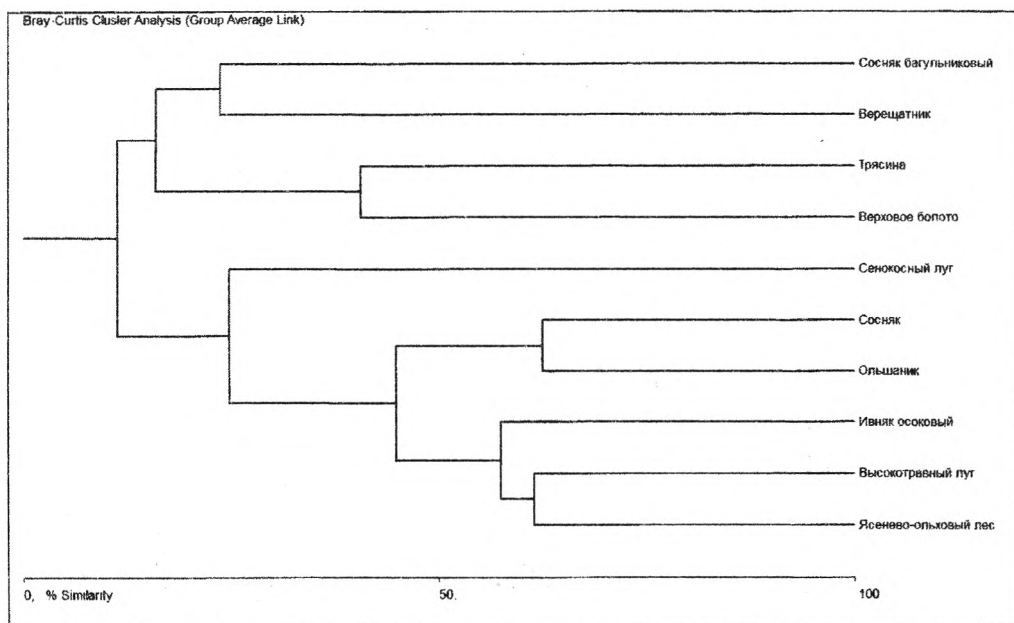


Рисунок 4 – Дендрограмма сходства сообществ жужелиц болотного комплекса «Торфяки»

Изученные сообщества характеризуются спецификой видового состава и структуры населения. Общих доминантов не обнаружено. На сфагновой сплаvine и верховом болоте доминируют стенобионтные болотные гигрофилы (*Agonum ericeti*, *Pterostichus diligens* и *P. rhaeticus*), на заросшей вереском гари в составе доминантов появляются стенобионтные мезоксерофилы (*Bradycellus ruficollis*, *Notiophilus germyi*). В лесных биоценозах и на высокотравном лугу преобладают эврибионтные лесные мезофилы и гигрофилы (*Pterostichus niger*, *P. melanarius*, *P. oblongopunctatus* и *Trechus secalis*, а также лесные гигрофилы *Carabus granulatus* и *Oxytelus obscurus*). Доминанты сенокосного луга представлены лесными (*Carabus granulatus* и *Agonum fuliginosum*) и луговыми (*Bembidion mannerheimii*, *Dyschirius globosus*) гигрофилами.

Кластерный анализ подтверждает мозаичность и самостоятельность сообществ жужелиц в биоценозах болотного комплекса «Торфяки». Специфика видового состава выявляются низкими показателями индексов сходства (максимум 60 %).

Представленные результаты позволяют заключить, что на территории от Мекленбурга (Mecklenburg-Vorpommern) до Белорусского Поозерья сформировались сходные специфические сообщества жужелиц верховых болот.

#### Список литературы

1. Sjörs, H. Mires of Sweden / H. Sjörs // In: Ecosystems of the world (red) A. J. P. Gore. Vol. 4B. Mires: swamp, bog, fen, moor. Regional studies. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York. – 1983.
2. Żurek, S. Złóża torfowe Polski na tle stref torfowych Europy / S. Żurek // Inst. Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Z. 4. Warszawa. – 1987. – 84 s.
3. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora – Natura 2000.
4. Ilnicki, P. Torfowiska i torf / P. Ilnicki. Wyd. AR w Poznaniu. – 2002. – 426 p.
5. Бамбалов, Н. Н. Роль болот в биосфере / Н. Н. Бамбалов, В. А. Ракович. – Минск: Бел. наука. 2005. – 285 с.
6. Hutcheson, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula / K. Hutcheson // J. Theor. Biol. – 1970. – Vol. 29. – № 1. – P. 151–154.
7. Hammer, O. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis / O. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // Palaeontologia Electronica. – 2001. – Vol. 4. – N 1. – 9 p.

8. Pawłowski, J. *Epaphius rivularis* (Gyllenhal, 1810) / J. Pawłowski // Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. – Red. naukowci Z. Głowaciński, J. Nowacki. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. – 2004. – S. 95.
9. Pawłowski, J. Coleoptera Chrząszcze / J. Pawłowski, D. Kubisz, M. Mazur // Czerwona Lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Kraków, Polska Akademia Nauk. Instytut Ochrony Przyrody / red.: Zbigniew Głowaciński. – 2002. – S. 88–110.
10. Främbs, H., Spatial distribution of carabid beetles on Zehlau Bog / H. Främbs, W. Dormann, D. Mossakowski // *Baltic J. Coleopterol.* – 2002. – Vol. 2. – № 1. – P. 7–13.
11. Mossakowski, D. The Carabid and Staphylinid fauna of raised bogs. A comparison of Northwest Germany and the Baltic region / D. Mossakowski, H. Främbs, W. Lakomy // *Baltic J. Coleopterol.* – 2003. – Vol. 3. – № 2. – P. 137–144.
12. Spungis, V. Fauna and ecology of terrestrial invertebrates in raised bog in Latvia / V. Spungis. – Riga : Latv. Entomol. Bedriba, 2008. – 80 p.
13. Сушко, Г. Г. Фауна и экология жесткокрылых (Еctognatha, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья (монография) / Г. Г. Сушко. – Витебск : Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 247 с.
14. Rabeler, W. Die Fauna des Gölde nitzer Hochmoores in Mecklenburg / W. Rabeler // *Z. viss. Biol. (A)*. – 1931. – № 21. – P. 73–315.
15. Mossakowski, D. Ökologische Untersuchungen an epigaischen Coleoptern atlantischen Moor und – Heidenstandorte / D. Mossakowski // *Z. Wiss. Zool.* – 1971. – Bd. 18, H 2. – P. 231–316.

In 2002–2003 on the «Torfyaki» peat bog complex (north-eastern Poland) was carried out a research of ground beetles communities, which includes ten biocoenoses. Among them, two are typical of raised bogs, and the rest are the bogs on the stage of succession of humid forests to pine plantations and to the hay meadows. During the research were collected 84 species of ground beetles, 18 of them - in the bog biocenosis. Ground beetle fauna of the peat bog complex is formed mainly Euro-Siberian and Holarctic elements. The rare species were found: *Trechus rivularis* (Polish Red Book categories CR), *Agonum ericeti*, *Oodes heloploides*, *Acupalpus exiguus*, *Odacantha melanura* (Polish Red List of endangered species, the VU category). All communities were characterized by the specificity of the species composition and structure biocoenoses of the population. Statistical analysis done by cluster analysis confirms the independence and the mosaic structure of the ground beetle communities of peat bog complex. The specifics of the species' composition revealed low levels of similarity indices (maximum 60 %).

*Aleksandrowicz O. R.*, Institute of Biology and Environment Protection, Pomeranian Academy in Slupsk, Poland, e-mail: oleg.aleksandrowicz@apsl.edu.pl.

*Browarski B.*, Browarski Bogdan Naturartis Pracownia Ekspertyz Przyrodniczych, Elk, Poland.

*Stachowiak M.*, University of Science and Technology, Bydgoszcz, Poland, e-mail: pogonus@utp.edu.pl.