

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»  
(ВГУ имени П.М. Машерова)

УДК 595.76(476.5)  
Per № 20200655




О Т Ч Е Т  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

**Морфологические признаки стенотопных и олиготопных жесткокрылых – как показатели экологических условий верховых болот  
Белорусского Поозерья**

(заключительный)

Грант аспирантов, докторантов и студентов  
Министерства образования Республики Беларусь

Научный руководитель,  
заведующий кафедрой экологии  
и географии, доктор биологических наук,  
доцент

  
29.12.2020 Г.Г. Сушко

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель,  
заведующий кафедрой экологии  
и географии, доктор биологических на-  
ук, доцент



28.12.2020 Г.Г. Сушко  
(заключение)

Ответственный исполнитель, магистрант



28.12.2020 А.А. Мякиникова  
(реферат, содержание, вве-  
дение, глава 1,2,3, заклю-  
чение, список использо-  
ванных источников, биб-  
лиогрaфия)

Соискатель гранта, студентка



28.12.2020 А.Д. Ковалева  
(глава 1,2,3, заключение,  
библиогрaфия)

Соискатель гранта, студентка



28.12.2020 А.О. Зуева  
(глава 3)

Нормоконтроль



28.12.2020 Т.В. Харкевич

## РЕФЕРАТ

Отчет 37 с., 1 кн., 20 рис., 20 источников, 1 приложение

ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ, МОРФОЛОГИЯ, ВЕРХОВЫЕ БОЛОТА, БЕЛОРУССКОЕ  
ПООЗЕРЬЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОЛИГОТОПНЫЕ И СТЕНОТОПНЫЕ ВИ-  
ДЫ

**Объект исследования:** стенотопные и олиготопные жесткокрылые.

**Предмет исследования:** морфологические особенности имаго.

**Цель работы:** выявить основные тренды динамики морфологических признаков стенотопных и олиготопных жесткокрылых в различных экологических условиях местообитаний верховых болот Белорусского Поозерья.

Работа выполнена на базе кафедры экологии и охраны природы учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

**Научная значимость полученных результатов** – имаго и личинки листоеда *Lochmaea suturalis* являются фитофагами ценных для человека дикорастущих ягодников и лекарственных растений. Познание механизмов динамики их морфологических признаков могут косвенно указать на интенсивность обмена веществ *Lochmaea suturalis* при питании различными видами растений, что в последствие наряду с изучением трофических предпочтений, позволит оценить вредоносность верескового листоеда в условиях Белорусского Поозерья. Имаго *Agonum ericeti* являются чувствительными индикаторами экологических условий верховых болот и могут быть использованы в оценке их текущего состояния.

**Основные результаты работы:** Исследования, проведенные на трех наиболее обычных в населении видах верховых болот видах жесткокрылых, продемонстрировали вариацию морфологических показателей как в пределах болота, так и при сравнении с другими местообитаниями. В наибольшей мере морфологические признаки варьируют в пределах болота у обитателя мохового яруса стенобионта *Agonum ericeti*. Тогда как у другого вида, связанного с моховым ярусом, но биотопически ассоциированного как с верховыми болотами, так и с другими экосистемами и, характеризующегося меньшей численностью (динамической плотностью), по сравнению с первым, отчетливых трендов вариации морфологических показателей не обнаружено. Для обитателя кустарничкового яруса *Lochmaea suturalis* вариация морфологических показателей определяется наличием основного кормового растения – вереска обыкновенного. Материалы исследования позволят разработать один из сегментов комплексного мониторинга экологического состояния верховых болот с использованием консументов, таких как жесткокрылые. Результаты НИР значительно усилят лабораторный практикум и лекционный курс дисциплины «Биоиндикация и биоповреждения» для студентов специальности 1-33 01 01 «биоэкология».

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение  | 6  |
| Глава 1 Аналитический обзор литературы  | 8  |
| 1.1 Общая характеристика верховых болот – как среды обитания беспозвоночных животных  | 8  |
| 1.2 Общая характеристика верховых болот Белорусского Поозерья   | 10 |
| 1.3 Краткие сведения об особенностях жизненного цикла и экологических предпочтениях стенотопных и олиготопных видов жесткокрылых верховых болот                         | 11 |
| Глава 2 Материал и методы исследования  | 14 |
| Глава 3 Динамика морфологических показателей модельных видов жесткокрылых верховых болот Белорусского Поозерья  | 17 |
| 3.1 Средние значения и вариация морфологических показателей имаго <i>Lochmaea suturalis</i> (Thomson, 1866)   | 17 |
| 3.2 Сравнительная характеристика морфологических показателей имаго <i>Lochmaea suturalis</i> (Thomson, 1866) в консорциях различных растений порядка Верескоцветные     | 18 |
| 3.3 Анализ топических предпочтений листоеда <i>Lochmaea suturalis</i> (Thomson, 1866)   | 22 |
| 3.4 Сравнительная характеристика морфологических показателей имаго жужелицы <i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809) в различных типах местообитаний на верховом болоте     | 25 |
| 3.5 Сравнительная характеристика морфологических показателей имаго жужелицы <i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837 в различных типах местообитаний на верховом болоте | 29 |
| Заключение  | 33 |
| Список использованных источников  | 35 |
| Приложение  | 37 |

## ВВЕДЕНИЕ

К числу функциональных признаков организмов, которые непосредственно связаны физиологическими функциями и особенностями поведения, обеспечивающим адаптации к факторам среды, относятся размеры тела и ряд других морфологических признаков. Поэтому возрастает интерес к исследованиям изменчивости размеров тела животных и, в частности насекомых, многие таксоны которых являются удобными объектами для подобного рода исследований [1]. Изменчивость морфологических признаков насекомых изучается с позиций вариации признаков в различных экологических условиях в географическом аспекте (правило Бергмана), в плане индикации состояния окружающей среды, включая антропогенные влияния, и изменения климата. Не менее важным является изучение адаптаций на региональном уровне, позволяющее сформировать представления о механизмах приспособлений к локальным условиям обитания и их динамике.

Важным показателем адаптации организмов может быть изменчивость морфологических признаков, которая отражает различия экологических условий. Мы предполагаем, что размеры экзоскелета специализированных насекомых верховых болот могут отличаться, вследствие различий экологических условий их местообитаний. В частности, стенотопные виды (тирфобионты) реагируют на изменение условий местообитаний в пределах верхового болота, а олиготопные виды (тирфофилы) могут иметь отличия морфологических признаков в различных типах местообитаний (верховые болота и леса).

**Цель исследования:** выявить основные тренды динамики морфологических признаков стенотопных и олиготопных жесткокрылых в различных экологических условиях местообитаний верховых болот Белорусского Поозерья.

### **Задачи исследования:**

1. Измерить и проанализировать центральную тенденцию и вариацию морфологических признаков имаго олиготопных видов *Lochmaea suturalis*, и *Pterostichus rhaeticus* и стенотопного обитателя верховых болот *Agonum ericeti*, коллектированных в различных местообитаниях, а также в разных биотопах в пределах верхового болота.
2. Дать сравнительную характеристику морфологических показателей на примере имаго олиготопного вида *Lochmaea suturalis* в лесах и на верховых болотах в консорциях различных растений порядка Верескоцветные.
3. Проанализировать пространственную дифференциацию морфологических признаков в пределах верхового болота на примере имаго стенотопного вида *Agonum ericeti*.

**Объект исследования:** стенотопные и олиготопные жесткокрылые.

**Предмет исследования:** морфологические особенности имаго.

**Актуальность:** имаго и личинки листоеда *Lochmaea suturalis* являются фитофагами ценных для человека дикорастущих ягодников и лекарственных растений. Познание механизмов динамики их морфологических признаков могут косвенно указать на интенсивность обмена веществ *Lochmaea suturalis* при питании различными видами растений, что в последствие наряду с изучением трофических предпочтений, позволит оценить вредоносность верескового листоеда в условиях Белорусского Поозерья. Имаго тирфобийных жужелиц являются чувкими индикаторами экологических условий верховых болот и могут быть использованы в оценке их текущего состояния.

**Практическая значимость.** Материалы исследования позволят разработать один из сегментов комплексного мониторинга экологического состояния верховых болот с использованием консументов, таких как жесткокрылые. Результаты НИР значительно усилят лабораторный практикум и лекционный курс дисциплины «Биоиндикация и биоповреждения» для студентов специальности 1-33 01 01 «биоэкология».

**Экономическая ценность.** Результаты НИР могут значительно сократить стоимость мониторинговых исследований экологического состояния верховых болот в условиях Беларуси.

**Социальная ценность.** Экологическое состояние верховых болот определяет микроклимат, состояние воздушного бассейна, гидрологический режим, а также биологические ресурсы (ягодники, лекарственные растения) обширных территорий. Поэтому, для оценки их экологического состояния требуется разработка соответствующих методик, одним из компонентов которых могут стать материалы данного исследования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 McGeoch, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators / M.A. McGeoch // *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. – 1998. – № 73. – P. 181–201.
- 2 Bragg, O. Strategy and Action Plan for Mire and Peatland Conservation in Central Europe. / O. Bragg, R. Lindsay. – Wageningen, The Netherlands : Wetlands International, 2003. – 94 p.
- 3 Spitzer, K. Insect biodiversity of boreal peat bogs / K. Spitzer, H.V. Danks // *Annual Review of Entomology*. – 2006. – Vol. 51. – P. 137–161.
- 4 Боч, М.С. Экосистемы болот СССР / М.С. Боч, В.В. Мазинг – Л. : Наука, 1979. – 188 с.
- 5 Груммо, Д.Г. Флора и растительность Республиканского ландшафтного заказника «Ельня» / Д.Г. Груммо, О.В. Созинов и др. – Минск : Право и экономика, 2010. – 250 с.
- 6 Яхонтов, В.В. Экология насекомых / В.В. Яхонтов. – М., 1964. – 460 с.
- 7 Сушко, Г.Г. Современное состояние и эколого-таксономическая структура сообществ насекомых верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко. – Минск : БГУ, 2017. – 207 с.
- 8 Mossakowski, D. Das Hochmoor – Ökoareal von *Agonum ericeti* (Panz.) (Coleoptera, Carabidae) und die Frage der Hochmoorbindung / D. Mossakowski // *Fauna- ökologische Mitteilung*. – 1970. – Bd. 3, № 11–12. – P. 378–392.
- 9 Coleoptera Poloniae [Electronic resource] / Information System about Beetles of Poland, 1971. – Mode of access : <http://www.coleoptera.ksib.pl> – Date of access: 24.03.2020.
- 10 Лопатин, И.К. Насекомые Беларуси : листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) / И.К. Лопатин, О.Л. Нестерова. – Минск : Технопринт, 2005. – 318 с.
- 11 Cameron, A.E. The heather beetle (*Lochmaea suturalis*) / A.E. Cameron, J.W. McHardy, A.H. Bennett. – Petworth : British Field Sports Society, 1944. – 69 pp.
- 12 Зуева, А.О. Морфологические показатели популяций верескового листоеда (*Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866)) в условиях Белорусского Поозерья / А.О. Зуева, Л.И. Гаврилюк // Молодость, интеллект, инициатива : материалы VIII международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22 апреля 2020 г. / ВГУ имени П.М. Машерова ; редкол. : И.М. Прищепа [и др.]. – Витебск, 2019. – С. 65–67.
- 13 Pinder, A.C. A desk review of the ecology of heather beetle / A.C. Pinder, P. Gillingham, A. Diaz, R. Stillman // *Natural England Evidence Review*. – 2015. – № 008. – 32 p.

- 14 Waloff, N. Observations on the heather beetle *Lochmaea suturalis* (Thomson) (Coleoptera, Chrysomelidae) and its parasitoids N. Waloff. – 1987 *Journal of Natural History* 21(3): 545-556.
- 15 Rosenburgh, A. The Heather Beetle: a review. Report to the Heather Trust / A. Rosenburgh, R. Marrs. – Liverpool, 2010. – 26 pp.
- 16 Хохлова, О.И. Антропогенная динамика консорциев жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum*) / О.И. Хохлова, Г.Г. Сушко. – *Вестник ВДУ*. – 2017. – № 1(98). – С. 75 – 80.
- 17 Сушко, Г.Г. Насекомые в консорциях дикорастущих ягодников и других верескоцветных на верховых болотах Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко, В.В. Шкатуло // *Вестник ВГУ*. – 2013. – № 3 (75). – С. 50–61.
- 18 Хохлова, О.И. Экологическая характеристика комплексов насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum*) в Белорусском Поозерье / О.И. Хохлова, А.О. Зуева, А.А. Мякиникова // *Вестник ВДУ*. – 2019. - № 1(102). – С. 72-77.
- 19 Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М. : Высшая школа, 1971. – 424 с. Jensen, K.M. The Biology of the Heather Beetle *Lochmaea suturalis* Coleoptera Chrysomelidae During the Summer Half / K.M. Jensen, B.O. Nielsen // *Flora og Fauna*. – 1985. – P. 17–24.
- 20 Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.