



**Уральский  
федеральный  
университет**  
имени первого Президента  
России Б.Н. Ельцина

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Институт математических проблем биологии РАН – филиал Федерального  
государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр

Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша  
Российской академии наук»

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области

Русское ботаническое общество

при поддержке

Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)

Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF)

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

III Национальная научная конференция с международным участием,  
посвященная 100-летию со дня рождения академика РАН  
Павла Леонидовича Горчаковского

**Материалы докладов**

**Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.**

**Екатеринбург  
2020**

**УДК 574:004.9**  
**ББК 28.02+32.81**  
**И 74**

*Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 20-04-20004)*

*Редакционная коллегия:*  
доктор биологических наук, доц. **А. С. Третьякова**,  
кандидат биологических наук **Н. В. Иванова**,  
научный сотрудник **М. П. Шашков**

Информационные технологии в исследовании биоразнообразия: материалы III Национальной научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского (Екатеринбург, 5–10 октября 2020 г.). – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2020. – 588 с.

**ISBN 978-5-7741-0383-6**

В сборнике представлены материалы докладов участников III Национальной научной конференции с международным участием «Информационные технологии в исследовании биоразнообразия», посвященной 100-летию со дня рождения академика РАН П. Л. Горчаковского. Тематика конференции охватывает широкий круг вопросов в области информатики биоразнообразия: методы стандартизации, хранения и мобилизации данных; моделирование ареалов (в т.ч. чужеродных видов) на основе объединенных данных; использование ГИС-технологий, данных дистанционного зондирования Земли и математических моделей для изучения и анализа структуры и состояния биосистем. Книга предназначена для широкого круга специалистов в области изучения биологического разнообразия и биогеографии, кураторов научных биологических коллекций, IT-специалистов и специалистов в области анализа данных, а также для студентов и преподавателей университетов сельскохозяйственных, педагогических, медицинских и лесохозяйственных специальностей.

**УДК 574:004.9**  
**ББК 28.02+32.81**

**ISBN 978-5-7741-0383-6**

© Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2020  
© Оригинал-макет,  
Гуманитарный университет, 2020

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ САПРОФАГОВ  
В ЭЛЕМЕНТАХ ЛЕСНОЙ МОЗАИКИ ПИХТО-ЕЛЬНИКОВ  
ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Гераськина А. П.<sup>1</sup>, Ухова Н. Л.<sup>2</sup>, Куприн А. В.<sup>3</sup>,  
Гребенников М. Е.<sup>4</sup>, Ермолов С. А.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,  
Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Висимский государственный природный биосферный заповедник,  
Кировград, Россия*

<sup>3</sup>*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты  
Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия*

<sup>4</sup>*Институт экологии растений и животных УрО РАН,  
Екатеринбург, Россия*

<sup>5</sup>*Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия*

**DISTRIBUTION OF SOIL SAPROPHAGES OF FOREST MOSAIC  
IN FIR-SPRUCE FORESTS OF VISIMSKY RESERVE**

Geraskina A. P.<sup>1</sup>, Ukhova N. L.<sup>2</sup>, Kuprin A. V.<sup>3</sup>,  
Grebennikov M. E.<sup>4</sup>, Ermolov S. A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Center for Forest Ecology and Productivity RAS, Moscow, Russia,  
ORCID: 0000-0002-8365-5787*

<sup>2</sup>*Visim State Nature Biosphere Reserve, Kirovgrad, Russia*

<sup>3</sup>*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,  
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia,  
ORCID: 0000-0002-4278-2595*

<sup>4</sup>*Institute of Plant and Animal Ecology of the Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia*

<sup>5</sup>*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

Corresponding e-mail: [angersgma@gmail.com](mailto:angersgma@gmail.com)

**Summary:** the research is presented of the distribution of soil saprophages in forest mosaic elements (microsites) in two forest types of the Visimsky Nature Reserve: fir-spruce forest with linden fern-tall grass and fir-spruce forest tall grass-fern. The densities and taxonomic composition of saprophages were studied in the undercrown spaces of the dominant tree species (fir, spruce, linden), in the intercrown spaces, and in the canopy gaps in the spring and summer seasons of 2019. There have been established significant decreasing of density of saprophages in the canopy gaps in comparison with other microsites in the fir-spruce tall grass-fern forest and significant increasing of density of saprophages (especially earthworms) under the crowns of linden in comparison with other microsites in the fir-spruce forest with linden fern-tall grass.

**Keywords:** type of forest, species richness, invertebrates, trophic groups, saprophages, density, canopy gap, intercrown spaces, undercrown space

Известно, что элементы лесной мозаики (лесные микросайты): кроны разных видов деревьев, межкروновые пространства, окна – прорывы в пологе леса, валеж, бугры, западины оказывают большое влияние на пространственное распределение растительности: формирование напочвенного покрова, возобновление подроста и др. (Смирнова и др., 2011; Smirnova, Todorova, 2016). Благодаря большому набору микросайтов в старовозрастных лесах возникает мозаика условий (освещенности, влажности, кислотности, распределения элементов минерального питания), которая оказывает влияние и на неравномерность распределения и активность почвенных беспозвоночных. Однако влияние элементов лесной мозаики на распределение почвенной макрофауны исследуется значительно реже, чем растительности и почв. Для оценок продуктивности лесных сообществ, их устойчивости и прогнозов развития, наиболее актуально изучение сапрофагов – важной группы беспозвоночных, обеспечивающих начальные этапы трансформации растительного опада и биотурбацию почв (крупные сапрофаги).

Исследования проведены в двух типах леса Висимского государственного заповедника: пихто-ельнике с липой папоротниково-высокотравном и пихто-ельнике высокотравно-папоротниковом, в весенний и летний сезоны 2019 года. Количественные учеты почвенных сапрофагов проведены путем раскопки и ручного разбора почвенных проб: в подкروновых пространствах доминирующих видов деревьев (пихта, ель, липа), в межкроновых пространствах и в окнах (размер окна 20 × 20 метров). В каждом микросайте одного типа леса взяты по 3 почвенные пробы размером 20 × 20 см, глубиной до 30 см. В пихто-ельнике высокотравно-папоротниковом взяты по 12 почвенных проб в весенний и летний сезоны (всего 24), в пихто-ельнике с липой высокотравном взяты по 15 почвенных проб в весенний и летний сезоны (всего 30).

Из группы макросапрофагов в двух типах леса многочисленны дождевые черви, моллюски, личинки двукрылых, крупные энхитреиды, кроме того, в пихто-ельнике с липой обитают двупарноногие многоножки. Установлено, что суммарная численность почвенных сапрофагов между двумя типами леса различается почти в 2 раза: в весенний сезон в пихто-ельнике высокотравно-папоротниковом численность составила более 200 особей/м<sup>2</sup>; в пихто-ельнике с липой высокотравном – около 400 особей/м<sup>2</sup>; в летний сезон – 183 и 257 особей/м<sup>2</sup> соответственно. В пихто-ельнике высокотравно-папоротниковом суммарные значения плотности сапрофагов между подкроновыми пространствами ели и пихты и межкроновыми пространствами значимо не различаются. Только в окнах, как в весенних, так и в летних учетах, плотность сапрофагов значимо ниже, чем в других микросайтах, что, вероятно, связано с более быстрым высыханием почв окон в сравнении с подкроновыми и межкроновыми участками (Koosh, Naghverdi, 2014). В пихто-ельнике с липой значимо выше суммарная плотность сапрофагов в подкроновых пространствах липы как в весенний, так и в летний сезон; в сравнении с межкроновыми пространствами значимо выше плотность сапрофагов в подкроновых пространствах пихты и ели; в окнах в весенний сезон плотность сапрофагов значимо выше, чем в межкроновых и подкроновых пространствах, однако в летний сезон плотность существенно падает и становится значимо ниже в сравнении с другими микросайтами, что также, вероятно, связано с более быстрым высыханием подстилки и почвы открытых пространств окон в сравнении с другими микросайтами под пологом деревьев.

## **Благодарности**

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 19-04-00609).

## Литература

- Смирнова О. В., Алейников А. А., Семиколенных А. А., Бовкунов А. Д., Запрудина М. В., Смирнов Н. С. Пространственная неоднородность почвенно-растительного покрова темнохвойных лесов в Печоро-Ильчском заповеднике // Лесоведение. 2011. № 6. С. 67–78.
- Kooch Y., Haghverdi K. Earthworms-good indicators for forest disturbance // Journal of Bio Science & Biotechnology. 2014. V. 3. № 2. P. 155–162.
- Smirnova O. V., Toropova N. A. Potential ecosystem cover – a new approach to conservation biology // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2016. V. 1. № 1. P. 1–20. DOI: [10.21685/2500-0578-2016-1-1](https://doi.org/10.21685/2500-0578-2016-1-1)