

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.109.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ им. А.Н. СЕВЕРЦОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ КОРОТКЕВИЧ АНАСТАСИИ ЮРЬЕВНЫ «СТРУКТУРА ТРОФИЧЕСКИХ НИШ ТАКСОЦЕНА КОЛЛЕМБОЛ В ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ» НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16 ноября 2021 г. № 14

О присуждении Короткевич Анастасии Юрьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Структура трофических ниш таксоцена коллембол в природных и антропогенных местообитаниях» по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки) принята к защите 24 августа 2021 г. (протокол заседания № 11) диссертационным советом 24.1.109.01, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 119 071, Москва, Ленинский проспект, д. 33, приказ о создании диссертационного совета №105 н/к от 11.04.2012 г.

Соискатель Короткевич Анастасия Юрьевна, "28" августа 1986 года рождения.

В 2009 году соискатель окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» Министерства науки и образования Российской Федерации с присуждением квалификации «Учитель биологии по специальности биология». В 2011 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» Министерства науки и образования Российской Федерации с присуждением степени магистра биологии по направлению биология. В 2016 году соискатель закончила аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» Министерства науки и образования Российской Федерации.

Работает в должности учителя биологии в Государственном бюджетном образовательном учреждении школе № 2033 г. Москвы Департамента образования и науки г. Москвы.

Диссертация выполнена на кафедре зоологии и экологии Института биологии и химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский педагогический государственный университет Министерства просвещения Российской Федерации.

Научный руководитель – Наталия Александровна Кузнецова, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоологии и экологии Института биологии и химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский педагогический государственный университет Министерства просвещения Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Макаров Михаил Иванович, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой общего почвоведения факультета почвоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московский государственный университет им.

М.В. Ломоносова Правительства Российской Федерации;

Таскаева Анастасия Анатольевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории наземных и почвенных беспозвоночных отдела экологии животных Института биологии Федерального исследовательского центра Коми Научного центра Уральского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (г. Екатеринбург) в своем положительном отзыве, составленном и подписанном Воробейчиком Евгением Леонидовичем, доктором биологических наук, заведующим лабораторией экотоксикологии популяций и сообществ и Созонтовым Артёмом Николаевичем, кандидатом биологических наук, научным сотрудником лаборатории геоинформационных технологий, рассмотренном и одобренном на заседании лаборатории экотоксикологии популяций и сообществ (протокол № 89 от 08.10.2021 г.) и заверенном директором доктором биологических наук Головатиным Михаилом Григорьевичем указала, что «... диссертационное исследование А.Ю. Короткевич является законченной научно-квалификационной работой, все задачи которой четко сформулированы, а цель — достигнута. Диссертанту удалось удачно сочетать лабораторные и полевые эксперименты. Результаты базируются на большом и корректно проанализированном фактическом материале, вносят вклад в понимание закономерностей функционирования трофических цепей в почве. Основные результаты диссертации апробированы на 12 конференциях и представлены в 4 журнальных публикациях в изданиях из перечня ВАК и систем цитирования WoS и Scopus. Выводы соответствуют поставленным задачам, а автореферат корректно отражает содержание диссертации. Защищаемая работа полностью соответствует всем критериям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор — Короткевич Анастасия Юрьевна — заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 - экология (биологические науки)».

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, по теме диссертации опубликовано 12 работ, 4 из них в журналах, рекомендованных ВАК. Достоверность опубликованных результатов основана на комплексном характере изучения нишевой структуры таксоценов коллембол, проведенного по хорошо продуманному плану. В работе использован подход, позволяющий получить достоверные результаты о наличии или отсутствии нишевой структуры. О степени её выраженности в местообитаниях различного типа. Объективность сделанных выводов основана на хорошей теоретической и практической подготовке автора.

Недостоверные сведения об опубликованных работах в диссертации отсутствуют.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в следующих работах:

1. Korotkevich, A.Y., Potapov, A.M., Tiunov, A.V., Kuznetsova, N.A. (2018). Collapse of trophic-niche structure in belowground communities under anthropogenic disturbance. *Ecosphere*, 9 (12), e02528.
2. Короткевич, А.Ю., Кузнецова, Н.А., Тиунов, А.В. (2016). Изменение изотопного состава ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  и  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) коллембол при длительном хранении почвенных проб. *Экология*, (6), 472-475.
3. Potapov, A.A., Semenina, E.E., Korotkevich, A.Y., Kuznetsova, N.A., & Tiunov, A.V. (2016). Connecting taxonomy and ecology: Trophic niches of collembolans as related to taxonomic identity and life forms. *Soil Biology and Biochemistry*, 101, 20-31.
4. Potapov A.M., Korotkevich A.Yu., Tiunov A.V. (2018). Non-vascular plants as a food source for litter-dwelling Collembola: Field evidence. *Pedobiologia*, 66: 11-17.

5. Кузнецова Н.А., Е.Э. Семенина, А.Ю. Короткевич, А.В. Тиунов (2014). Изотопные методы и структурно-функциональный подход в экологии сообществ: новая жизнь старой методологии (на примере таксоценоза коллембол). Потоки вещества и энергии в трофических сетях: современные методы изучения. Доклад на XXIII чтении памяти академика В.Н. Сукачева, С. 57–93. Основные положения диссертации были апробированы в период с 2012 по 2018 год на международных и всероссийских научно-практических конференциях и получили одобрение со стороны специалистов в данной области: «XVI International Colloquium on Soil Zoology» (Португалия, Коимбра, 6-10 августа, 2012); «XVII Всероссийское Собрание по Почвенной Зоологии» (Сыктывкар, 2014); «9th International seminar of Apterygota» (Германия, Гёрлиц, 2014); «Роль почв в биосфере и жизни человека», к 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского и к Международному году почв (Москва, 2015); «XVII International Colloquium on Soil Zoology» (Япония, Нара, 2016); «XV съезд русского энтомологического общества» (Новосибирск, 2017); «XVIII Всероссийское Собрание по Почвенной Зоологии» (Москва, 2018).

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов, 6 без замечаний, 3 содержат замечания.

Отзывы без замечаний прислали:

Акатов Валерий Владимирович, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник кафедры экологии и защиты окружающей среды Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Гераськина Анна Петровна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории структурно-функциональной организации и устойчивости лесных экосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Зенкова Ирина Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории наземных экосистем Института проблем промышленной экологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр Кольский научный центр Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Рябинин Николай Андреевич, доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук — обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Хабаровский федеральный научный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Селиховкин Андрей Витимович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой защиты леса древесиноведения и охотоведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;

Суховольский Владислав Георгиевич, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории лесной зоологии Института леса им. В.Н. Сукачева Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Отзывы с замечаниями прислали:

Азовский Андрей Игоревич, доктор биологических наук, профессор кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» Правительства Российской Федерации: «...в порядке дискуссии замечу, что второй вывод можно было бы сформулировать более осторожно, после слов «Трофические ниши совместно обитающих видов одного рода различаются...» добавив: «... хотя и в меньшей степени, чем ниши видов, далеких таксономически и/или морфологически». Не очень стилистически удачен оборот «стабильная многолетняя динамика, которая проявляется в постоянстве...» (с. 14)»;

Таранец Ирина Павловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Музея Землеведения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» Правительства Российской Федерации: «Не указаны временные сроки, когда отбирался материал, проводились лабораторные эксперименты»;

Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой экологии Института биологии и биомедицины Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: «Из недостатков работы отметим упущенную автором возможность использования инструментария индексов функционального разнообразия. В частности, выпуклая оболочка могла быть использована для визуализации ниши, а ее объем (используемый в качестве индекса функционального богатства) мог послужить мерой объема ниши. Автор же использует для описания ширины ниши более простую меру - диапазон значений  $\delta^{15}\text{N}$  и  $\delta^{13}\text{C}$ , что вынуждает к проведению отдельного анализа по каждой из осей изотопного пространства. Отметим также некоторую избыточность рис. 9, на котором в великолепном визуальном стиле представлена та же информация, что и на рис. 4-7».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией, компетентностью в тематике рассматриваемой диссертации и наличием в течение последних пяти лет достаточного количества публикаций, рассматривающих вопросы, близкие по содержанию к проведенным соискателем исследованиям.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработано новое научное положение, позволившее на примере коллембол выявить два типа таксоценов ключевых почвенных сапрофагов: с хорошо дифференцированными трофическими нишами (в природных лесах и на лугах) и с неопределённой нишевой структурой (на пастбищах и городских газонах). Обнаружено, что трофическая ниша эврибионтных видов коллембол в антропогенных местообитаниях по сравнению с природными расширяется.

Показано, что трофические ниши таксономически близких видов, сосуществующих в природных таксоценах, разделены, поскольку различаются по изотопному составу углерода (величина  $\delta^{13}\text{C}$ ) или азота (величина  $\delta^{15}\text{N}$ ), или двух элементов. На примере двух модельных видов коллембол экспериментально показано, что причина разделения «изотопных» ниш близких видов – питание разными ресурсами, а не физиологические особенности каждого вида. В лабораторном эксперименте показано, что длительное хранение образцов почвы не оказывает существенного влияния на структуру «изотопных» ниш коллембол. Этот результат позволяет упростить методологию исследования трофической структуры сообщества мелких педобионтов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что показанное в работе разделение трофических ниш ногохвосток в природных местообитаниях подтверждает конкурентную природу их таксоценов и указывает на трофическую специализацию совместно существующих видов. Это опровергает традиционную точку зрения о слабом разделении трофических ресурсов в этой группе педобионтов. Показано, что в антропогенно трансформированных местообитаниях, по сравнению с природными, трофическая ниша всего

таксоцена коллембол более узкая, несмотря на расширение трофической ниши некоторых эвритопных видов. Нарушение структуры трофических ниш в таксоцене коллембол при антропогенном воздействии можно интерпретировать как индикатор нарушения функционирования детритного блока наземных экосистем.

Достоверность полученных результатов подтверждается широким применением инструментального метода оценки трофической структуры сообществ (изотопного анализа) в сочетании с традиционными методами почвенно-зоологических исследований; применением современных методов математической статистики и публикацией основных результатов в высокорейтинговых рецензируемых изданиях.

Практическое значение работы заключается в разработке нового метода оценки стабильности функциональной структуры сообщества педобионтов по соотношению межвидовой и внутривидовой дисперсии значений изотопного состава коллембол. Степень перекрытия трофических ниш в сообществе может быть использована как показатель действенности разных приемов природосберегающих технологий в сельском хозяйстве и рекультивационных мероприятий.

Личный вклад соискателя состоит в планировании исследовательской работы, непосредственном участии в отборе почвенных проб, экстракции животных, определении видов коллембол, пробоподготовке для изотопного анализа, в статистической обработке результатов, проведении двух лабораторных экспериментов, апробации результатов исследования и в подготовке основных публикаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания и заданы вопросы:

Чайка Станислав Юрьевич, д.б.н., член совета, профессор кафедры энтомологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова:

1. К какой категории Вы относите нишу? Это популяционный уровень, сообщество или видовой уровень? У Вас прозвучало, что трофические ниши отдельных видов перекрываются, или нет, у всех ли это так, не важно, где животное живёт, в северных или южных широтах?
2. В своей работе вы говорите о трофической нише, которая является частью экологической ниши. Может ли в пределах экологической ниши быть несколько трофических? Есть ли какая-то специфика для почвообитающих видов?

Полилов Алексей Алексеевич, д.б.н., член совета, заведующий кафедрой энтомологии биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова:

1. Вы говорите, что изучение экологической ниши сегодня актуальный вопрос, при этом половина учёных считает, что она есть, а половина, что её нет. Как Ваши результаты отражаются на концепции экологической ниши: подтверждают или опровергают её существование?
2. У Вас большая разница между антропогенными видами и сообществами и природными. Чем, по-вашему, определяется эта разница: видовым составом коллембол, из которого складываются сообщества или качеством среды обитания?

Замолодчиков Дмитрий Геннадьевич д.б.н., член совета, главный научный сотрудник Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН:

1. Вы рассматриваете изотопный состав коллембол и интерпретируете его различие как трофическую нишу, определяемую изотопным составом пищи. Коэффициенты фракционирования просто на уровне потребителя одинаковы у всех видов? То есть не может ли различие изотопного состава в природных местообитаниях быть следствием разного фракционирования на уровне переваривания или непереваривания пищи, а не на уровне различия в питании?
2. Ваш ответ я могу интерпретировать так, что фракционирование есть, но вы его эффект не рассматриваете?
3. Понятно, что вы разницу между видами насчитали, это и было предметом вашей работы. Во всём Вашем докладе я увидел только то, что вы интерпретируете эту разницу, как различие

трофических ниш, а не разницу в физиологии.

4. Я согласен, эта картинка является ответом на мой вопрос. Другой вопрос: различия соответственно в изотопном составе пищи. А это в свою очередь чем определяется: видовым составом пищи, т.е. разными микроорганизмами, которые доминируют или же изотопным составом того субстрата, который разлагается микроорганизмами? То есть тогда получается, что бактерии могут разлагать какую-то бумагу или ещё что то, что есть только на газоне, отсюда идёт эта невнятная картина, которую Вы получили в антропогенных местообитаниях.

5. А коллемболы едят всё-таки микроорганизмы?

Лукина Наталья Васильевна, д.б.н., чл.-корр. РАН, член совета, директор Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН:

1. Вы брали 3 леса и не сказали были ли это разные типы лесов или одинаковые? И если это разные типы, то были ли различия в результатах?

Феоктистова Наталья Юрьевна, д.б.н., доцент, член совета, ученый секретарь ИПЭЭ РАН:

1. В городах и ненарушенных биотопах отличался ли видовой состав коллембол и насколько?

2. Насколько количество видов в естественных ненарушенных биотопах и в городе отличалось? Где было больше, где меньше? Причём это не важно в ельниках или на лугах и там и там она больше, чем в городе?

Чабовский Андрей Всеволодович, д.б.н., член совета, заведующий лабораторией популяционной экологии ИПЭЭ РАН:

1. Как вы собирали пробы?

2. Как были распределены Ваши мешки?

Беньковская Марина Яковлевна, д.б.н., член совета, ведущий научный сотрудник лаборатории экологии водных сообществ и инвазий ИПЭЭ РАН:

1. Согласно определению Хатчинсона таксоцен – это популяции видов одного таксона, функционально объединённые в одном сообществе. Вы изучали пары видов, которые обитают вместе. Надо сказать, что у мелких насекомых часто бывает, что рядом находятся виды, которые совершенно не связаны: если взять навоз, там вы найдёте и короедов, и листоедов. Как Вы доказываете, что виды функционально связаны?

2. Не согласна. Они по определению должны быть связаны экологически. Скажем морской чёрт и морской ангел: ангел ест морских чертей – да, согласна, а здесь связь непонятна.

3. Не согласна с таким определением таксоцена.

Соискатель Короткевич А.Ю. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы С.Ю. Чайки, А.А. Полилова, Д.Г. Замолодчикова, Н.В. Лукиной, Н.Ю. Феоктистовой, А.В. Чабовского, М.Я. Беньковской и не согласилась с замечанием М.Я. Беньковской относительно определения таксоцена, приведя собственную аргументацию, дополнительно раскрыв это определение.

Ответы С.Ю. Чайке:

1. Когда мы говорим о перекрытии ниш, мы имеем в виду геометрическое перекрытие изотопных ниш (т.е. значений изотопного состава животных), которые отражают их трофические ниши, согласно исследованиям Ньюсама 2007 года и мы опираемся на это положение. В местообитаниях, которые мы взяли как срез, именно эти таксоцены имеют вот такую структуру. В антропогенных местообитаниях совпадают, значит значения изотопной подписи схожи, и мы делаем вывод о том, что ниши перекрываются и в природном местообитании они различаются достоверно, и мы делаем вывод о том, что и ниши их различаются. В Москве и Московской области это так, вероятно, что в других местообитаниях, основываясь на данных других работ, данная тенденция будет сохраняться.

2. Да, действительно, трофическая ниша – это только один аспект экологической ниши. В почвенных сообществах сложно организованы трофические структуры, потому что речь здесь идёт о повторном использовании какого-то ресурса. То есть идёт разложение, на разных стадиях которого субстрат имеет разный изотопный состав, и чем больше циклов прошло, тем более разнообразнее по изотопному составу становится данный субстрат. Однако это не значит, что у

животного, которое съело лист на последней стадии разложения, изотопный состав у которого будет выше, стало хищником, это не так. В детритных пищевых цепях всё гораздо сложнее. В силу этих условий животное может занимать несколько трофических уровней.

Ответы А.А. Полилову:

1. Наше исследование в ряду других подкрепляют идею существования экологической ниши, хотя мы рассматриваем только один её аспект – трофические ниши. Экологическая ниша – это многомерный гиперобъём, как сказал Хатчинсон.

2. Конечно, на газоне и на пастбище свой видовой состав, это компостные и рудеральные виды, хотя, конечно, будут и какие-то эвритопные виды. Во-первых, разница определяется видовым составом, а, во-вторых, наличием ресурса разного качества: в лесу одно, на газоне совершенно другое.

Ответы Д.Г. Замолодчикову:

1. То, что мы соотносим изотопную нишу с трофической – это придумали не мы, а взяли это положение как идею, которая широко распространена в наше время. По поводу фракционирования: в разных работах, на разных животных было посчитано, что примерно 3 промилле – это разница между животным и его пищей, которую мы взяли за трофический уровень. Но работа не об этом. Мы говорили об общей картине, расходятся ниши или не расходятся. О трофических нишах говорить сложно, потому что на фракционирование влияет много причин.

2. Рассматривали, мы же считали разницу и количество трофических уровней.

3. Мы провели эксперимент, который подтвердил, что разница не в физиологии, или всё-таки они разное едят. Мы взяли два близких вида, содержали их на разных ресурсах и результаты показали, что в природе эти виды расходились по изотопному составу, а при содержании целый месяц на разных субстратах, значения их изотопного состава по углероду достоверно не различались, что соответствует тому, что они потребляют один и тот же ресурс.

4. Да, газон это и показал. Какой-то органический мусор, который случайно попал на этот газон, мог быть освоен этой группой коллембол. Интересно получилось то, что нишевая структура не выражена: все коллемболы потребляют тот ресурс, который они нашли. Величина размаха, конечно, на газоне определяется каким-то случайным ресурсом: кто-то что-то выкинул, или связанный с выгулом собак. Неравномерное распределение ресурса и что там коллембола съела непонятно. Размах значений большой, но структура сама не выражена, то есть нет видов-специалистов.

5. Да, они микробофаги, в основном.

Ответ Н.В. Лукиной:

1. Да, это ельник-кисличник, ельник зеленчуковый и ельник-черничник, 3 типа ельников. Несмотря на то, что они разного типа, это варианты природного местообитания, тем не менее картина получилась сходной. Три разных типа, а ниши всё равно разделены.

Ответы Н.Ю. Феоктистовой:

1. По количеству видов больше, конечно, в природных местообитаниях. А численность больше в антропогенных местообитаниях.

2. Видовое разнообразие выше, в природных местообитаниях, чем в городе.

Ответы А.В. Чабовскому:

1. Отбирали почвенные пробы 5 килограммовые, в большие мешки. Не было возможности выгонять на эклекторах огромное количество субстрата, поэтому и возникла вот эта методическая работа с хранением.

2. Пробы отбирались случайным образом, везде одинаково. Расстояние между пробами около 30 м. Случайное распределение.

Ответы М.Я. Беньковской:

1. Таксоцен – это набор видов одного таксона. Мы ровно это понимание вкладывали.

2. В монографии Кузнецовой Наталии Александровны дано определение: таксоцен – это набор видов одного таксона. Мы не взяли слово сообщество, чтобы показать, что мы не рассматривали

межвидовые связи, а рассматривали внутривидовые связи.

На заседании 16 ноября 2021 г. диссертационный совет принял решение за постановку и выполнение научной задачи, имеющей значение для развития научных представлений в биологических науках об особенностях функционирования природных и антропогенных экосистем, присудить Короткевич А.Ю. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки), участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, дополнительно члены в совет не вводились, проголосовали: за 23, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель  
диссертационного совета  
академик РАН

Рожнов Вячеслав Владимирович

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
к.б.н.

Кацман Елена Александровна

16 ноября 2021 г.

МП