

Отзыв
официального оппонента

к.б.н. Рахлеевой А.А., старшего преподавателя кафедры географии почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, на диссертацию А.А. Гончарова «Структура трофических ниш в сообществах почвенных беспозвоночных (мезофауна) лесных экосистем», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Представленная к защите работа представляет большой интерес. Проблемы функционирования детритных пищевых сетей стали интересовать научное сообщество в середине прошлого века. Термин «трофический уровень» был введен Элтоном в 1927 году, а термины «детритная пищевая цепь» и «детритная пищевая сеть» появились в работах Ю. Одума в 50-е годы для обозначения пищевой цепи, исходным звеном которой было мертвое органическое вещество. В нашей стране представления о структуре детритной пищевой сети и распределении биомасс ее компонентов были впервые сформулированы в работах Стригановой Б. Р. И послужили основой для дальнейших исследований. Много внимания этому вопросу уделяли Д.А. Криволуцкий и А.Д. Покаржевский. Вместе с тем, до сих пор особенности функционирования детритных пищевых сетей вызывают очень много вопросов и дискуссий. В целом, аналитические количественные исследования в области функциональной экологии почвенных сообществ затруднены тесной связанностью трофических, топических и иного рода взаимодействий в почвенном ярусе. Некоторые аспекты трофической активности почвенных животных относительно хорошо исследованы (например, участие сапрофагов в деструкции опада); в других случаях исследования сдерживаются техническими трудностями (например, быстрые циклы вещества и энергии в ризосфере). Разработка новых представлений о механизмах формирования и стабилизации органического вещества в гумус почвы заставляет обратить самое пристальное внимание на совершенствование методов функциональных почвенно-зоологических исследований и разработку системы количественных параметров, которые позволят адекватно оценить роль

почвенных макроорганизмов в поддержании глобального баланса углерода на планете. Представленная к защите работа, выполненная с применением современных технологий изотопного анализа, позволяет по-новому взглянуть на особенности функционирования почвенных биотических систем.

В главе 1 «Обзор литературы» приводится подготовленная на основе широкого круга и отечественных и зарубежных работ информация об особенностях среды обитания почвенных беспозвоночных животных, об основных источниках органического углерода в детритных пищевых сетях, таких как растительный опад, прижизненные выделения корней растений, органическое вещество почвы, почвенные водоросли. Подробно описываются трофические связи ключевых групп почвенных беспозвоночных животных – дождевых червей, коллембол, многоножек, пауков, насекомых, мокриц. Кроме того, обсуждаются понятия «пища» и «источник энергии» в детритных пищевых сетях, а также приводятся современные представления о функционировании детритных пищевых сетей.

В главе 2 «Основные методы» подробно изложены методы полевых и лабораторных исследований. Необходимо отметить, что для выполнения поставленных перед диссертантом задач, был использован широкий набор различных методических приемов. Для количественных учетов мезофауны использовался и метод ручной разборки проб по Гилярову и метод учета динамической плотности беспозвоночных с помощью ловушек Барбера. Для всех территорий, где проводились учеты почвенной мезофауны дается информация о почвенном и растительном покрове в модельных биотопах. Для долговременных полевых экспериментов по исследованию роли почвенных водорослей в питании подстилочных беспозвоночных, а также по изучению эффективности освоения почвенными беспозвоночными органического углерода, поступающего в почву через корневую систему ели подробно описываются схемы проведения экспериментов. Большое внимание в работе уделяется методу изотопного анализа и, в частности, анализу изотопного состава разных частей тела почвенных беспозвоночных. Все полученные результаты обрабатывались статистически с использованием современных компьютерных программ.

Глава 3 «Трофическая структура животного населения лесных почв». Приведены результаты полевых исследований сообществ почвенных беспозвоночных в ряде биогеоценозов, расположенных в бореальных (Полистовский и Печеро-Илычский заповедники) и гемибореальных (Окский заповедник и Черноголовская биостанция) лесов. В каждом биогеоценозе исследованы численность и видовой состав почвенной мезофауны, а также определено соотношение обилия представителей основных трофических групп. Наиболее многочисленные виды из всего собранного материала беспозвоночных животных пропущены через изотопный анализ. Интеграция двух в значительной степени независимых методов исследования (учетов численности и изотопного анализа) позволила получить новую информацию о структуре пищевых связей, а также механизмах поддержания стабильности и высокого видового разнообразия сообщества почвенной мезофауны.

На основе данных изотопного анализа показано, что, в целом, трофическая структура животного населения лесных почв весьма однородна и мало зависит от географического положения, что в значительной степени детерминировано изотопным составом растительного опада. Вместе с тем, автором выявлено наличие тесных трофических связей крупных почвенных беспозвоночных с несколькими независимыми источниками энергии, значительно различающимися мощностью, динамикой поступления и скоростью утилизации, что может быть важным фактором, стабилизирующим детритную пищевую сеть и обеспечивающим высокий уровень таксономического и функционального разнообразия входящих в нее организмов. Отмечена важная роль хищников в объединении пастбищных и детритных пищевых сетей. Автором предложено разделение всех хищников на три трофические гильдии по их трофическим предпочтениям.

Глава 4 «Пути поступления углерода в детритные пищевые сети». В главе обсуждаются результаты полевых и лабораторных экспериментов по анализу возможных источников поступления углерода в детритные пищевые цепи в лесных экосистемах. Отмечено, что крупный валеж сильной степени деструкции в бореальных лесах служит одним из центров видового разнообразия и обилия ряда групп почвенных беспозвоночных, прежде всего дождевых червей,

проволочников и личинок двукрылых. Впервые показано на основе изотопного анализа, что большинство почвенных сапрофагов не питаются гифами дереворазрушающих базидиомицетов, густо пронизывающих древесину поздних стадий разложения. Они предпочитают питаться иными группами сапротрофной микрофлоры. Единственное исключение составляют проволочники вида *Dolopius marginatus*, у которых отмечено значительное присутствие в рационе базидиомицетов. Для коллембол, проволочников и косянок экспериментально показано, что почвенные водоросли не играют значительной роли в рационе питания этих групп почвенных беспозвоночных животных. Достоверно показано, что углерод корневых выделений растений представляет собой важный источник энергии для представителей многих таксонов почвенных беспозвоночных животных, включая несколько групп хищников.

В процессе знакомства с диссертационной работой возникли вопросы относительно рисунка и комментария к рисунку в литературном обзоре, на странице 16. Рисунок посвящен оценке годового потока углерода в детритные пищевые сети. В подрисуночной подписи, среди ряда источников углерода для детритных пищевых сетей указано почвенное органическое вещество, а в комментариях к рисунку на стр. 15 указывается стабилизированное органическое вещество почвы. Это разные понятия. О каком органическом веществе идёт речь? Кроме того, в работе совершенно не упоминается такой широко используемый в отечественном почвоведении термин как почвенный гумус. Как соотносятся понятия стабилизированное органическое вещество или просто органическое вещество почв и почвенный гумус?

В целом, по представленной работе и автореферату принципиальных замечаний нет.

По теме диссертации опубликовано 20 работ, в том числе 3 в журналах из перечня ВАК РФ и 17 тезисов докладов.

Диссертация изложена на 177 страницах машинописного текста, иллюстрирована 70 рисунками и 19 таблицами, включает введение, четыре главы, заключение, выводы, список литературы и приложение. Список литературы насчитывает 350 источников, в том числе 244 на иностранных языках.

Содержание автореферата соответствует диссертации.

В завершении необходимо отметить, что полученные автором результаты позволяют расширить наши представления о принципах функционирования детритных пищевых цепей. Полученные данные необходимо использовать для разработки и совершенствования методов оценки роли почвенных животных в функционировании бореальных лесов, а также как основу для составления базы данных по специфике изотопного состава тех или иных видов почвенных беспозвоночных животных. Работа отличается логичностью построения, обоснованностью выводов и представляет собой завершенное научное исследование в свете тех задач, которые стояли перед диссертантом.

Диссертационная работа «Структура трофических ниш в сообществах почвенных беспозвоночных (мезофауна) лесных экосистем» по специальности 03.02.08 – экология соответствует требованиям, изложенным в пп. 9-14 главы II «Положения о присуждении научных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а соискатель Гончаров Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук.

Старший преподаватель кафедры
географии почв ф-та почвоведения МГУ,
к.б.н.

 А.А. Рахлеева

Декан ф-та почвоведения
чл.- корр. РАН





С.А. Шоба