О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Анастасии Витальевны Мамай «Микробная трансформация соединений азота и углерода в лесных почвах средней тайги (на примере Карелии)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология.

В условиях глобального изменения климата внимание мирового научного сообщества фокусируется на изучении биосферной роли лесов, их продуктивности и механизмов устойчивости в меняющихся условиях, что определяет интерес к изучению процессов образования и поглощения парниковых газов (CO_2, CH_4 и N_2O) в лесных экосистемах в первую очередь. Специфика функционирования микробных комплексов лесных экосистем Карелии определяется недостатком тепла, низкой насыщенностью почв основаниями и малой зольностью поступающего в почву субстрата, формированием мощных подстилок, низким значением pH, преобладанием почв с промывным режимом и, как следствие, бедностью их минеральным азотом. Тем не менее, лесные экосистемы Карелии не испытывают острого дефицита азота. Очевидно, что для изучения этого феномена следует оценить баланс азота в этих условиях - интенсивность процессов азотфиксации и денитрификации. В связи с имеющимися в научной литературе сообщениями о разном характере влияния типа лесной растительности на конечные продукты денитрификации, а именно, преимущественном поглощении N_2O под хвойными породами, особый интерес представляет исследование процессов образования и поглощения N_2O лесами Карелии с преобладанием хвойных пород, их оценки как источника или стока закиси азота. В этой связи работа А.В.Мамай является безусловно актуальной, имеющей большую научную новизну и важное практическое значение.

По структуре рецензируемая работа представляет собой законченное научное исследование (изложенное на 153 страницах текста, включая 20 иллюстраций и 14 таблиц) и состоящее из введения, обзора литературы, подробного описания объекта и методов исследования, изложения результатов исследования, выводов и списка литературы, насчитывающего 255 наименований первоисточников, опубликованных на русском и английском языках, что позволило автору глубоко и подробно проанализировать обширную мировую литературу по этому вопросу, включая последние публикации.

Поэтому неслучайно в обзоре литературы изложены самые современные представления о круговороте азота в лесных экосистемах и его основных звеньях, физиологии метаногенных и метанотрофных бактерий, нитрифицирующих и денитрифицирующих прокариот, метаболических путях образования и поглощения парниковых газов микробными сообществами почв, что придает проделанной работе характер фундаментального исследования.

В разделе, посвященном описанию объектов и методов исследования, диссертант тщательно излагает современные подходы и методы для определения активности азотфиксирующих и денитрифицирующих бактерий, биологических источников и стоков парниковых газов в почве, количественной оценки относительного вклада денитрифицирующих и нитрифицирующих бактерий в баланс закиси азота и других парниковых газов. Такой подход свидетельствует о высокой квалификации диссертанта в области микробной экологии.

В главе «Результаты и обсуждение» автором последовательно излагаются основные достигнутые результаты и делается важный вывод о том, что процессы микробной трансформации азота в лесных почвах среднетаежной подзоны Карелии приводит к преимущественной аккумуляции аммония, что сопровождается торможением процесса азотфиксации. Впервые установлено, что в этих условиях дополнительное

поступление азота в почву осуществляется за счет интенсивного микробного поглощения газообразных окислов азота. Это позволяет рассматривать данные экосистемы как сток для азотсодержащих парниковых газов, в частности N_2O.

Оценка численности азотфиксаторов и азотфиксирующей активности почв под хвойными и лиственным древостоями показала, что в подзолистой грунтово-глееватой почве под березняком как численность азотфиксаторов, так и азотфиксирующая активность выше, чем в подзолах иллювиально-гумусово-железистых под ельником и сосняком. Однако в целом уровень азотфиксирующей активности оказался сравнительно низким во всех исследуемых почвах.

Успехом работы следует считать сочетание микробиологических исследований проведенных в лаборатории и полевых условиях. Благодаря такому подходу установлено, что связывание молекулярного азота и эмиссия CO_2 в лесных почвах среднетаежной подзоны совершается неравномерно в течение всего периода вегетации растений, что определяется изменением температурно-влажностного режима, а также скоростью поступления и разложения опада и подстилки. Лесные почвы средней тайги Карелии относятся к автоморфным, не испытывающим застоя влаги в верхних горизонтах почвенного профиля, в результате чего создаются неблагоприятные условия для развития метанобразующих бактерий, и характерна низкая интенсивность образования метана.

Наряду с важными достижениями работы, следует отметить и ряд аспектов, имеющих рекомендательный характер: 1) хотелось бы видеть исследование микробных сообществ и отдельных физиологических групп микроорганизмов, выполненное с помощью современных молекулярно-биологических методов; 2) крайне желательно применять и стабильные изотопы для оценки гросс минерализации азота и гросс нитрификации.

Высказанные пожелания не снижают общей, очень высокой, оценки работы. Она актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность.

Работа выполнена на современном методическом уровне. Результаты исследований статистически обработаны, выводы сформулированы на базе большого экспериментального материала, полученного лично автором. Основные результаты работы обсуждались на всероссийских и международных научных конференциях и опубликованы в научных журналах из перечня ВАК, таких как Лесоведение, Вестник Московского университета, Лесной журнал. Автореферат и опубликованные статьи отражают содержание диссертации. Результаты, полученные автором, могут быть использованы в институтах РАН и ВУЗах биологического профиля и при чтении курсов лекций по микробиологии, экологии, лесоводства и биологии почв.

В заключение следует отметить, что работа А.В.Мамай соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, и ее автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 03.02.03 – микробиология.

Старший научный сотрудник
Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,
доктор биологических наук О.В. Меняйло

Подпись Меняйло О.В. заверяю
Зав. канцелярией
06.09.2014