

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Мамкина Вадима Витальевича «Влияние вырубки на климаторегулирующие функции лесных экосистем Юго-Запада Валдайской возвышенности», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08- экология (биологические науки)

Актуальность темы выполненной работы. Поддержание круговорота вещества, годового баланса и влажности атмосферы, а также стабилизация климатических показателей являются основными средообразующими функциями природных экосистем. Нарушение структуры естественно развивающейся биосистемы приводит к изменению биогеофизических и биогеохимических процессов, которые обеспечивали её устойчивое функционирование в течение длительного времени. Лесные биомы играют ключевую роль в регуляции глобального и регионального климата. Антропогенные факторы вызывают изменение температуры у поверхности земли, суммарного испарения, поглощения атмосферного диоксида углерода лесным покровом. Процесс естественного восстановления структуры нарушенных лесных экосистем, соответственно и их климаторегулирующих функций, продолжается в течение нескольких десятилетий, а его результат во многом зависит от лесорастительных условий. Экспериментальные исследования влияния промышленных рубок на энерго-масообмен лесных насаждений в России и за рубежом единичны, что определяет актуальность диссертационной работы, выполненной В.В. Мамкиным. Цель исследований автора состояла в оценке трансформации климаторегулирующих функций экосистемы елового леса в результате сплошной рубки в подзоне южной тайги европейской части России. Для достижения поставленной цели были сформулированы задачи, связанные с изучением экосистемного обмена тепла, влаги и диоксида углерода в старовозрастном ельнике и на вырубке в процессе первых трёх лет её зарастания.

Научная новизна исследований и результатов, полученных В.В. Мамкиным, заключается в том, что впервые для подзоны южной тайги проведены одновременно по единой методике измерения потоков вещества и энергии в приземном слое атмосферы в старовозрастном ельнике и на вырубке и выявлены закономерности трансформации некоторых биогеофизических и биогеохимических процессов в экосистеме леса после

удаления древесного яруса. Впервые показано, что вырубка после неморального ельника в подзоне южной тайги на первых этапах восстановления растительного покрова характеризуется снижением абсолютного значения радиационного баланса и его расходных составляющих, однако структура теплового баланса за вегетационный период не меняется. В результате сравнения вертикальных потоков CO_2 установлено, что вырубка в течение первых трёх лет зарастания остаётся устойчивым источником CO_2 для атмосферы, в то же время экосистема ненарушенного неморального ельника может быть как стоком, так и источником CO_2 . Количественная оценка суммарного испарения и гросс-фотосинтеза за сезон показала, что на свежей вырубке эффективность использования влаги на фотосинтез в экосистеме выше, чем в старовозрастном ельнике.

Результаты диссертационной работы В.В. Мамкина имеют большое **теоретическое и практическое значение**, так как данные экспериментальных исследований энерго-массообмена востребованы для верификации существующих климатических и экологических моделей, оценки региональных потоков парниковых газов в рамках выполнения Российской Федерацией международных обязательств по предотвращению глобальных климатических изменений. Результаты измерений на сплошной вырубке включены в открытую международную базу данных эколого-климатического мониторинга. **Достоверность полученных** результатов обеспечена использованием стандартизованных методов измерений и обработки первичных данных о потоках энергии и вещества в приземном слое атмосферы. **Личное участие** В.В. Мамкина в выполнении поставленных задач заключалось в проведении наблюдений и контроля качества работы измерительных систем на вырубке, обработке первичных данных и интерпретации полученных результатов. По материалам диссертации опубликовано 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в WoS, а также в монографии коллектива авторов.

Обоснованность научных положений, выносимых на защиту Вадимом Витальевичем Мамкиным, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается использованием метода турбулентных пульсаций, одного из самых современных методов в экологических исследованиях во всем мире. Обработка первичных данных измерений проводилась в полном соответствии с методическими

рекомендациями, используемыми в сети международных станций климатического мониторинга FLUXNET. В работе использованы непрерывные ряды исследуемых параметров с 30-мин шагом, полученные за три года наблюдений с 2016 по 2018 гг.

Замечания по работе. Диссертационная работа Мамкина В.В. изложена в 6 главах, текст дополнен оригинальными рисунками и фотографиями, библиографический список включает 315 источников, из них 214 иностранных авторов. Текст диссертации хорошо структурирован, в основных главах даны чёткие определения используемых спецтерминов. Вместе с тем, имеются замечания к рукописи диссертации, на которые хотелось бы обратить внимание автора:

1. Автору диссертации была предоставлена уникальная возможность проведения одновременных наблюдений на вырубке и неморальном ельнике. В разделе «Личный вклад соискателя» указано, что Мамкиным В.В. «были организованы трёхлетние экспериментальные наблюдения на сплошной вырубке...» (стр. 8), без упоминания о наблюдениях в неморальном ельнике. Возникает вопрос, в чем заключался личный вклад автора в проведение трехлетних исследований неморального ельника? Возможно, результаты по энерго-массообмену в ельнике были взяты из международной базы данных или научных публикаций, или предоставлены любезно коллегами лаборатории биогеоценологии? В любом случае автору следовало четко прописать этот момент в своей диссертации и указать личный вклад в исследования не только на вырубке, но также и в старовозрастном ельнике.

2. Интересный факт установлен автором при изучении межгодовой вариабельности потоков тепла в двух исследованных экосистемах (рис. 46, стр. 106): в сезонной динамике суточная сумма теплообмена почвы в 2016 и 2017 гг. на вырубке и в ельнике имела близкие значения. Чем могло быть обусловлено это сходство, если радиационный баланс, как основной фактор регуляции теплообмена почвы, в эти годы на вырубке и ельнике значительно различался?

3. По результатам измерений методом эдди-коварианс средние значения суточных сумм экосистемного дыхания в 2016 г. и 2017 г. оказались сходными на вырубке и в старовозрастном ельнике (рис. 63, стр. 142). На основании этих данных можно сделать вывод о том, что удаление фитомассы древостоя в результате рубки практически не повлияло на дыхание экосистемы, следовательно, вклад дыхания надземной фитомассы в

экосистемное дыхание в ненарушенном ельнике ничтожно мал. Соответствует ли это действительности и исследованиям нарушенных лесных экосистем других авторов?

4. Для оценки реакции экосистемного дыхания на изменение температуры автор диссертации использовал два показателя – Q_{10} и R_{10} , средние значения которых варьировали по годам и на вырубке и в ельнике. Очень высокое среднее за сезон значение Q_{10} , рассчитанное по температуре почвы, установлено в ельнике в 2017 г. (табл. 13, стр. 150). Чем могло быть вызвано это повышение, так как 2017 г. отличался от 2016 и 2018 г. более холодной и влажной погодой в период наблюдений, соответственно, температурный режим почвы был менее благоприятным для дыхания гетеротрофов?

Заключение по работе. Квалификационная работа В.В. Мамкина, выполненная под руководством к.б.н., доцента Ю.А. Курбатовой, представляет собой самостоятельную законченную научно-исследовательскую работу, содержит новые результаты и положения, выдвигаемые автором для публичной защиты. Выводы по диссертации логичны и в полной мере обоснованы результатами исследования. Содержание автореферата соответствует рукописи диссертации. По своей актуальности, новизне полученных результатов и практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9-11,13,14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (с изменениями от 21 апреля 2016 г., № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Мамкин В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки).

Загирова Светлана Витальевна
 доктор биологических наук (03.02.01 - ботаника)
 старший научный сотрудник,
 врио заведующего отделом
 лесобиологических проблем Севера
 Институт биологии ФИЦ
 Коми научный центр УрО РАН

19 марта 2021 г.

167982 Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28,
 Тел. (8212)245003, E-mail: zagirova@ib.komisc.ru