

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ильясова Данила Викторовича «Современное состояние осушенного болотного массива в условиях лесостепи (на примере урочища Берказан-Камыш, Республика Башкортостан)», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Актуальность темы выполненной работы. В Парижском соглашении по климату снижение эмиссии парниковых газов обозначена как одна из глобальных экологических проблем, затрагивающая интересы всех государств, независимо от их экономического развития. В этой связи принятие практических мер по сохранению и восстановлению углеродопоглощающих функций наземных экосистем должно стать важной составляющей национальных планов по сокращению выбросов диоксида углерода и метана, технологическому перевооружению и адаптации к климатическим изменениям. Климаторегулирующая роль естественных болот как источников или поглотителей парниковых газов общеизвестна. Менее изучены процессы эмиссии диоксида углерода и метана в атмосферу с осушенных и используемых торфяников, хотя именно эти болота учитываются в национальных обязательствах государств по климату. За последние десятилетия значительная часть торфяных болот степи и лесостепи на территории Российской Федерации была освоена для сельского хозяйства или нефтедобычи, многократно подвергалась действию пожара, что привело к изменению структуры болотных биогеоценозов, нарушению естественного круговорота и запасов углерода, и других не менее важных средообразующих функций болотных экосистем. Для разработки комплексных мероприятий по их восстановлению требуются определенные знания о состоянии экосистем в прошлом и настоящем. Этому вопросу посвящена квалификационная работа Д.В. Ильясова, основная цель которой состояла в оценке современного состояния осушенного торфяного болота Берказан-Камыш, расположенного в лесостепной зоне европейской части России.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Для достижения поставленной цели соискателем были сформулированы конкретные задачи: оценить состояние растительного и почвенного покрова; рассчитать потерю углерода в результате осушения и освоения территории и баланс потоков диоксида углерода и метана на современном этапе развития болотного массива. Выполнение работ по теме диссертации потребовало от соискателя освоения и применения целого ряда научных методов и методик. Наряду с классическими

методами наземных наблюдений, в работе использованы данные дистанционного зондирования земной поверхности (спутниковые снимки). Качественный состав почвы и почвенно-грунтовых вод определен методами химического анализа. Оценка баланса экосистемного обмена парниковых газов выполнена на основании результатов прямых измерений потоков при помощи современного газометрического оборудования. В результате исследований установлено, что значительные площади болота Берказан-Камыш были осушены и использовались в сельском хозяйстве. На этих территориях происходили постепенная смена болотных фитоценозов ксерофитными сообществами, засоление и минерализация торфяных почв, что привело к изменению количества поступающего в атмосферу углерода. Положительный баланс экосистемного обмена диоксида углерода сохраняется лишь на участках с ненарушенными тростниково-осоковыми сообществами, однако они характеризуются источником активной эмиссией метана. На основании полученных результатов Д.В. Ильясов смоделировал сезонный ход поглощения и эмиссии парниковых газов на болоте Берказан-Камыш. Соискатель лично участвовал в организации и проведения исследований на всех этапах работы. Цель диссертации достигнута, выводы обоснованы и соответствуют поставленным задачам.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Д.В. Ильясовым впервые проведены комплексные исследования осушенного торфяного болота в лесостепной зоне европейской части России. Доказано отрицательное влияние хозяйственной деятельности человека на физико-химические характеристики поверхностных горизонтов торфяной залежи, скорость накопления торфа и структуру растительного покрова болотного массива Берказан-Камыш. Осушение привело к значительной потере углерода почвы с эмиссией парниковых газов. Результаты исследований Д.В. Ильясова апробированы на российских и международных конференциях, опубликованы в пяти статьях в журналах списка ВАК.

Значимость для науки и практики полученных результатов. Результаты исследований торфяного болота Берказан-Камыш вносят существенный вклад в оценку последствий хозяйственного использования на углеродные пулы и эмиссию углеродсодержащих парниковых газов в экосистемах лесостепной и степной зон. Анализ данных позволил оценить баланс нетто-обмена диоксида углерода и метана экосистемы и показать, что на современном этапе развития болотный массив Берказан-Камыш является источником углерода в атмосферу. Полученные Д.В. Ильясовым теоретические знания могут быть использованы для разработки практических мер по обводнению и искусственному заболачиванию болота с целью сохранения углеродных пулов и снижения

эмиссионных потоков парниковых газов. Данные измерений эмиссии CO_2 и CH_4 могут быть рекомендованы к использованию в системе национального учета источников парниковых газов в Российской Федерации, согласно Рамочной конвенции ООН по изменению климата.

Замечания по работе. Соискателем получен и проанализирован большой объем фактических данных, что позволило ему оценить изменения растительного покрова, почв и экосистемных функций одного из самых крупных болотных массивов лесостепной зоны европейской части России. Вместе с тем, имеются некоторые замечания к рукописи диссертации, на которые хотелось бы обратить внимание соискателя:

1. В главе 2.2 (стр. 26) указано, что геоботанические исследования были выполнены на 55 учетных площадках. Однако характеристику флоры болота в целом соискатель не приводит и ограничивается перечислением видов в сообществах на экспериментальных участках. Поэтому оценить видовое разнообразие растений всего болотного массива не представляется возможным. Кроме того, было бы интересно сопоставить в диссертации современную флору болота с ботаническим составом торфяной залежи, представленным в главе 4.

2. Не совсем понятен принцип выбора учетных площадок для геоботанических исследований, из которых большинство расположено по периферии болотного массива. В тексте диссертации отмечается, что «растительный покров торфяника Берказан-Камыш характеризуется крайне высокой мозаичностью» (стр. 35). Однако, описание всего четырех сообществ растений (солончаковатые луговые, влажно-луговые слабо солончаковатые, увлажненные тростниково-осоковые и избыточно увлажненные тростниково-рогозовые, рисунок 3.2), вероятно, не в полной мере отражает реальную мозаичность растительного покрова болота. Кроме того, из содержания главы 3 трудно понять, какой таксономический ранг имеют выделенные сообщества.

3. Вопросы имеются к методу оценки суммарных потоков парниковых газов. Во-первых, в тексте диссертации не упоминается, в какие дни проводили измерения. Это можно понять, прочитав лишь материалы Приложения (рисунки 1 и 2, таблица 7), из которых следует, что газометрические работы проводили в течение пяти дней в июне-июле 2015 г. и пяти дней в августе 2016 г. Можно ли на основании измерений 10 дней утверждать о межгодовой вариабельности потоков парниковых газов в летний период и связывать межгодовые различия с погодными условиями (стр. 64)? Сложно угадать, к какому году относятся наблюдения, указанные на рисунках 5.4-5.7, возможно, они представляют данные двух лет наблюдений.

4. В методике упоминается, что расчет «чистой первичной продукции» проводили по уравнению Михаэлиса-Ментен, в качестве входных данных были использованы ФАР и скорость обмена CO_2 . Однако это уравнение может применяться в разных модификациях, при этом коэффициенты в уравнении определяют на основании эмпирических данных, а именно – световых кривых фотосинтеза. В диссертации световые кривые фотосинтеза не представлены и не понятно, каким образом был получен коэффициент $\alpha=0.93$, который, вероятно, использовался в моделировании сезонного хода «чистой первичной продукции». Применение в уравнении Аррениуса температуры воздуха, а не температуры почвы также требует статистического обоснования.

5. Необходимо указать на некорректность некоторых выражений в тексте диссертации. Например, «чистая первичная продуктивность» экосистемы приравнивается к GPP (гросс-фотосинтезу) (с. 70). Между тем, согласно принятой терминологии, GPP соответствует «валовому» фотосинтезу, то есть углероду, прошедшему через фотосинтетическое карбоксилирование, а чистая экосистемная продукция есть разность между GPP и экосистемным дыханием (Пулы и потоки..., 2007).

6. В качестве замечаний по оформлению диссертации следует отметить отсутствие в основных главах ссылок на рисунки и таблицы в Приложении, опечатки в библиографических ссылках. Не всегда указано, чему соответствуют приведенные на графиках точки, встречается несоответствие легенды и условных обозначений в подписях к некоторым рисункам в главе 5.

7. Соискателем получены оригинальные данные, которые характеризуют современное состояние растительного покрова, почв и экосистемных функций торфяного болота Берказан-Камыш. По моему мнению, в диссертации не хватает главы с обобщением всех результатов и их сравнения с исследованиями нарушенных болот в других регионах. Выводы соответствуют материалам диссертации, однако некоторые пункты перегружены цифрами (п. 6), а в п.8 упоминается эмиссия из дренажных канав, хотя в основных главах диссертации эти результаты не приведены.

Заключение по работе. Квалификационная работа Д.В. Ильясова представляет собой самостоятельную, законченную научно-исследовательскую работу, содержит новые результаты и положения, выдвигаемые автором для публичной защиты. Основные выводы по диссертации логичны и в полной мере обоснованы результатами исследования. Содержание автореферата соответствует рукописи диссертации. По своей актуальности и новизне полученных результатов, а также практической значимости работа полностью соответствует требованиям п. 9 «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 заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).

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
 Уральского отделения РАН



30 октября 2019 г.

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

Подпись (и) 	заверяю.
Ведущий документовед Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук"	
	О.Л. Заболотная
«30 октября 2019 г.»	

