

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.054.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЛЕСОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 22 марта 2018 г. № 33

О присуждении Суворову Геннадию Геннадьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Изменение потоков CO₂, CH₄ и запасов углерода лесоболотной экосистемой в результате добычи торфа и сельскохозяйственного использования (на примере Дубненского массива Московской области)» по специальности 03.02.08 – экология принята к защите 18 января 2018 г. (протокол № 31) диссертационным советом Д 002.054.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения Российской академии наук, 143030, Московская область, Одинцовский район, с. Успенское, ул. Советская, д. 21, утвержденным приказом Минобрнауки России № 714/нк от 02 ноября 2012 г.

Соискатель Суворов Геннадий Геннадьевич 1985 года рождения. В 2007 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности «почвоведение». В 2007-2010 гг. прошел обучение в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения Российской академии наук по специальности 03.02.08 – экология.

Работает научным сотрудником лаборатории лесного болотоведения и мелиорации в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте лесоведения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории лесного болотоведения и мелиорации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения Российской академии наук.

Научный руководитель – Сирин Андрей Артурович, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Загирова Светлана Витальевна, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми Научного центра Уральского отделения Российской академии наук, заведующая отделом лесобиологических проблем Севера,

Курбатова Юлия Александровна, кандидат биологических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова Российской академии наук, вр.и.о. заведующего лаборатории биогеоэкологии имени В.Н. Сукачева, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук (ИФХиБПП РАН)**, г. Пущино Московской области, в своем положительном заключении, подписанном Кудеяровым Валерием Николаевичем, членом-корреспондентом РАН, заведующим лабораторией, и Евдокимовым Ильей Витальевичем, кандидатом биологических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории почвенных циклов азота и углерода ИФХиБПП РАН, отмечает, что диссертационная работа актуальна как для фундаментальной экологии, так и в контексте практических усилий международного и отечественного научного сообщества по смягчению глобальных изменений климата. Впервые в нашей стране проведено комплексное исследование вклада наиболее характерных типов использования осушенных торфяных болот в эмиссию метана и углекислого газа, при этом показан особенно негативный эффект заброшенных торфоразработок и сельскохозяйственного осушения, когда значительные потери углерода из осушенных торфяников происходят при полном отсутствии их использования в хозяйственных целях. Особую ценность представляет оценка эмиссии метана из осушительных каналов. Данные, полученные диссертантом, дают дополнительный обширный материал для расчета баланса углерода и аргументированного продолжения дискуссии о том, является ли территория России нетто-источником или нетто-стоком для атмосферного углерода. Работа соответствует всем требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология, а ее автор, Геннадий Геннадьевич Суворов, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук.

Соискатель имеет 48 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, включая 3 опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 15 статей в других периодических изданиях (журналах) и в сборниках материалов конференций. Объем работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, составляет 1,0 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Авторский вклад в опубликованные в соавторстве научные работы составляет не менее 70%.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Суворов Г.Г., Чистотин М.В., Сирин А.А. Влияние растительности и режима увлажнения на эмиссию метана из осушенной торфяной почвы // *Агрохимия*. 2010. № 12. С. 37–45.

Суворов Г.Г., Чистотин М.В., Сирин А.А. Потери углерода при добыче торфа и сельскохозяйственном использовании осушенного торфяника в Московской области // *Агрохимия*. 2015. № 11. С. 51–62.

Чистотин М.В., **Суворов Г.Г.,** Сирин А.А. Динамика эмиссии метана из осушенной торфяной почвы в зависимости от растительности и режима увлажнения: результаты вегетационного эксперимента // *Агрохимия*. 2016. № 12. С. 20–33.

На автореферат диссертации поступило 19 отзывов из 18 организаций, все положительные, 7 отзывов – без замечаний, в 12 содержится по 1-4 замечания или вопроса. Отзывы подписали 1 член-корреспондент РАН, 1 академик НАН Беларуси, 3 профессора, 14 докторов наук и 6 кандидатов наук.

Отзывы без замечаний прислали:

Бамбалов Николай Николаевич, д.с.-х.н., проф., академик НАН Беларуси, г.н.с. лаборатории биохимии и агроэкологии, Ракович Вячеслав Александрович, к.т.н., зав.лаб. биохимии и агроэкологии, Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск;

Кравченко Ирина Константиновна, к.б.н., в.н.с. лаборатории выживаемости микроорганизмов Института микробиологии имени С.Н. Виноградского ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН, г. Москва;

Лукин Сергей Михайлович, д.б.н., директор ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт органических удобрений и торфа", д. Вяткино Владимирской области;

Молчанов Александр Георгиевич, д.б.н., в.н.с., зав. группой физиологии древесных пород лаборатории экологии широколиственных лесов, ФГБУН Институт лесоведения РАН, с. Успенское Московской области;

Ничипорович Зинаида Адамовна, к.т.н., зав. лабораторией инструментальной диагностики природных систем и объектов ГНПО "НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам", г. Минск;

Романовская Анна Анатольевна, д.б.н., член-кор.РАН, директор института, Коротков Владимир Константинович, к.б.н., в.н.с. отдела мониторинга потоков парниковых газов в природных и антропогенно-нарушенных экосистемах, ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российской академии наук», г. Москва;

Шевцова Любовь Константиновна, д.б.н., проф., г.н.с. отдела Географической сети опытов с удобрениями, ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова", г. Москва.

Отзывы с вопросами или замечаниями прислали:

Дюкарев Егор Анатольевич, к.ф.-м.н., в.н.с. лаборатории физики климатических систем, ФГБУН Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, 2 замечания и 1 вопрос: 1) сравнение величин почвенного дыхания на сенокосе и участке торфодобычи не совсем корректно. Необходимо говорить о сопоставлении гетеротрофного дыхания на обеих площадках. Дыхание корней, присутствующее только на участках с растительным покровом, является отдельным компонентом углеродного цикла; 2) приведенные на рис. 9 связи потоков CH_4 с температурой и влажностью почвы для луговой растительности существенно отличаются от зависимостей, выявленных для посевов тимофеевки и открытого торфа. Однако в тексте автореферата отсутствуют регрессионные соотношения, по которым можно судить о степени влияния температуры/влажности на потоки метана; 3) учитывались ли потери углерода вследствие эмиссии CH_4 при оценке баланса углерода на участке сенокоса и торфодобычи?

Замолодчиков Дмитрий Геннадьевич, д.б.н., заведующий кафедрой общей экологии, биологический факультет ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, - 1 замечание к названию работы: более корректным было бы название «Изменение потоков ... углерода лесоболотной экосистемы...», а не «... лесоболотной экосистемой...»;

Карелин Дмитрий Витальевич, д.б.н., профессор кафедры общей экологии, биологический факультет ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, - 2 замечания редакционного характера: 1) не

вполне удачна формулировка темы работы в ее названии: следовало бы написать «Изменение... в лесоболотных экосистемах», потому что, во-первых, если следовать формулировке автора, то получается, что экосистема здесь является активным агентом, который меняет потоки и резервуары, тогда как в работе речь идет об измерениях в ней самой, и изучаемые в данном случае потоки и резервуары – это ее составные части (приземный слой атмосферы – тоже часть экосистемы), а, во-вторых, лучше использовать множественное число, так как, строго говоря, в данном случае речь идет не об одной, а о нескольких разных экосистемах. Непонятно также из названия, о каком массиве (массив чего?) идет речь; 2) выводы излишне подробны, и в них часто используются элементы как описания методов, так и обсуждения. Выводы согласно действующему международному стандарту должны содержать только наиболее значимые результаты;

Корепанов Дмитрий Анатольевич, д.с.-х.н., доцент, профессор кафедры экологии, почвоведения и природопользования, Кусакин Александр Васильевич, к.с.-х.н., доцент, профессор кафедры экологии, почвоведения и природопользования, ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, - 1 замечание: из текста автореферата неясно, была ли диссертантом предпринята попытка математического выражения баланса органического вещества в торфяных почвах;

Курганова Ирина Николаевна, д.б.н., доцент, в.н.с. лаборатории почвенных циклов азота и углерода, ФГБУН Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, - 2 замечания: 1) формулировка названия диссертационного исследования тяжеловесна и в смысле падежных окончаний плохо согласована; 2) осталось неясным, с какой периодичностью автор проводил полевые измерения потоков парниковых газов на объектах. Эта информация важна читателям, чтобы оценить адекватность представленных оценок;

Кутенков Станислав Анатольевич, к.б.н., с.н.с. лаборатории болотных экосистем, Институт биологии - обособленное подразделение ФГБУН Федерального исследовательского центра "Карельский научный центр Российской академии наук", г. Петрозаводск, - 2 замечания: 1) несколько смелая экстраполяция суточного хода нетто-экосистемного обмена CO₂, полученного лишь за один день наблюдений, на весь бесснежный период (глава 3), 2) расчет подземной фитомассы на основе литературных данных (глава 5), учитывая, что данная величина может значительно варьировать в зависимости от условий (на что указывает автор при анализе

литературы). При этом она имеет значительную долю в расчете общей фитомассы, в особенности для травяно-кустарничкового яруса;

Максименко Владимир Пантелеевич, д.с.-х.н., доцент, г.н.с. отдела мелиорации земель ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова», г. Москва, - 3 замечания: 1) в описании вегетационного эксперимента недостаточно четко дана схема опыта и количество повторностей (сосудов) моделирования каждого варианта (открытый торф, первый год залужения, 20 лет после залужения); 2) из графиков на рис. 8 трудно уловить наличие связи между суточной динамикой потоков метана и температурой почвы для разных вариантов эксперимента. Согласно выбранной шкале, пики температур приходятся на ночной период времени; 3) по тексту имеются опечатки и орфографические неточности;

Мартыненко Василий Борисович, д.б.н., и.о. директора Уфимского института биологии - обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра РАН, - 2 замечания: 1) в рис. 7 и 8 неудачно выбрана цветовая гамма (она очень близкая) и форма узловых точек (кружки, что затрудняет понимание рисунков. Если цветовая гамма близкая, то форму узловых точек можно было использовать разную); 2) в окончании автореферата не хватает более короткой и обобщенной оценки баланса углерода на естественном участке, участке сенокоса и заброшенной торфодобычи;

Панов Владимир Владимирович, д.г.н., профессор, зав.кафедрой «Геология, переработка торфа и сапропеля», Тверской государственный технический университет, г. Тверь, - 1 замечание: в тексте автореферата не представлена схема точек наблюдения, 1 пожелание – рекомендуется обратить больше внимания на примеры неудачного опыта осушения торфяных болот, которые часто являются следствием современной динамики вещества в торяной залежи;

Селянина Светлана Борисовна, к.т.н., доцент, зав. лабораторией болотных экосистем, ФГБУН Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова РАН, г. Архангельск, - 4 замечания: 1) поясняющие подписи на рисунках 2, 3 (стр. 10) и 4 (стр. 11) не вполне корректны, что затрудняет восприятие материала; 2) из текста автореферата не понятно, с чем связано 3-5-кратное снижение эмиссии CH_4 после 2005 г.; 3) в автореферате отсутствует обсуждение факта резкого повышения потока CH_4 в 2015 г. на неосушенном участке исследуемой болотной системы; 4) в тексте автореферата имеются неудачные речевые обороты, например, «эмиссия CH_4 с добычи торфа»;

Смагин Андрей Валентинович, д.б.н., профессор факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, - 1 замечание: возможны большие ошибки в оценке газовых потоков основным для работы «методом бутстрапа» при $dc/dt=const$ (линейная модель); надо обязательно доказывать линейность трендов (чего нет в работе), а не вслепую автоматически просчитывать универсальным линейным методом большие массивы данных, и в случае выявления нелинейности – использовать альтернативные модели для расчета потоков (Venterea et al., 2009, Смагин, 2015);

Уланов Анатолий Николаевич, д.с.х.н., директор ФГУП «Кировская лугоболотная опытная станция», профессор кафедры «Экология и зоология» Вятской государственной сельскохозяйственной академии, г. Киров, - 4 замечания: 1) не указана высота и плотность снежного покрова, отчего возникает вопрос, как велика роль снега и промерзаемого слоя в динамике годового газообмена? 2) не очень удачно в плане культурного луговодства представлена луговая растительность с мало поедаемым разнотравьем (молиния голубая, лапчатка гусиная) на участке, где почва отбиралась для вегетационных опытов (стр. 6); 3) Применялись ли удобрения на луговых травостоях и с каком количестве? Дополнительное питание в виде подкормок также может менять интенсивность газовых потоков; 4) Не корректно в научной лексике использовать словосочетания «примерно в 1980 г.», «вероятно, до 1991 г.»).

Ответы на вопросы и замечания содержатся в стенограмме заседания совета.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлением их научно-исследовательской деятельности в области почвоведения, экологии почвенного покрова и болотных экосистем, циклов азота и углерода, эмиссии парниковых газов с заболоченных территорий.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

обоснована важность вовлечения брошенных осушенных торфяников в хозяйственный оборот, в противном случае они требуют обводнения с целью снижения потерь углерода;

доказано, что неиспользуемые осушенные торфяники продолжают терять запасы углерода и являются значительными источниками не только диоксида углерода, но и метана, который выделяется из осушительных каналов, и, при определенных условиях, с поверхности осушенных торфяных почв. В некоторые годы поток метана с осушенных площадей может быть сопоставим с потоками из

естественных болот;

показаны пространственно-временные особенности дыхания почвы, нетто-экосистемного обмена, эмиссии метана при двух характерных типах использования осушенных болот: добыча торфа и сельское хозяйство (сенокос);

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что осушенные торфяники являются не только источниками диоксида углерода, но и метана. Эмиссия метана происходит из дренажной сети, а в некоторых случаях и с межканавных пространств, что было установлено полевыми наблюдениями и смоделировано в вегетационном опыте;

проведена сравнительная оценка потерь углерода на разных стадиях освоения и сельскохозяйственного использования лесоболотной экосистемы; эмиссии метана с осушенных участков разного типа использования и естественного болота; потоков метана при трех стадиях залужения и двух вариантах увлажнения;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы современные методы полевых измерений потоков парниковых газов, лабораторные эксперименты (вегетационный опыт, анализ возраста торфяной залежи и потерь при различных видах хозяйственного использования), а также современные статистические методы анализа данных;

изложены результаты многолетних измерений коэффициентов эмиссии диоксида углерода и метана на осушенном торфянике при двух вариантах использования; вегетационного опыта с осушенной торфяной почвой; определения потерь углерода лесоболотной экосистемой на трех стадиях освоения; определения кажущейся скорости торфонакопления для исследованного болотного массива. Показано, что сенокосы на осушенных и частично выработанных торфяниках могут рассматриваться как щадящая форма использования этих земель как с точки зрения потерь углерода в результате минерализации, так и эмиссии метана;

изучены пространственные и временные закономерности эмиссии диоксида углерода и метана на разных вариантах освоения и сельскохозяйственного использования лесоболотной экосистемы; влияние увлажнения и залужения на эмиссию метана из осушенной торфяной почвы; потери углерода лесоболотной экосистемой на трех стадиях освоения;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены коэффициенты эмиссии CO₂ и CH₄ для основных типов осушенных торфяников, что необходимо для национальной отчетности ООН (Рамочная конвенция ООН об изменении климата – UNFCCC - РКИК);

представлены рекомендации по вовлечению брошенных осушенных торфяников в хозяйственный оборот; в случае нерентабельности этих угодий требуется их обводнение и искусственное заболачивание с целью снижения потерь углерода в рамках смягчения изменения климата. Установленное влияние растительности на эмиссию CH₄ из осушенных торфяных почв является обоснованием мер по ее снижению при разработке мероприятий по обводнению и искусственному заболачиванию;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены в ходе оригинального исследования, возможна дальнейшая работа в данном направлении, методика измерения потоков парниковых газов может быть дополнена методом турбулентных пульсаций для расширения круга исследуемых закономерностей;

теория построена на проверяемых данных и согласуется с выводами публикаций по анализируемой в диссертации тематике;

идея базируется на анализе источников литературы по теме исследований, а также необходимости учета эмиссий парниковых газов с антропогенно нарушенных торфяников при национальной отчетности Рамочной конвенции ООН об изменении климата;

использовано сравнение результатов анализа полученных автором данных с закономерностями, выявленными по рассматриваемой тематике другими исследователями;

установлено согласование полученных в ходе данного исследования результатов с результатами опубликованных работ других авторов;

использованы общепринятые методики по сбору материала и его подготовке к исследованию: для изучения данных - современное оборудование, для статистической обработки - современное программное обеспечение;

Личный вклад соискателя состоит в объединении и анализе литературы по исследуемой теме, в участии и организации полевых работ по сбору материала и измерению потоков диоксида углерода и метана, обработке материала, лабораторного анализа проб почвы, вегетационного опыта, оценке потерь углерода, проведении статистической обработки и анализе полученных данных.

На заседании 22.03.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Суворову Геннадию Геннадиевичу ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек (из них 9 докторов наук по специальности 03.02.08 – экология), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 15, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета

С.Э. Вомперский

Ученый секретарь
диссертационного совета

И.А. Уткина

22.03.2018 г.



С.Э. Вомперский

И.А. Уткина