

«УТВЕРЖДАЮ»

БНУ «Почвенный институт

Иванова», академик РАН

А.Л. Иванов

2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Шнырева Николая Андреевича

«РЕЖИМНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ОЦЕНКА ГАЗООБМЕНА НА ГРАНИЦЕ ПОЧВЫ И АТМОСФЕРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПОТОКОВ МЕТАНА СТАЦИОНАРА СРЕДНЕ-ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ «МУХРИНО»)),

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 06.01.03 – «агрофизика»

Актуальность темы

Процессы газообмена на верхней границе почвы являются важнейшими биосферными факторами, формирующими состав приземного слоя атмосферы. От этих процессов зависит газовый состав атмосферы Земли, парниковый эффект, развитие растений, в том числе и сельскохозяйственных. Экспериментальные исследования и количественное описание газообмена представляет актуальную задачу агрофизики. Практически неисследованными остаются вопросы количественной оценки газовых потоков в холодное (зимнее) время года, несмотря на возможный существенный вклад зимних потоков в процесс выделения метана. В связи с этим автор ставит в работе задачу экспериментального исследования выделения метана из почв под снежным покровом. Не менее актуальной и имеющей важное практическое значение является проблема методического характера – в настоящее время не существует общепринятых методов оценки газообмена, тем более в зимнее время года. Эта методическая проблема является одной из центральных в работе. Этой проблеме автор справедливо

уделяет большое внимание, им разработаны и были использованы в работе автоматические камеры (использовались в ручном режиме) для измерения потоков газов. Автором неоднократно были модернизированы приборы, используемые на различных этапах исследований, причем в работе рассмотрены все эти модификации, сопровождающиеся статистической обработкой результатов. Весьма выразительно общее число определений метана. В работе указывается, что концентрация CH_4 хроматографически определена в более чем 20000 проб воздуха и проведено не менее 1300 измерений потоков газов разными методами в различных экосистемах. Такое количество наблюдений, наличие физического обоснования для физически обоснованных моделей указывает на высокое качество исследований, их физическую обоснованность и перспективность для дальнейшего использования и развития. Развитие такого рода моделей, их адаптация по реальным полевым данным - важная и актуальная задача для распространения этих моделей не только для научных исследований, но и для практики управления газовым режимом почв и приземного слоя атмосферы. Приведенное в диссертационной работе Шнырева Н.А. исследование этого процесса газообмена, зависимости его от условий на верхней границе почвенного профиля представляет собой актуальную научную задачу, которая чрезвычайно важна для дальнейшего развития физически обоснованных моделей и их использования в научном оснащении агрофизики, почвоведения, экологии.

Научная новизна

В полевых и научных исследованиях автор следует гипотезе о возникновении концепции парникового эффекта. Нерешенные вопросы этой концепции объясняют выбор темы инструментальной количественной оценки углеродного газообмена почвы и атмосферы на примере метана, актуальность которой определяется ролью газовых потоков в формировании физических процессов на границе почва-атмосфера. Автор впервые исследовал динамику газообмена с атмосферой для характерных элементов структуры почвенного покрова типичного болотного ландшафта Западносибирской низменности не только в течение вегетационного сезона, но и в холодное время года со снежным покровом (банк данных более 1300 измерений). Автором выявлена зависимость результатов оценки газовых потоков на границе почвы и атмосферы камерно-статическим методом от способов (моделей), использующихся для расчета потоков по трендам динамики концентраций газов в камере-изоляторе. Автором доказана вероятность сильного (до 2-10 раз и более) занижения результатов при

использовании общепринятого метода расчета по линейной аппроксимации трендов. Кроме того, предложены новые методики ландшафтной снеговой съемки газовых потоков и оценки эмиссии метана с учетом его внутрипочвенного окисления (метанотрофного фильтра) в условиях глубокого залегания уровня болотных вод. Безусловно новым с научной, методической и практической точек зрения является доказанное автором положение о том, что в холодный период года в исследуемом ландшафте развиваются конвективные потоки по причине неустойчивой температурной стратификации торфяной залежи. Эти научные положения и новые методические приемы указывают на высокий квалификационный уровень работы и характеризуют Шнырева Н.А. как высококвалифицированного специалиста в области количественной оценки, моделирования и прогноза газовых потоков на границе почва-атмосфера.

Практическая значимость

Автором проведена огромная методическая работа, позволившая выработать методическую платформу для дальнейших исследований потоков метана и других газов из болотных экосистем. В частности, доказаны очень важные практические основы методических исследований газовых потоков. Им впервые показано, что использование камер без перемешивания воздуха и общепринятый расчет по простой линейной модели в подавляющем большинстве случаев занижают оценку газовых потоков, что приводит к заниженной балансовой оценке потоковых значений. Автором впервые доказаны научные положения, которые представляют как научный, так и практический интерес. Безусловно важным является положение работы о необходимости оценки эмиссии метана по стационарным распределениям концентраций в толще снега (метод снеговой съемки), которые в большинстве случаев значительно превышает величины, измеренные в полевых условиях методом закрытых камер. Этот вывод также практически важен, так как в современной агрофизике имеется большое количество методов, не имеющих достаточной проверки и обоснования.

Результаты диссертационной работы могут использоваться в учебных курсах по почвоведению, агрофизике, лесному почвоведению, экологии.

Замечания и вопросы:

1. Автор использует в работе термин «инструментального мониторинга температур почвы...» (стр. 15 диссертации и др.), подразумевая при этом исследование динамики. Однако, мониторинг значительно более

сложное понятие, включающее определение, введение и использование пороговых значений, их варьирования и пр.

2. Автором также используется термин «чувствительность»: «Коэффициент k имеет смысл чувствительности потока метана к суточной температуре воздуха» (стр. 12 автореферата, стр. 108 диссертации). Но чувствительность может быть степенной, экспоненциальной и пр. – какая же была в эксперименте? Линейная?
3. На стр. 15 автореферата, стр. 118 диссертации автор пишет: «Модель Гаусса подошла для аппроксимации данных по динамике температуры воздуха и по динамике газовых потоков в обводненных элементах болотного ландшафта». Неясно, что значит «подошла»? Где доказательства? Какая из моделей лучше? Нужны статистические доказательства.
4. Автор на стр. 18 автореферата (стр. 138 диссертации, рис. 50 диссертации) пишет о концентрационных распределениях метана в снеговом покрове: «По форме профиля их можно сгруппировать в три основных типа – прямолинейные (*A*), нелинейные вогнутые (*B*) и нелинейные выпуклые (*B*). Чаще всего тип *A* был свойствен ряновым, типы *B* и *B* – мочажинным и грядовым комплексам». Неясно, достоверно ли различались эти типы и почему?
5. Имеются непонятные выражения, например, на стр.143 диссертации автор пишет: «Согласно использующейся в нашей работе функции Пенмена для диффузии». Однако неясно, в какой работе, нет точной ссылки. Это необходимо исправить.
6. В работе имеются некоторые дискуссионные положения, стилистические погрешности. В частности, автор редакционно не совсем точно регламентирует структуру тех положений, которые он доказывает, их много приведено на стр. 5 диссертации. Однако, они нередко взаимозаменяют и по существу взаимодополняют друг друга. Например, позиции 3 и 4 говорят только о том, что динамика определяется в первую очередь температурой. А позиция 5 о стационарных газовых профилях указывает лишь на стационарный характер потоков. Вывод 6 не очень понятен, – он справедлив только для зимнего периода и является частью первой позиции. Указанные положения легко можно сгруппировать и агрегировать.

Следует отметить, что приведенные вопросы и замечания имеют дискуссионный характер и не затрагивают основных защищаемых положений и выводов работы, а редакционные замечания – легко устранимы.

Диссертационная работа Н.А. Шнырева представляет современное актуальное научное исследование в области агрофизики. По результатам работы можно сформулировать новые актуальные направления исследований: о годовой динамике потоков метана из исследованного верхового западносибирского болота с куполообразным характером с максимумом эмиссии в июле-августе; о распределении метана в снеговом покрове и аэрированной торфяной почве, которое является результатом сочетания биогенных источников/стоков и процессов массопереноса; об оценке эмиссии метана по стационарным распределениям концентраций в толще снега (метод снеговой съемки) и др. Основные результаты диссертации опубликованы в 8 работах, включая 4 статьи в реферируемых журналах, входящих в список ВАК Минобрнауки РФ для опубликования результатов диссертационных работ, что полностью отражает содержание диссертационной работы.

Заключение

Представленная к отзыву диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Полученные Н.А. Шныревым результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы большим фактическим материалом и статистической обработкой.

Работа базируется на большом количестве экспериментальных данных, разнообразных объектах и методах исследования, обоснованных математических расчетах. Она написана грамотно и хорошо оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационное исследование отвечает критериям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Шнырев Николай Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – «агрофизика».

Отзыв подготовлен ведущим научным сотрудником межинститутского отдела по изучению черноземных почв ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» доктором сельскохозяйственных наук Александром Михайловичем Гребенниковым.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании межинститутского отдела по изучению черноземных почв ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» (протокол № 1 от 04.04.2016 г.).

В.н.с. межинститутского отдела по изучению черноземных почв
ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»
доктор сельскохозяйственных наук

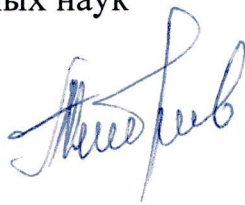


Александр Михайлович Гребенников

тел. 8(495)9538593

e-mail: agrebennikov@pochta.ru

Зав. межинститутским отделом по изучению черноземных почв
ФГБНУ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»
доктор сельскохозяйственных наук



Виктор Петрович Белобров

тел. 8(495)9537498

e-mail: belobrovvp@mail.ru

ФГБНУ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева»

119017 г. Москва, Пыжевский пер. д.7, стр. 2

Тел.: 8(495)9515037

E-mail: secretary@agro.geonet.ru

Подписи
Начальники



А.М. и Белоброва В.П. удостоверяю.
Кадров Ю.В. / Калинин В.М.