

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Ошкина Игоря Юрьевича «**МИКРОБНЫЕ АГЕНТЫ ОКИСЛЕНИЯ МЕТАНА В ХОЛОДНЫХ СИПАХ ОСАДКОВ СЕВЕРНЫХ РЕК**», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.03 – микробиология.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Баланс метана как важнейшего парникового газа в атмосфере Земли, влияющего на климат, его источники и тенденции в изменении концентрации являются важной научной проблемой, которая не сходит последние несколько десятилетий со страниц как научных, так и общественно-политических изданий. При этом большее внимание исследователей занимают продуценты и поставщики метана, и в меньшей степени процессы, влияющие на уменьшение его эмиссии в атмосферу.

Настоящая работа посвящена оценке скоростей эмиссии CH_4 из метановых сипов Обско-Иртышской поймы, которые несколько лет назад были обнаружены в Западно-Сибирской средней тайге, и идентификации ключевых микробных агентов, ответственных за снижение потока метана из этих источников, что делает работу, представленную Игорем Юрьевичем своевременной и актуальной.

ОСОБЕННОСТИ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация состоит из 3-х частей.

Первая часть - это введение, где приводится обоснование актуальности исследования, сформулированы цели и задачи, научная и практическая значимость, новизна, информация об апробации и публикациях.

Цель работы – исследование метанотрофных сообществ, развивающихся в холодных метановых сипах в долине реки Мухринская (Ханты-Мансийский А.О.) и идентификация ключевых микробных агентов, ответственных за окисление CH_4 в этих сообществах определила задачи исследования:

- 1- Оценка скоростей эмиссии CH_4 из метановых сипов в долине реки Мухринская и определение потенциальной активности окисления метана в образцах ила, отобранных в местах выхода метана на поверхность;
- 2- Определение численности и идентификация метанотрофных бактерий в иле сипов с помощью молекулярных подходов (флуоресцентная гибридизация *in situ*, ПЦР детекция и пиросеквенирование генов *pmoA*);

3- Получение накопительных культур сикрофильных/психротолерантных метанотрофных сообществ, выделение репрезентативных культур метанотрофов, изучение их характеристик и способности к окислению метана при низких температурах.

Вторая часть – обзор литературы, состоит из трех глав:

Первая глава – «Метан как важнейший парниковый газ», в которой представлены современные данные о глобальном бюджете метана, его геологических источниках и о метановых сипах холодных регионов.

Вторая глава литобзора– «Характеристика метанотрофных бактерий и молекулярные методы их детекции» посвящена современным представлениям о филогении и основных характеристиках метанотрофных бактерий, метаболизму и использованию молекулярных методов для определения метанотрофов.

Третья глава – «Метанотрофы холодных экосистем». В ней подробно проанализированы литературные данные о метанотрофных бактериях тундровых почв, сибирской вечной мерзлоты, шельфа Скандинавии, озерных осадков в Арктике и Антарктиде.

Третья часть – экспериментальная. Она состоит из пяти глав.

В *четверной главе* (согласно сквозной нумерации) дано описание объектов и методов исследования.

Пятая, шестая, седьмая и восьмая главы посвящены описанию результатов исследования и их обсуждению.

Завершает работу заключение и выводы.

Список литературы содержит 272 публикации, из них 259 – на английском языке.

Вся работа изложена на 160-и страницах и включает 9 таблиц и 19 рисунков.

ЗАМЕЧАНИЯ

- Во введении, в разделе актуальность (стр.6), при пересчете литературных данных Кати Волтер Антони (Walter Anthony *et al.*, 2012) о потоке метана из сипов (141600 л сип⁻¹ день⁻¹) в весовые единицы, обнаруживается арифметическая ошибка. У Игоря Ошкина появилась цифра 8 т сип⁻¹ день⁻¹, а в действительности эта величина на два порядка меньше, 0.08 т сип⁻¹ день⁻¹.

- В обзоре литературы часто используется термин «геологический метан». Не вполне ясно, что автор понимает под этим термином. Чем геологический метан отличается от термокаталитического или термогенного?

- на рис. 1, стр. 14, относительный вклад природных и антропогенных источников метана в общий баланс хорошо было бы дать в процентах.
- на стр. 19 «И подледные, и некоторые поверхностные сипы высвобождали метан с низким содержанием ^{14}C ». Имеется ввиду, что он древний и весь радиоактивный метан распался? В тексте нет никакого вывода из этих данных.
- Стр. 19. «Арктика» пишется с большой буквы, это название.
- Подпись под рис 2, стр. 20, если рисунок не авторский, должна быть ссылка на первоисточник.
- На стр. 91 в формуле, расчета нуклеотидных оснований Г+Ц, вместо $T_{\text{пл}}$ (температура плавления) написано $E_{\text{пл}}$.
- на рис. 12. стр 102. Подпись к рисунку частично дана на английском, хотя используемые термины и названия без труда переводятся на русский язык.
- В работе кое-где пропущены запятые и встречаются грамматические ошибки, многие из которых можно считать описками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема диссертации Игоря Юрьевича Ошкина полностью соответствует заявленной специальности «03.02.03 – микробиология». Соискатель продемонстрировал знание литературы, способность извлекать из огромного пула публикаций по природному метановому циклу, необходимое и важное для конкретной работы.

В работе был использован широкий арсенал методов, включая геохимические, микробиологические и молекулярные.

Автором показана важная роль метанотрофных микроорганизмов, являющихся основным фактором, уменьшающим поток метана из сибирских метановых сипов.

Один из выделенных Игорем Юрьевичем организмов был охарактеризован как новый психротолерантный метанотроф *Methylovulum Psychrotolerans* sp. nov. До этого все известные представители рода *Methylovulum* считались мезофильными.

Полученные автором результаты и сделанные на их основании выводы выглядят обоснованными. Они нашли свое отражение в трех экспериментальных статьях, опубликованных в журналах, входящих в список ВАК, и докладывались на четырех российских и международных конференциях.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Работа, представленная Игорем Юрьевичем Ошкиным, написана хорошим русским языком, аккуратно оформлена, таблицы и графики полностью представляют фактический материал.

Не смотря на сделанные замечания, диссертация является высококачественной научно-квалификационной работой. Полученные автором результаты имеют важное значение для развития биологической отрасли знаний, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ошкин Игорь Юрьевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата наук по специальности 03.02.03 – микробиология.

Официальный оппонент:

Зав. лабораторией криологии почв Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук, кандидат геолого-минералогических наук по специальности - 25.00.09 геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых,



Ривкина Елизавета Михайловна

Данные об оппоненте:

Ривкина Елизавета Михайловна

Адрес: 142290, г. Пущино Московской области, ул. Институтская 2, ИФХиБПП РАН

Телефон: 496 731 81 74

Телефон мобильный: 916 672 93 22

E-mail: elizaveta.rivkina@gmail.com

