

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ДЕНИСОВА Сергея Николаевича «Модельные оценки региональных и глобальных естественных эмиссий метана в атмосферу при изменениях климата», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Работа С.Н. Денисова посвящена актуальной проблеме оценки величины выбросов в атмосферу метана из естественных источников. Как известно, метан является по значимости вторым, после диоксида углерода, «антропогенным» парниковым газом (согласно последнему отчету Межправительственной группы экспертов по изменению климата, радиационные форсинги CH_4 и CO_2 составляют 0,97 и 1,62 Вт/м², соответственно). Однако, в силу разнородности его источников, эмиссия метана в атмосферу до сих пор известна с очень большими погрешностями. В последнее десятилетие мировым сообществом предприняты шаги для более детального изучения антропогенных источников CH_4 , с этой целью разработаны единые методики их оценки. В то же время подобных методик оценок естественных источников метана нет. Поэтому специалисты, занимающиеся моделированием фотохимических процессов и изучающие воздействие парниковых газов на климат Земли, по сей день испытывают проблемы с тем, откуда взять данные о пространственно-временном распределении выбросов метана из естественных источников. В свете сказанного, работа С.Н. Денисова представляется очень своевременной и полезной.

В результате выполненных расчетов диссертантом получены оценки потоков метана с переувлажненных территорий, а также запасов CH_4 в метаногидратах в арктической зоне и на озере Байкал. В соответствии с обычно используемыми в научных исследованиях сценариями SRES и RCP, автор рассчитал, как будут изменяться концентрация метана в течение XXI века. Несомненно, проделана важная и нужная работа, направленная на совершенствование наших знаний об одной из ключевых компонент атмосферного воздуха. Необходимо отметить очень достойную апробацию работы, включающую 11 публикаций в рецензируемых журналах, а также изложение ее результатов на ряде российских и международных конференций.

Однако по прочтении автореферата возникло несколько вопросов и замечаний, а именно:

1. В тексте отсутствуют ссылки на публикации других авторов, в результате чего не всегда ясно, являются ли некоторые высказывания плодом авторских оценок или почерпнуты из научной литературы;
2. Приведены авторские оценки потоков метана в атмосферу, его запасов в газогидратах, эволюции концентрации метана в XXI веке, согласно сценариям. Очевидно, все эти оценки имеют весьма значительные погрешности, но об этом в автореферате ничего не сказано. Конечно, определение этих погрешностей – отдельная и очень непростая задача, но какие-то, хотя бы полукачественные оценки все же нужны;

3. Отсутствует сравнение полученных результатов с аналогичными модельными оценками других авторов (такие оценки можно найти, например, в работах: Kirschke S., Bousquet S.P., Ciais P., et al. Three decades of global methane sources and sinks // Nature Geoscience. Published online 22 September 2013. 2013. PP. 813-823. doi: 10.1038/ngeo1955. <http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/full/ngeo1955.html>); McGuire A.D., Christensen T.R., Hayes D., et al. An assessment of the carbon balance of Arctic tundra: comparisons among observations, process models, and atmospheric inversions // Biogeosciences. V. 9, PP. 3185–3204, 2012. doi:10.5194/bg-9-3185-2012. www.biogeosciences.net/9/3185/2012/);
4. Вопрос о погрешностях оценок возникает еще и потому, что в приводимом на стр. 11 уравнении использованы различные варианты величины времени жизни метана в атмосфере. Это время жизни зависит главным образом от содержания гидроксильного радикала, которое меняется со временем (согласно большинству современных оценок, атмосферное содержание ОН будет возрастать в будущем, а, значит, время жизни CH_4 будет убывать). Понятно, что поскольку в используемой автором модели нет подробного описания фотохимических преобразований, прямо учесть это обстоятельство невозможно. Но в научной периодике существуют численные зависимости (параметризации) между ростом концентрации гидроксила и сокращением времени жизни метана (см. например, работы Д. Шинделла). Автору полезно принять это во внимание при дальнейших исследованиях;
5. В тексте замечен большой дефицит знаков препинания (запятых), небольшое количество опечаток, язык немного тяжеловат для восприятия.

Несмотря на высказанные замечания, ознакомление с авторефератом дает нам все основания считать С.Н. Денисова, квалифицированным специалистом, выполнившим большое и важное исследование. Вывод: автореферат соответствует требованиям, предъявляемым к нему ВАК, а С.Н. Денисов заслуживает присвоения ему искомого звания кандидата физико-математических наук.

11 августа 2015 г.

Д.ф.-м.н, проф., главный научный сотрудник ГГО

И.Л. Кароль

К.ф.-м.н., старший научный сотрудник ГГО

А.А. Киселев

Подлинность подписи И.Л. Кароля и А.А. Киселева удостоверяю

Ученый секретарь ГГО, к.г.н.

Е.Л. Махоткина