
Категория		Название
НО:	11.C	Другие источники и приемники сточных вод
		Неуправляемые земли лиственных лесов (за исключением CO ₂)
		Неуправляемые земли хвойных лесов (за исключением CO ₂)
ИНЗВ:	110216, 110405, 111117, 111216	Природные пастбища и прочие плодородные земли (за исключением CO ₂)
		Управляемые земли лиственных лесов (за исключением CO ₂)
		Управляемые земли хвойных лесов (за исключением CO ₂)
МСОК:		
Версия	Руководство 2016	

Оглавление

1	Включенные виды деятельности	3
2	Доля в общем количестве выбросов	3
3	Общая информация	3
3.1	3.1 Описание	3
3.2	3.2 Определения	4
3.3	3.3 Методы	4
3.4	3.4 Выбросы	4
3.5	3.5 Средства регулирования	4
4	Упрощенные методологии	4
5	Подробные современные методологии	5
6	Статистические данные о соответствующих мероприятиях	5
7	Критерии выделения точечных источников	5
8	Коэффициенты выбросов, стандарты качества и справочная литература	6
9	Структура видообразования	6
10	Оценка неопределенности	6
11	Наиболее уязвимые аспекты/приоритетные области данной методологии, которые требуют проведения дополнительных изысканий	6
12	Критерии территориального разукрупнения для источников загрязнений в зоне	7
13	Критерии временного разукрупнения	7
14	Дополнительные комментарии	7
15	Дополнительные документы	8
16	Методика контроля	8
17	Список цитированной литературы	8
18	Библиографический указатель	9
19	Выпущенная версия и дата	9
20	Наведение справок	9

1 Включенные виды деятельности

Данная глава рассматривает выбросы в несельскохозяйственных районах, которые вырабатываются органическим образом в почве. Несмотря на то, что объем выбросов почвы может быть искажен и может контролироваться человеческой деятельностью, фактические процессы считаются естественными. Данная глава рассматривает только выбросы NO_x , в основном в виде оксида азота (NO), который образуется в почве микроорганизмами. Природная экосистема стремится к тому, чтобы иметь как можно меньше изменений, однако почва, которая обогащена азотом, особенно в сельскохозяйственных районах, может иметь потоки NO_x , которые приближены к антропогенным источникам (Williams et al., 1992). Потоки CH_4 не рассматриваются как потоки, которые находятся в почве, а не в атмосфере.

Относительно выбросов парниковых газов пользователи могут обратиться к инструкциям, разработанным Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) www.ipcc-nggip.iges.or.jp/

Данный раздел содержит информацию относительно расчетов выбросов почвы по пяти категориям ИНЗВ (неуправляемые, управляемые земли, хвойные и лиственные леса и пастбища). Выбросы от сельскохозяйственных земель включены в соответствующие разделы по сельскому хозяйству настоящего руководства.

2 Доля в общем количестве выбросов

Выбросы NO_x от почвы составляют 16% от общей доли NO_x в тропосфере (Logan, 1983). Доля выбросов NO от сельскохозяйственных земель предварительно была рассчитана как 15% от общей инвентаризации выбросов NO_x в Европе (Simpson et al., 1995), однако от несельскохозяйственных земель значительно меньше.

Данные виды деятельности не считаются значимым источником $\text{PM}_{2.5}$.

3 Общая информация

3.1 Описание

Оксид азота (например, N_2 и N_2O) вырабатывается как промежуточный этап в микробиальной нитрификации и денитрификации. Поскольку выбросы зависят от объема азота, вырабатываемого в ходе данных процессов, то сельскохозяйственные земли, которые подлежат прямому внесению удобрений и компоста, могут быть источником большого объема выбросов, а в некоторых странах могут содержать потоки NO_x , которые приближены к антропогенным источникам (Williams et al., 1992). Выбросы NO_x от почвы проходят в основном по биологическим каналам, а интенсивность выбросов может классифицироваться в зависимости от землепользования. Количество выбросов от сельскохозяйственных земель зависит от скорости внесения удобрений и последующей микробиальной переработки азота в почве в сочетании с другими факторами окружающей среды. Большое количество исследований относительно возможных главных факторов описано у Скибы и других (1997).

Хотя объем выбросов NO_x может быть меньше по сравнению с антропогенными выбросами NO_x , это считается большой неточностью при расчетах. Кроме того выбросы NO от почвы в районах с низким

содержанием NO_x , где образование озона наиболее чувствительно к присутствию NO_x и образуются большие потоки NO в зимнее время года, когда имеет место фотохимический смог.

3.2 Определения

Выбросы NO от почвы: оксиды азота, вырабатываемые микроорганизмами в почве, которые, в конечном счете, выбрасываются в атмосферу.

3.3 Методы

Текущие методы основаны на экспериментальных алгоритмах, которые учитывают факторы землепользования и возможное поглощение азота и/или температуру почвы. Данные алгоритмы основаны на ограниченном количестве измерений в условиях эксплуатации.

Выбросы NO_x от почвы зависят от вида сельскохозяйственной культуры и интенсивности внесения удобрений, а также других многочисленных факторов окружающей среды. Простая методика предоставляет ежегодную оценку на основании только поглощения азота, а подробная методика предназначена для моделирования и использования алгоритма Новака и Пирса (1993), с помощью которого можно рассчитать выбросы оксида азота на основании факторов землепользования и температуры.

3.4 Выбросы

Текущий проект настоящей главы рассматривает только выбросы NO . Прочие газовые примеси, такие как метан, N_2O , и CO , также рассматриваются как выбросы от почвы, но не включены в данную методологию. Относительно метана, почва, особенно в лесах, является основным местом поглощения, соответственно не понятно, как определить объем выбросов.

3.5 Средства регулирования

Выбросы оксида азота от почвы происходят естественным образом под действием микробов в почве. Действие микробов может влиять на объем удобрений на основе азота, вносимых в почву, но обсуждение по данной теме имеет отношение к сельскохозяйственным выбросам, которые уже были рассмотрены в главе 100100 и у Скибы и других (1997).

4 Упрощенные методологии

Упрощенные методологии можно найти в работах Скибы и других, (1997), которые считают, что 0,3 % используемого азота, возвращается в атмосферу в виде оксида азота. Для несельскохозяйственных районов используемый азот может находиться в составе навоза и атмосферных осаданий. Кроме того считается интенсивность выбросов фоновый азота $0,1 \text{ ng NO-N m}^{-2} \text{ c}^{-1}$. (Для сельскохозяйственных районов было рассмотрено внесение удобрений; см. 100200 and 100100).

Несмотря на простоту, подход Скибы и других имеет преимущество относительно точности выбросов используемого азота.

5 Подробные современные методологии

Учитывая недостаток оценки любого параметра в Европе, подробная методика возможно нецелесообразна для оценки ежегодных выбросов. Тем не менее, если требуется постоянное изменение выбросов (например, для моделирования), предлагается данная методология. К сожалению, простая и подробная методики несопоставимы – в результате получаются совсем разные ежегодные оценки. Тем не менее, пока больше не известно о достоинствах хотя бы одного метода, невозможно обеспечить последовательное описание.

Данная методология взята у Новака и Пирса (1993) и известна как вторая версия Системы инвентаризации биогенных выбросов (BEIS-2). BEIS-2 может оценивать выбросы NO для лесов, сельскохозяйственных культур, городских насаждений и пастбищ. BEIS-2 рассчитывает скорость потока выбросов на основании типа землепользования и температуры почвы. Основой для расчета BEIS-2 для выбросов NO от почвы является следующее уравнение (Williams et al., 1992):

$$F_{NO} = A \times \exp(0.071 \times T_s)$$

где

F_{NO} = поток NO ($\text{нг N м}^{-2} \text{ с}^{-1}$),
 T_s = температура почвы, градусы Цельсия,

A = экспериментально полученная константа для типов землепользования, лугов и пастбищ, лесов и заболоченных земель.

Параметр A дан в таблице 8.1. Выбросы от почв при температуре ниже нуля считаются нулевыми при инвентаризации.

6 Статистические данные о соответствующих мероприятиях

Для всех подходов требуется информация о землепользовании, для того, чтобы, как минимум, можно было различать сельскохозяйственные, лесные и прочие земли. Для простой методики требуется оценка поглощения азота. Она может быть получена от национальных суммарных показателей Программы сотрудничества по мониторингу и оценке переноса на большие расстояния (ЕМЕП). Для подробной методики необходимы данные о температуре воздуха.

7 Критерии выделения точечных источников

Нет точечных источников загрязнений.

8 Коэффициенты выбросов, стандарты качества и справочная литература

Большое количество коэффициентов выбросов основывается на измерениях в условиях эксплуатации, данных в соответствующей литературе. Уильямс и другие (1992), Йенгер и Леви (1995) и Скиба и другие (1997) дают подробный обзор по этим данным. Коэффициенты выбросов даны как функция землепользования и прочие условия окружающей среды, например, температура, влажность почвы и уровень нитратов в почве. Отклонение в данных измерениях значительно в результате большого количества неточностей имеющихся коэффициентов выбросов. Уильямс и другие оценивают ежегодную неточность по одному из трех факторов. Код качества для коэффициентов выбросов от почвы NO принят за D.

Коэффициенты, необходимые для применения подробной методики (рекомендуется для частого моделирования выбросов в отличие от ежегодного), даны в Таблице 8.1.

Таблица 8.1: Экспериментальные коэффициенты для системы BEIS-2 от Новака и Пирса, 1993.

Категория землепользования	A	Функция для расчета T_s (°C) относительно температуры окружающей среды (T_a).
Луга и пастбища	0.9	$T_s = 0.67 T_a + 8.8$
Леса	0.07	$T_s = 0.84 T_a + 3.6$
Заболоченные земли	0.004	$T_s = 0.92 T_a + 4.4$

Примечание:

Действительно для $0 < T_s < 35$ (°C).

9 Структура видообразования

Оксид азота (NO) считается главным составляющим NO_x , выбрасываемым от почвы.

10 Оценка неопределенности

Неопределенность выбросов NO от почвы оценивается в отчетах Уильямса и других (1992) по одному из трех факторов со средним значением для США на погодной основе. В связи с нехваткой данных по Европе, особенно по Средиземноморской территории, разумно взять по одному из пяти факторов. Дополнительные полевые исследования по сравнению атмосферных измерений потоков NO_x с выбросами от почвы, полученных в лабораторных условиях, необходимы для снижения неточности.

11 Наиболее уязвимые аспекты/приоритетные области данной методологии, которые

требуют проведения дополнительных изысканий.

В экономически развитых зонах, таких как Европа, самой большой неточностью по общим выбросам NO от почвы является объем NO выбрасываемый сельхозугодиями, использующими большое количество удобрений. Мало информации имеется относительно выбросов от природных пастбищ (см. Скиба и другие, 1997). Исследования необходимы для определения разделения азота, который затем выбрасывается в атмосферы в виде оксида азота. Необходимо изучить роль растительного слоя по предотвращению попадания NO в атмосферу.

12 Критерии территориального разукрупнения для источников загрязнений в зоне

Территориальное разукрупнение выбросов от почвы NO зависит от территориального распределения землепользования с наиболее важными пахотными площадями.

13 Критерии временного разукрупнения

Большинство метеорологических процессов связано с временным распределением выбросов NO от почвы. Данные процессы и параметры включают температуру почвы и осадки (которые влияют на влажность почвы).

14 14 Дополнительные комментарии

Выбросы от почвы NO являются одновременно природным и антропогенным источником. Несмотря на то, что выбросы возникают в результате биогенных процессов, объем выработанного NO от почвы, зависит от человеческой деятельности, применения удобрений, разведения животных и сброса в почву.

Наиболее подробную методику по сравнению с представленными здесь можно найти у Йенгера и Леви (1995), которая изначально использовалась для оценки глобальных выбросов NO_x от почвы. В данном подходе отклонение по выбросам NO от почвы связано со сжиганием биомассы, отслеживанием влажности почвы (пульсации), температурой, влажностью почвы, типа растительного покрова (биома), уменьшением растительного покрова и интенсивностью внесения удобрений. Температура, рассчитанная на основе температуры воздуха с использованием той же эмпирической зависимости, добавив 5°C к сухой почве на основании наблюдений, указанных у Йоханссона и других,

1988. В сухих почвах вместо экспоненциального роста, увеличиваются выбросы с ростом температуры при слабой линейной зависимости.

Помимо отличий в методиках подходы Йенгера-Леви и Скиба значительно отличаются относительно прогнозов по разделению используемого азота (удобрения и пр.), который выбрасывается в виде оксида азота. Йенгер и Леви предполагают 2,5 %, в то время как Скиба 0,3 % (NO как N). Поскольку данные Скибы и других основаны на большем количестве исследований, чем Йенгера и Леви, а также содержат много измерений, проведенных в Европе, то лучше использовать европейский вариант инвентаризации, но направление показывает ряд неточностей, связанных с источником выбросов.

15 Дополнительные документы

16 Методика контроля

Поскольку коэффициенты выбросов связаны с участками почвы, необходима независимая оценка потоков в свободной атмосфере. Данная проверка достаточно дорогостоящая процедура, однако может быть проведена с использованием микрометеорологических методик, которые оценивают отклонение в разности концентраций NO_x высотой и прямой взаимосвязи потоков NO_x. Быстрый переход свежих выбросов NO в NO₂ при наличии O₃ осложняет измерение и интерпретацию данных о микрометеорологическом потоке.

17 Список цитированной литературы

- Chameides-W, Kasibhatla-P, Yienger-J, Levy-H. (1994). 'Growth of continental-scale metro-agro-plexes, regional ozone production, and world food production', *Science*, Vol. 264, 74-77.
- Johansson-C, Rodhe-H, Sanhueza-E. (1988). 'Emission of NO from savannah soils during rainy season', *Journal of Geophysical Research*, 93, pp. 14193-14198.
- Logan-J. (1983). 'Nitrogen Oxides in the Troposphere: Global and Regional Budgets', *Journal of Geophysical Research*, Vol. 88, 10785-10807.
- Novak-J, Pierce-T. (1993). 'Natural emissions of oxidant precursors', *Water, Air, and Soil Pollution*, 67, pp. 57-77. 340,342-352,353
- Skiba, U., D. Fowler and K.A. Smith, 1997. 'Nitric oxide emissions from agricultural soils in temperate and tropical climates: sources, controls and mitigation options', *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 48, pp. 139-153.
- Williams-E, Guenther-A, Fehsenfeld-F. (1992). 'An Inventory of Nitric Oxide Emissions from Soils in the United States', *Journal of Geophysical Research*, Vol. 97, pp. 7511-7519.
- Yienger-J, Levy-H. (1995). 'Empirical model of global soil-biogenic NO_x emissions', *Journal of Geophysical Research*, 100, pp. 11447-11464.

18 Библиографический указатель

19 Выпущенная версия и дата

Версия: 1.1

Дата: 03 февраля 1999
Исправлено с добавлением
информации о твердых примесях в
декабре 2006

20 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по транспорту, работающей в рамках Целевой группы по инвентаризации и прогнозу выбросов. О том, как связаться с сопредседателями ЦГИПВ вы можете узнать на официальном сайте ЦГИПВ в Интернете (www.tfeip-secretariat.org/).