



Категория		Название
НО	3.D.f, 3.l	Сельское хозяйство, другое, включая использование пестицидов
ИНЗВ	1006	Использование пестицидов и известняка
МСОК		
Версия	Руководство 2016	

Основные авторы

Джим Уэбб, Николас Хатчингс, Барбара Эймон

Соавторы (включая лиц, внесших свой вклад в разработку предыдущих версий данной главы)

Ульрих Дэмменген, Иан Баас, Брайан Пейн, Антонио Феррейро Чао, Лени Леккеркерк, Эрик Рюнге, Йёрг Мюнч, Магдалена Качниарц, Катаржина Любера

Оглавление

1	Общие сведения	3
2	Описание источников	3
2.1	Описание процесса	3
2.2	Выбросы	4
2.3	Средства регулирования	4
3	Методы	6
3.1	Выбор метода	6
3.2	Подход Уровня 1 по умолчанию	6
3.3	Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях	9
3.4	Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных	9
4	Качество данных	9
4.1	Полнота	9
4.2	Предотвращение двойного учета с другими секторами	9
4.3	Проверка достоверности	9
4.4	Разработка согласованных временных рядов и пересчет	9
4.5	Оценка неопределенности	10
4.6	Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК	10
4.7	Координатная привязка	10
5	Список использованной литературы	10
6	Наведение справок	11

1 Общие сведения

Эта категория источников является универсальной для сельскохозяйственного сектора. Все выбросы, которые не могут быть помещены в одну из трех других глав (3.B, 3.D и 3.F), будут помещены в эту категорию источников. Таким образом, это потенциально может быть очень обширным сектором, охватывающим множество различных видов деятельности, не охваченных другими категориями источников.

В этой главе в настоящее время рассматривается выброс углеродных веществ в результате применения пестицидов и выброса аммиака (NH₃) в результате обработки соломы NH₃.

По оценкам, более 99% от общего объема выбросов пестицидов в Европе исходит из их сельскохозяйственного использования. Другие источники выбросов (например, производство пестицидов или выбросы импортируемых продуктов) считаются незначительными по сравнению с выбросами от их использования в сельском хозяйстве и не включены в эту главу. В состав пестицидов входят альдрин, хлордан, ДДТ, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол, мирекс, токсафен, пентахлорфенол и линдан. В будущем могут быть включены другие пестициды. На момент написания главы (2016 г.) в соответствии с Конвенцией о ТЗВБР должны сообщаться только выбросы гексахлорбензола (ГХБ). В настоящее время разрабатывается глава, определяющая методы расчета выбросов ГХБ при использовании пестицидов (февраль 2016 года).

Солому обрабатывают NH₃, чтобы увеличить её ценность в качестве корма для домашнего жвачного скота. NH₃ увеличивает усвояемость и содержание небелкового азота в соломе. После обработки NH₃ значение соломы в качестве корма все еще относительно невелико по сравнению с другими кормами, поэтому стимулов к его использованию мало, кроме существенной разницы цен. Обработка соломы NH₃ была запрещена в некоторых странах, но по-прежнему практикуется в других странах. Точная степень распространённости данной практики в настоящее время неизвестна.

2 Описание источников

2.1 Описание процесса

2.1.1 Пестициды

Выбросы могут возникать после применения пестицидов либо от улетучивания пестицидов, попавших на лист или почву, до поглощения растением или почвой, либо из-за «разбрызгивания», движения мелких капель пестицидного аэрозоля от целевой зоны применения до районов с подветренной стороны.

2.1.2 Обработанная аммиаком солома

Наиболее распространенным методом лечения является помещение тюков соломы в пластик, а затем введение безводного NH₃ в тюки. Затем обработанную солому оставляют на несколько недель для продолжения химической реакции между NH₃ и соломой. Пластик

удаляется за несколько дней до того, как солома будет скормлена домашнему скоту, чтобы излишки NH₃ рассеялись. Выбросы NH₃ зависят от скорости внесения NH₃ и степени химического соединения NH₃ с соломой. Последняя зависит от герметичности пластиковой упаковки, температуры окружающей среды и продолжительности процесса созревания. Часто используется расход 30-35 г (кг сухого вещества)⁻¹ NH₃ и допускается время созревания от четырех до шести недель, в зависимости от температуры окружающей среды.

Основным источником информации, касающейся этого процесса, является Sundstøl and Coxworth (1984).

2.2 Выбросы

2.2.1 Пестициды

В ходе голландского исследования (MJPG, 1995) было подсчитано, что в среднем 25% всего используемого пестицида выбрасывается в воздух. Выбросы пестицидов в результате использования пестицидов в сельском хозяйстве потенциально зависят от:

- способа применения пестицида;
- происходит или нет применение в закрытых помещениях (теплицы);
- давление пара соответствующего пестицида;
- добавки, используемые с пестицидами, для увеличения их поглощения;
- метеорологические условия во время применения;
- высота сельскохозяйственных культур.

Для того, чтобы точно рассчитать выбросы пестицидов, необходимо будет иметь количественные данные по всем вышеперечисленным факторам. На практике эти данные недоступны, и даже данные о том, как применяются пестициды, являются скудными и в основном ненадежными. Поэтому коэффициенты выбросов (KB), приведенные в Таблице 3-1, можно рассматривать как оценки первого порядка с предположением, что применение происходит в нормальных полевых условиях (т. е. никаких конкретных мер, принимаемых во избежание выбросов), при стандартных метеорологических условиях.

2.3 Средства регулирования

2.3.1 Пестициды

Очень мало известно о методах, которые могут снизить выбросы пестицидов. Хотя ясно, что внесение непосредственно в почву очень эффективно, этот способ пригоден только в ограниченных случаях. Кроме того, может быть какой-то способ сокращения выбросов, когда могут быть найдены эффективные добавки. Например, минеральное масло используется в качестве добавки для лучшего орошения растений, но оно (или другие соединения) также может влиять на выбросы в атмосферу. На практике нет никаких добавок, используемых для снижения выбросов. Меры по снижению риска сноса распыления будут включать недопущение распыления в ветреную погоду, а также нанесение капель наибольшего размера, совместимого с достижением требуемого орошения посевов или почвы.

2.3.2 *Обработанная аммиаком солома*

Обработка соломы обычно проводится на ферме, используя относительно простую технологию. Имеющиеся методы контроля также просты и состоят в том, чтобы гарантировать, что солома имеет достаточное содержание влаги, норма расхода NH₃ является подходящей, NH₃ хорошо распределяется в стоге, а стог газонепроницаем. В Sundstøl and Coxworth (1984) приводится дополнительная информация об используемых технологиях.

3 Методы

3.1 Выбор метода

Доступен только метод Уровня 1.

3.2 Подход Уровня 1 по умолчанию

3.2.1 Пестициды

Алгоритм

Выбросы рассчитываются от количество примененного пестицида и коэффициентов выбросов согласно:

$$E_{\text{пестицид}} = \sum m_{\text{пестицид}_i} \cdot EF_{\text{пестицид}_i}$$

где:

$E_{\text{пестицид}}$ = общие выбросы пестицидов (в т год⁻¹),

$m_{\text{пестицид}}$ = масса отдельного примененного пестицида (т год⁻¹),

$EF_{\text{пестицид}}$ = КВ отдельного пестицида (кг кг⁻¹).

Коэффициенты выбросов по умолчанию

КВ получены из давления паров пестицидов. Давление пара в настоящее время является наиболее удобным способом оценки выбросов. Другие оценки могут принимать во внимание коэффициенты Генри или другие параметры, но недостаточно данных для создания более надежных КВ. В Таблице 3 2 показано, как КВ получают из давления паров.

Таблица 3-1 Коэффициенты выбросов Уровня 1 для категории источника 4.G Пестициды

Пестицид	Тип	КВ
Альдрин	Инсектицид	0.50
Хлордан	Инсектицид	0.95
ДДТ	Инсектицид	0.05
Дильдрин	Инсектицид	0.15
Эндрин	Инсектицид	0.05
Гептахлор	Инсектицид	0.95
ГХБ (гексахлорбензол)	Фунгицид*	0.50
Мирекс	Инсектицид	0.15
Токсафен	Инсектицид	0.15
ПХФ (пентахлорфенол)	Фунгицид*	0.95
Линдан	Инсектицид	0.50

Примечание

*ГХБ и ПХФ используются не только в сельском хозяйстве. Коэффициенты выбросов применимы только к сельскохозяйственному использованию

Таблица 3-2 Получение коэффициентов выбросов Уровня 1 по умолчанию для пестицидов из их давления паров

Класс давления пара	Давление пара, мПа	Коэффициент выбросов
очень высокое	$p > 10$	0.95
высокое	$1 < p < 10$	0.50
среднее	$0.1 < p < 1$	0.15
низкое	$0.01 < p < 0.1$	0.05
очень низкое	$p < 0.01$	0.01

Данные об осуществляемой деятельности

Использование пестицидов можно оценить с помощью трех подходов, в зависимости от имеющихся данных. Нет необходимости следовать одной и той же процедуре для разных пестицидов для одной конкретной страны, когда необходимые данные отсутствуют. Данные представляются более сопоставимыми при использовании одного и того же метода для оценки выбросов; однако неопределенности всех описанных методов довольно велики (см. подраздел 4.5.1 настоящей главы). Ниже описываются три метода оценки выбросов пестицидов, начиная с наиболее надежных данных.

1. Известно потребление отдельных пестицидов

Наиболее достоверные данные можно получить, когда известно потребление пестицидов.

2. Известно общее количество потребления пестицидов

Когда нет прямых данных о потреблении пестицидов для отдельного пестицида, данные о потреблении берутся из общих показателей потребления пестицидов. Это делается в три этапа:

- возьмите данные ОЭСР (2004 год) об общем потреблении пестицидов. Эти данные доступны для большинства стран Европы, разделенные на инсектициды и гербициды;
- возьмите относительное использование конкретного пестицида;
- рассчитайте использование конкретного пестицида, предполагая, что относительное использование указанного пестицида применимо для Вашей страны.

Пример: каково использование линдана в Австрии?

Это можно оценить следующим образом:

Линдан является инсектицидом, и общее использование инсектицидов в Австрии составляет 500 т г⁻¹. Использование линдана составляет 5 % от общего использования инсектицидов в Австрии; таким образом, использование линдана в Австрии равно: 500 т год⁻¹ × 0,05 = 25 т год⁻¹.

Примечание: важно понимать, что этот метод является лишь инструментом, с ограничениями, подсчитать использование и выбросы пестицидов, из-за отсутствия данных. Ограниченность этой методологии легко проиллюстрировать тем фактом, что из года в год наблюдается значительный сдвиг в относительном использовании линдана в общем использовании инсектицидов.

3. Нет данных о потреблении

Когда нет данных о потреблении пестицидов, можно сделать оценки на основе статистики производства и сопоставления с другими странами:

- определите основные культуры, в которых используются представляющие интерес пестициды (т.е. перечисленные в Таблице 3-1) (например, зерновые культуры, кукуруза);
- возьмите общее производство отобранных культур из данных Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) (ФАО, 2006);
- возьмите из данных ФАО общее производство сельскохозяйственных культур в соседней или экономически сопоставимой стране, где использование пестицидов известно или рассчитано;
- рассчитайте использование пестицидов, предполагая, что оно пропорционально количеству произведенной культуры.

Пример: Каково использование линдана в стране А?

Линдан используется главным образом в зерновых. Статистика производства ФАО для зерновых культур в стране А составляет 12 626 000 Тг. В соседней стране В было произведено 5 290 000 Тг злаков, а использование линдана составило 25 т год⁻¹. Таким образом, использование линдана в стране А составляет $(12\,626\,000\text{ Тг} / 5\,290\,000\text{ Тг}) \cdot 25\text{ т год}^{-1} = 60\text{ т год}^{-1}$.

Общие выбросы

Общие выбросы конкретного пестицида теперь можно рассчитать, умножив общее использование (рассчитанное одним из способов выше) на коэффициент выбросов..

3.2.2 Обработанная аммиаком солома

Алгоритм

Выбросы рассчитываются от количества примененного NH₃ и KB согласно:

$$E_{\text{солома}} = m \cdot EF_{\text{солома}}$$

где:

$E_{\text{солома}}$ = общие выбросы NH₃ (в т год⁻¹),

m = масса использованного NH₃ (т год⁻¹),

$EF_{\text{солома}}$ = KB для обработанной NH₃ соломы (т т⁻¹).

Коэффициенты выбросов по умолчанию

Опубликованные данные о выбросах NH₃ в результате обработки соломы NH₃ отсутствуют. Однако, Sundstøl и Coxworth (1984) указывают, что 30-35 г (кг сухого вещества соломы)⁻¹ NH₃ обычно используется, что эквивалентно до 25-28 г (кг сухого вещества соломы)⁻¹ NH₃-Н. На основе Таблицы 7.5, стр. 228 в Sundstøl и Coxworth (1984), это приводит к увеличению содержания Н с примерно 3 г (кг сухого вещества)⁻¹ до около 15 г (кг сухого вещества)⁻¹. Это означает, что около 46% NH₃ удерживается в соломе и 54 % теряется в атмосфере. Здесь предполагается, что азот теряется в виде NH₃, поэтому величина $E_{\text{солома}}$ равна 0,54.

3.3 Подход Уровня 2, базирующийся на технологиях

Не доступно методологии Уровня 2 для пестицидов или обработанной NH₃ соломы.

3.4 Моделирование выбросов Уровня 3 и использование объектных данных

Не доступно методологии Уровня 3 для пестицидов или обработанной NH₃ соломы.

4 Качество данных

4.1 Полнота

Для проведения полной оценки выбросов пестицидов потребуются данные для расчета КВ по всем используемым пестицидам.

4.2 Предотвращение двойного учета с другими секторами

Это не должно быть проблемой для выбросов пестицидов. Для выбросов от обработки соломы NH₃ важно отметить, что безводный NH₃ также используется в сельском хозяйстве в качестве удобрения. Поэтому необходимо принять меры для различения этих двух видов сельскохозяйственного использования при получении данных о деятельности.

4.3 Проверка достоверности

Прямых методов оценки общих кадастровых оценок выбросов пестицидов не существует, и проверка зависит от полевых исследований выбросов в конкретных ситуациях. В частности, некоторые исследования были направлены на лабораторные измерения и существует необходимость обеспечить долгосрочные полевые измерения для оценки выбросов по ряду видов культур в различных климатических условиях. Однако, учитывая малое и все уменьшающееся значение этого источника, маловероятно, что будет проведено много таких исследований.

Технология, используемая для обработки соломы NH₃, означает, что измерения выбросов NH₃ вполне осуществимы. Однако измерения не проводились.

4.4 Разработка согласованных временных рядов и пересчет

Перспективы разработки тенденций выбросов пестицидов ограничены из-за отсутствия данных о выбросах и изменения характера соединений, используемых в качестве пестицидов с течением времени. Еще одним недостатком является неопределенность данных об использовании пестицидов.

Аммиак

Перспективы разработки тенденции выбросов в результате обработки соломы NH₃ также ограничены из-за отсутствия информации о деятельности.

4.5 Оценка неопределенности

4.5.1 Неопределенность коэффициентов выбросов

Неопределенность в выбросах пестицидов составляет 2-5 раз. Существуют надежные КВ только для нескольких соединений (около 15). КВ для других соединений получены путем экстраполяции или из небольшого количества измерений.

Метод баланса массы, используемый для оценки коэффициентов выбросов для обработанной NH₃ соломы, считается надежным, хотя нет прямых доказательств того, что выделяемый азот испускается в виде NH₃ (а не закиси азота, оксида азота или динитрогенных газов). Систематического обследования методов обработки не проводилось. Однако у операторов есть экономический стимул для оптимизации процесса, поэтому считается, что неопределенность в коэффициенте выбросов составляет 15-25 %.

4.5.2 Неопределённость данных об осуществляемой деятельности

Данные об использовании пестицидов в большинстве стран ограничены и ненадежны. Когда эти данные доступны, они не всегда доступны для исследовательских групп. Публикация этих данных будет простым способом добиться значительного улучшения оценок выбросов.

Поскольку выброс NH₃ из соломы, обработанной NH₃, только недавно был включен в качестве источника, в настоящее время нет оснований для оценки неопределенности данных об осуществляемой деятельности.

4.6 Обеспечение/контроль качества инвентаризации ОК/КК

Качество оценок выбросов от использования пестицидов будет значительно варьироваться в от страны к стране, в зависимости от качества информации о типах и количестве используемых пестицидов.

4.7 Координатная привязка

Учитывая, что пестициды могут оказывать местное воздействие на экологию, оценки выбросов должны быть разделены на основе данных землепользования в максимально возможной степени.

5 Список использованной литературы

FAO (2006a). *FAO Statistical Yearbook 2005–2006*, Vol. 2/1; Food and Agriculture Organization, Rome, 2006, www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/fao-statistical-yearbook-2005-2006/en/

MJPG-Emissie-evaluatie 1995. Achtergronddocument Commissie van deskundigen Emissie-Evaluatie MJP-G, IKC, Ede.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2004).
www.oecd.org/dataoecd/60/40/38106458.pdf

Sundstøl, F. and Coxworth, E.M. (1984). Ammonia treatment In: Straw and other fibrous by-products as feed. Sundstøl, F. and Owen, E. (eds.). Developments in Animal and Veterinary Sciences 14, Elsevier, pp. 196–247, Amsterdam.

6 Наведение справок

Все вопросы по данной главе следует направлять соответствующему руководителю (руководителям) экспертной группы по сельскому хозяйству и окружающей среде, 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/).