

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Номер перевода	
Инв. № проспекта	
Заглавие перевода	Комплексное предотвращение и контроль загрязнений (2003)
ФИО переводчика	Лункина Ю.В.
Дата выполнения перевода	Август 2015 г.
Вид перевода	Полный
Язык документа – оригинала	Английский
Кол-во стр. перевода, ил., табл., библи.	37 с., 26 табл.
ФИО автора (ов)	
Заглавие документа-оригинала	Integrated pollution prevention and control (2003)
Фирма-разработчик, страна	ЕС
Заглавие источника	European Commission
Вид издания	Справочник
Выходные сведения документа (источника)	2003, pp. 41, 61, 97, 112-113, 116-118, 120-129, 137.

Г.п. Правдинский

41 (83)

Вентиляция: помещение для птиц может иметь естественную и/ или принудительную вентиляцию, в зависимости от климатических условий и требований к содержанию птиц. Здание может быть разработано так, чтобы направлять поток воздуха от вентиляции поперек или вдоль помещения, или через открытый конек крыши вниз с помощью вентиляторов под клетки. Для обеих систем вентиляции, преобладающее направление ветра может повлиять на положение здания таким образом, чтобы повысить необходимый контроль вентиляции воздуха, а также сократить выбросы в чувствительные области, в непосредственной близости от предприятия. В областях с низкой внешней температурой, может быть установлено отопительное оборудование, чтобы поддерживать необходимую температуру внутри здания. Вентиляция важна для здоровья птиц и, следовательно, влияет на уровень производства. Она применяется, когда требуется охлаждение, и для поддержания состава воздуха в помещении на требуемом уровне. Например, для состава воздуха в помещениях для бройлеров в Бельгии рекомендуются предельные значения концентрации, как показано в таблице 2.3, но эти значения варьируются между государствами-членами.

Таблица 2.3: Рекомендуемые предельные значения для различных газообразных веществ в воздухе в помещениях для бройлеров, в Бельгии.

Параметр	Предельное значение
CO ₂	0.20 – 0.30 % от объема
CO	0.01 % от объема
NH ₃	25 частей на миллион
H ₂ S	20 частей на миллион
SO ₂	5 частей на миллион

61 (103)

2.3.2 Контроль климата в помещениях для свиней

Климат в помещении для содержания свиней очень важен, так как аммиак в сочетании с пылью, как известно, часто является причиной респираторных заболеваний свиней, в том числе атрофического ринита и энзоотической пневмонии. Поскольку работники могут также страдать дыхательными болезнями [98, форум, 1999], особенно важно, чтобы помещение для свиней имело достаточную вентиляцию.

Минимальные (качественные) требования изложены в Директиве 91/630/ ЕЕС [132, ЕС, 1991] по контролю климата в помещениях для свиней. Температура и влажность воздуха, запыленность, циркуляция воздуха и концентрация газа должны быть ниже опасного уровня. Например, рекомендуются концентрации предельных значений, показанные в таблице 2.6, но эти значения различаются в странах-членах ЕС. Хорошая атмосфера в помещении может быть достигнута путем:

- _ изоляции зданий
- _ отопления
- _ вентиляции.

Факторы окружающей среды в помещении	Уровень / появление
СО	Ниже измеряемого значения
H ₂ S	Ниже измеряемого значения
Относительная влажность, Н	Свиньи до 25 кг: 60 – 80 %; Свиньи 25 кг и более: 50 – 60 %
NH ₃	Максимум 10 частей на миллион
Скорость воздушного потока	Опоросившиеся свиноматки и отъемыши: <0.15 м/ с; Свиноматки для спаривания и супоросные свиноматки: <0.20 м/ с
СО ₂	Максимум 0.20 % от объема

Таблица 2.6: Общие ориентировочные уровни в помещении для свиней

Производительность применяемых систем зависит от:

- проектирования и структуры здания
- положения здания по отношению к направлению ветра и окружающим объектам
- внедрения систем управления
- возраста свиней и стадии производства.

97 (139)

3. Уровни потребления и выбросов от интенсивного птицеводства и свиноводства

В этой главе приведены данные о потреблении и уровне выбросов, связанных с деятельностью на фермах для интенсивного выращивания птицы и свиней, на основе данных, которые были предоставлены в рамках обмена информацией. Она составлена, чтобы дать обзор диапазонов, которые применяются к этим секторам в Европе, и чтобы служить в качестве ориентира для уровней производительности, связанных с технологиями, представленными в главе 4. Когда это возможно кратко описаны факторы, отвечающие за изменения данных. Условия, при которых были получены данные, описаны более подробно в оценке применяемых технологий в Главе 4.

3.1 Введение

Основные производственные системы и технологии на фермах интенсивного животноводства были описаны в главе 2. Уровни потребления и выбросов, которые были зарегистрированы не всегда легко замерять, и основные изменения происходят из-за большого числа факторов.

Основные виды деятельности на ферме	Ключевые экологические проблемы	
	Потребление	Потенциальные выбросы
Содержание животных: - система разведения животных (клетки, ящики, свободное	энергия, подстилка	выбросы в атмосферу (NH ₃), запах, шум, навоз

содержание) - система удаления и хранения (внутренне) навоза		
Содержание животных: - оборудование для контроля и поддержания микроклимата и - оборудование для кормления и поения животных	энергия, корма, вода	шум, сточные воды, пыль, CO ₂ ,
Хранение кормов и кормовых добавок	энергия	пыль
Хранение навоза в отдельном помещении		выбросы в атмосферу (NH ₃), запах, выбросы в почву
Хранение остатков, отличных от навоза		запах, выбросы в почву, грунтовые воды
Хранение туш		запах
Выгрузка и погрузка животных		шум
Внесение навоза на землю	энергия	выбросы в атмосферу, запах, выбросы в почву, грунтовые и поверхностные воды N, P и K и т.д., шум
Обработка навоза на ферме	добавки, энергия, вода	выбросы в атмосферу, сточные воды, выбросы в почву
Измельчение и перемалывание кормов	энергия	Пыль, шум
Очистка сточных вод	добавки,	запах, сточные воды

	энергия,	
Сжигание остатков (например, туш)	энергия	выбросы в атмосферу, запах

Таблица 3.1: Ключевые экологические проблемы основных видов деятельности на фермах.

112 (154)

3.3 Уровни выбросов

Большинство выбросов от основной деятельности на любой птицеферме или свиноферме могут быть отнесены к количеству, структуре и составу навоза. С экологической точки зрения, навоз является важнейшим остатком, с которым можно столкнуться на ферме. Поэтому этот раздел начинается с обзора характеристик свиного навоза и птичьего помета, прежде чем будут представлены уровни выбросов в результате деятельности на фермах.

Большая часть информации по экологическим вопросам рассматривает выбросы $\text{NH}_3\text{-N}$ и $\text{NH}_4^+\text{-N}$ и P_2O_5 . Различные виды деятельности на фермах способствуют этим выбросам в различной степени. Содержание животных неоднократно значилось в качестве главных факторов в обоих секторах (таблица 3.24).

Общие потери	Птицы		Свиньи	
	кг	%	кг	%
Суммарные потери при содержании	29.21	68.6	20.41	69.9
Суммарные потери при хранении	0.21	0.5	1.83	6.3
Суммарные потери при разбрасывании	12.40	29.1	6.17	21.1
Суммарные потери на свежем воздухе	0.76	1.8	0.80	2.7
Общие потери	42.58	100.0	29.21	100.0

Таблица 3.24: Пример контрибуции в выбросы $\text{NH}_3\text{-N}$ от различных видов деятельности в Великобритании (1999).

Характеристика навоза, в первую очередь, зависит от качества корма, и выражается в % от смешанного корма в сухом виде и концентрации питательных веществ (N, P, и т.д.), а также эффективности, с которой животное может преобразовать его в продукт (показатель конверсии корма). Поскольку характеристики корма в значительной степени варьируются, концентрации веществ в свежем навозе дадут аналогичные изменения. Меры, применяемые для уменьшения выбросов, связанные со сбором (содержание), хранением и обработкой навоза повлияют на структуру и состав навоза и, в конце концов, будут влиять на выбросы, связанные с внесением на землю.

Выбросы представлены в виде диапазонов, а не в виде отдельных средних значений, которые не признавали бы существующие различия или более низкие уровни. Самый низкий и самый высокий уровни, которые были зарегистрированы, формируют общий европейский диапазон, и приводятся факторы, вызывающие этот разброс значений. На национальном уровне, выбросы будут варьироваться в пределах различных диапазонов, но предполагается, что факторы будут аналогичны. Различия были объяснены, когда это было возможно сделать на основе данных.

3.3.1 Выделение навоза

В этом разделе представлены уровни экскреции навоза и содержания питательных веществ. Было проведено множество исследований, чтобы понять, как получение навоза и содержание питательных веществ меняется на разных стадиях производства и при разном составе рациона. Были разработаны модели, позволяющие проводить легкий расчет выбросов, вводящие стандарты потерь при обмене веществ или сохранения некоторых минералов. Был представлен пример, который используется для расчета минералов, выводимых из организма животных различных видов (таблица 3.25). При известном составе корма, это позволяет идентифицировать потенциальное количество минеральных элементов N и P₂O₅. Средние потери

N во время хранения, обработки и разбрасывания оцениваются в 15% от общего производства [174, Бельгия, 2001].

Виды животных	Общее содержание минеральных веществ в навозе (кг/ животное/ год)	
	P ₂ O ₅	N
Свиньи 7 – 20 кг	2.03 х (потребление P) – 1.114	0.13 х (потребление N) – 2.293
Свиньи 20 – 110 кг	1.92 х (потребление P) – 1.204	0.13 х (потребление N) – 3.018
> 110 кг	1.86 х (потребление P) + 0.949	0.13 х (потребление N) + 0.161
Свиноматки, в том числе потомство < 7 кг	1.86 х (потребление P) + 0.949	0.13 х (потребление N) + 0.161
Несушки	2.30 х (потребление P) – 0.115	0.16 х (потребление N) – 0.434
Бройлеры	2.25 х (потребление P) – 0.221	0.15 х (потребление N) – 0.455
<i>P – потребление P в кг/ животное/ год</i>		
<i>N – потребление сырого белка в кг / животное/ год</i>		

Таблица 3.25: Пример моделей, используемых в Бельгии для расчета содержания минеральных веществ в навозе.

116 (158)

3.3.1.2 Уровни экскреции и характеристики свиного навоза

Годовой объем получаемого свиного навоза, мочи и суспензии, зависит от категории производства свиней, содержания питательных веществ в корме и применяемой системы поения, а также от различных этапов производства с их типичным метаболизмом. В период после отлучения, конверсия корма и прирост живой массы, прежде всего, влияет на выходы от одного животного, в то время как темпы роста и процент мышечной менее важны. Для свиноматок, выходы не зависят от производительности при исчислении на

одно животное, но могут сильно варьироваться, когда выражаются в значениях на поросенка. Продолжительность периода производства и соотношение корма/ воды являются важными факторами, которые в дальнейшем объясняют наблюдаемые вариации в количестве получаемого навоза в год (таблица 3.27). При более высоком убойном весе, получаются более высокие уровни навоза (Великобритания, 4,5 - 7,2 кг на животное в день для беконных свиней).

Категория свиней	Производительность (кг / животное/ день)			Производительность в м ³ / животное	
	навоз	моча	суспензия	в месяц	в год
Супоросные свиноматки	2.4	2.8 – 6.6	5.2 – 9	0.16 – 0.28	1.9 – 3.3
Опоросившиеся свиноматки 1)	5.7	10.2	10.9 – 15.9	0.43	5.1 – 5.8
Отъемыши 2)	1	0.4 – 0.6	1.4 – 2.3	0.04 – 0.05	0.5 – 0.9
Свины на откорме 3)	2	1 – 2.1	3 – 7.2	0.09 – 0.13	1.1 – 1.5
Свины на откорме (160 кг)	нет данных	нет данных	10 – 13	нет данных	нет данных
Молодые свинки	2	1.6	3.6	0.11	1.3

1) потребление воды зависит от системы поения
2) системы питания и поения вносят изменения
3) вес свины на откорме 85 - 120 кг

Таблица 3.27: Диапазон уровней получаемого навоза, мочи и суспензии от свиней различных категорий.

Могут быть сделаны следующие замечания по изменению состава веществ в навозе. Состав комбикорма и уровень использования кормов (показатель конверсии корма) определяют уровни питательных веществ

свиного навоза. Использование может варьироваться, но прогресс в понимании метаболизма у свиней дает возможность манипулировать составом навоза, изменяя содержание питательных веществ в кормах для свиней. Показатели конверсии корма отличаются в зависимости от стадии производства, например, уровни для свиней на откорме варьируются от 2,5 до 3,1.

Важными факторами для уровня экскреции N и P являются:

- Концентрация азота и фосфора в кормах
- Тип животноводства
- Уровень животноводства.

Было проанализировано соотношение между потреблением азота и фосфора через корма и их экскрецией в навозе, для оценки выходов N и P через внесение в почву. Были разработаны модели, которые пытаются дать указания по уровням экскреции в свином навозе. Проверка экскрементов свиней и птиц показала, что эти модели соответствуют данным, где выход экскрементов свиней был измерен наряду с информацией об их питании. В то же время, был сделан вывод о том, что информация может быть использована в качестве общего руководства. Но на индивидуальном уровне ферм будут наблюдаться некоторые различия в уровнях и различные показатели выхода навоза и выделяемого азота [71, Смит и др., 1999].

Многие доклады ясно показывают, что более низкие уровни N в навозе получаются при более низком уровне сырого белка в кормах. При низком уровне потребления и неизменном удержании, потери азота значительно снижаются (таблица 3.28).

Виды	Уровень азота (г/ д)					
	Потребление		Усвоение		Потери	
	Низкое содержа ние сырого	Высокое содержа ние сырого	Низкое содержа ние сырого	Высокое содержа ние сырого	Низкое содержа ние сырого	Высокое содержа ние сырого

	белка	белка	белка	белка	белка	белка
Молодняк	48.0	55.6	30.4	32.0	17.5	23.7
Свиньи на откорме	57.1	64.2	36.1	35.3	21.0	28.9
Всего	105.1	119.8	66.5	67.3	38.5	52.6
Отношение (%)	88	100	99	100	73	100

Таблица 3.28: Пример эффекта от снижения количества сырого белка в кормах для молодняка и свиней на откорме на ежедневное потребление, усвоение и потери азота [131, форум, 2001].

Экскреция N и P опоросившимися свиноматками за год – это результат экскреции свиноматки и поросят до отъема, а применение различной подстилки имеет лишь незначительное влияние, как показано на примере из Нидерландов в таблице 3.29. Данные ясно показывают, что экскреция зависит от содержания N в корме, а от различий в технических характеристиках (количество свиней). Эффективность усвоения азота считается самой высокой у опоросившихся свиноматок и поросят сразу после отъема.

	Среднее количество отлученных поросят					
	17.1		21.7		25.1	
	N1 1)	N2 2)	N1 1)	N2 2)	N1 1)	N2 2)
Коэффициент экскреции азота						
Корма для поросят	29.0	27.4	29.0	27.4	29.0	27.5
Корма для супоросных свиноматок	22.0	20.4	22.0	20.4	22.0	20.4
Корма для кормящих	25.5	23.9	25.5	23.9	25.5	23.9

свиноматок						
Экскреция азота						
Экскреция азота (кг/ год)	28.7	26.2	29.5	26.7	29.5	26.6
1) N1: Более высокое содержание азота в кормах						
2) N2: Более низкое содержание азота в кормах						

Таблица 3.29: Средние значения экскреции азота (кг в год) с племенной свиноматки (205 кг) и различным числом поросят (до 25 кг) при отъеме.

Зоны для супоросных и откормочных свиней сравнительно неэффективны. Это еще более справедливо в Италии, где итальянские тяжелые свиньи (окончательный средний вес 160 кг) показывает даже более низкую эффективность белка, чем легкие свиньи, из-за низкого коэффициента усваивания азота у животных с большим живым весом (таблица 3.30). Так как на доращивание и откорм приходится основная доля потребления (77-78%) для ликвидации азота в выделениях, меры, принимаемые с диетой, и направленные на улучшение баланса этого элемента, должны быть сосредоточены на этой категории. Соотношение выделяемого азота/ потребляемого азота для свиней на доращивании/ откорме, как правило, высокое, около 65% на ферме замкнутого цикла.

Баланс азота (г/ животное/ день)	Фаза роста (кг)		
	40 – 80	80 – 120	120 – 160
Потребляемый азот	40.9	69.3	61.3
Выделяемый азот	25.3	45.7	40.7
Усвоение азота (%) (Выделяемый азот/ Потребляемый азот)	61.9	65.9	66.4

Таблица 3.30: Усвоение азота на различных фазах роста свиней на откорме (итальянские данные) [59, Италия, 1999].

Применяемый метод откорма очень важен. В то время как в Италии применяются 1,5 периоды откорма, в других государствах-членах

Европейского Союза они в основном варьируются между 2,5 и 3 периодами откорма с различными системами ведения сельского хозяйства, что приводит к убойному весу между 90 и 120 кг. Соответствующие ежегодные уровни экскреции азота достигают 10,9 - 14,6 кг N на место для животного.

Свиньи на откорме	Государства-члены			
	Франция	Дания	Нидерланды	Италия
Период откорма (кг)	28 – 108	30 – 100	25 – 114	40 – 160
Экскреция (кг/ животное)	4.12	3.38	4.32	-
Экскреция за год (кг/ место)	10.3 – 12.36	8.45 – 10.14	10.8 – 12.96	15.4 1)
<i>1) 1.5 откормочных стада/ год</i>				

Таблица 3.31: Экскреция азота за год для различных категорий свиней на откорме.

Аналогично уровням экскреции азота, экскреция P зависит от общего содержания фосфора в рационе, генетического типа животных и весового класса животных (таблица 3.32). Наличие фосфора в рационе является важным фактором, и добавление фитазы показало уменьшенные выбросы фосфора в навозе. Сравнивая различные группы свиней, коэффициент усвоения P является самым высоким у отъемышей.

	Дни	Потребление	Усвоение	Выделение			
				фекалии	моча	всево	%
Свиноматки							
Кормящие	27	0.78	0.35	0.34	0.09	0.43	55
Холостые + супоросные	133	1.58	0.24	0.79	0.55	1.34	85
Всего/ цикл	160	2.36	0.59	1.13	0.64	1.77	75
Всего/ год	365	5.38	1.35	2.58	1.46	4.04	75
Свиньи							

Поросята (1.5 – 7.5 кг) 1)	27	0.25	0.06	0.12	0.07	0.19	75
Отъемыши (7.5 – 26 кг)	48	0.157	0.097	0.053	0.007	0.06	38
Свиньи на откорме (26 – 113 кг)	119	1.16 2)	0.43	0.65 3)	0.08	0.73	63
1) на основе 21,6 поросят/ свиноматка/ год 2) потребление корма 2,03 кг/ день и 4,8 г P/ кг корма 3) потребление корма 2,03 кг/ день и 2,1 г P/ кг корма в день							

Таблица 3.32: Пример потребления, усвоения и выведения фосфора у свиней (кг на свинью) [138, Нидерланды, 1999].

120 (162)

3.3.2 Выбросы от систем содержания

После навоза, выбросы в атмосферу являются основными выбросами от систем содержания животных. Основные выбросы в воздух – это аммиак, запах и пыль. Появление пыли важно учитывать, поскольку она может быть прямой помехой для животных и человека, и поскольку она также играет важную роль в качестве переносчика пахучих веществ. Уровень и изменение выбросов в атмосферу определяются многими факторами, они могут быть связаны, а также могут влиять друг на друга. Основные факторы, которые влияют на выбросы в атмосферу от содержания животных:

- 1) конструкции помещения для животных и системы сбора навоза
- 2) система вентиляции и интенсивность вентиляции
- 3) применяемое отопление и контроль температуры в помещении
- 4) количество и качество навоза, что также зависит от:
 - методики кормления
 - состава корма (уровень белка)
 - наличия подстилки
 - систем поения и кормления

- количества животных.

В следующих разделах будут представлены уровни выбросов различных веществ в атмосферу от систем содержания домашней птицы и свиней. Самые низкие уровни обычно достигаются с помощью дополнительных методов очистки воздуха (технологии «на конце трубы»), например, химического скруббера.

Выбросы от систем содержания свиней и птиц в основном составляет аммиак (таблица 3.30), но и другие (парниковые) газы, такие как метан (CH_4) и закиси азота (N_2O) привлекают большое внимание. NH_3 и CH_4 возникают в первую очередь в результате метаболических реакций у животных и в суспензии и получаются из соединений в кормах. Газ N_2O является вторичным продуктом реакции аммонизации мочевины и может быть преобразован из мочевой кислоты в моче.

3.3.2.1 Выбросы при содержании птицы

Обзор по выбросам при содержании птицы приведен в таблице 3.34. Были представлены данные по выбросам аммиака. Если были указаны концентрации и выбросы других веществ, они были включены в таблицу.

Появление закиси азота (N_2O), метана (CH_4) и неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) связано с внутренними хранилищами навоза, и их уровень можно считать весьма низким, если навоз удаляется часто. Сероводород (H_2S), как правило, присутствует в очень низких количествах, т.е. примерно 1 м.д. [59, Италия, 1999].

Количественное определение концентрации и интенсивности выбросов NH_3 , CO_2 , пыли указывалось для несушек, соответственно, в птичнике с насестами и птичнике с углубленным помето-сборником, и для бройлеров в типичном птичнике [129, научно-исследовательский институт Силсоу (Silsoe), 1997]. Это подчеркнуло тот факт, что концентрация аммиака может подняться до значения (более чем на час) 40 частей на миллион (г/м^3) в птичниках для бройлеров, из-за плохого ухода за подстилкой для птиц.

Уровни выбросов NH₃ из птичников, указанные в таблице 3.34, получены в Нидерландах [179, Нидерланды, 2001].

Уровни NO₂, CH₄, как выяснили в НИИ Силсоу, были немного выше окружающих уровней. Уровни летучей пыли варьировались от 2 до 10 мг/ м³ и вдыхаемой пыли от 0,3 до 1,2 мг/ м³. Это высокий уровень по сравнению с долгосрочными пределами воздействия для летучей пыли – 10 мг/ м³ для человека, и даже больше предложенных пределов 3,4 мг/ м³ для животных. Более интенсивный воздухообмен увеличивает концентрацию выбросов. [129, научно-исследовательский институт Силсоу (Silsoe), 1997].

121 (163)

В целом, уровень пыли выше в системах на основе подстилки, чем в клеточных системах. Поскольку пыль действует в качестве переносчика части выбросов в атмосферный воздух, более высокие уровни для газообразных соединений, таких как CH₄ и NO₂, связаны с системами на основе подстилки. Это наблюдение было подтверждено данными ([140, Хартунг Е. и Г.Дж. Монтени, 2000]). Кроме того, уровни, обозначенные в этом обзоре, показали большой разброс: от значений в десять раз больше уровней в таблице до уровней, которые не были обнаружены или были чуть выше концентраций в окружающей среде.

Птицы	NH ₃	CH ₄ 1)	N ₂ O 1)	Пыль 1)	
				Летучая	Вдыхаемая
Куры-несушки	0.010 – 0.386	0.021 – 0.043	0.014 – 0.021	0.03	0.09
Бройлеры	0.005 – 0.315	0.004 – 0.006	0.009 – 0.024	0.119 – 0.182	0.014 – 0.018
Индейки	0.190 – 0.68	нет данных	0.015 2)	нет данных	
Утки	0.210				
Цесарки	0.80				

- 1) *приближенные значения, полученные из результатов измерений [129, научно-исследовательский институт Силсоу, 1997]*
- 2) *среднее значение, представленное в Италии, действительно для каждого из видов домашней птицы*

Таблица 3.34: Индикация зарегистрированных уровней загрязнения атмосферы от содержания птицы (кг/ птица/ год).

3.3.2.2 Выбросы от свинарников

Многие факторы определяют уровень выбросов от свинарников и могут вызвать большие изменения, но последствия не просто измерить. Концентрация питательных веществ и структура кормов, методика кормления и потребление воды имеют большое значение. Климатические условия и уровень обслуживания помещений для содержания животных представляют собой возможные причины изменения. Поэтому следует быть осторожным при интерпретации абсолютных уровней. Некоторые указанные уровни были обобщены в таблице 3.35. Уровни относятся к различным технологиям содержания и различным областям. Данные о CH_4 и N_2O – это результат учета, который резюмировал, что данные о свинарниках являются ориентировочными. Имеются только некоторые данные, и они могут быть использованы в ограниченной степени. Наблюдаемые диапазоны меняются, и в таблице представлены только самые низкие и самые высокие зарегистрированные уровни.

Исследования показали, что планирование расположения зон поения и кормления, социальное поведение в группе и реакции на изменения климата – все влияет на манеру экскреции у животных и, следовательно, может изменить уровни выбросов. Например, в конструкциях с твердым или частично щелевым полом, повышение температуры стимулирует животных искать прохладу и лежать в навозе на не щелевой части пола, распространяя, таким образом, навоз и увеличивая выбросы. В другом примере, в загонах для групп свиноматок, разработанных с функциональными областями, было отмечено, что необходимо позаботиться о том, чтобы гарантировать

доступность этих областей. Социальный порядок в группе не давал легкого и свободного доступа молодым свиноматкам, когда старшие свиноматки блокировали небольшие проходы в области кормления и испражнения. Молодые свиноматки затем начали испражняться за пределами спроектированной области с щелевым полом, вызывая увеличение выбросов аммиака.

Виды		Система содержания	NH ₃ 1)	CH ₄ 2)	N ₂ O 2)
Свиноматки	Для спаривания/ супоросные		0.4 – 4.2	21.1	нет данных
	Опоросившиеся		0.8 – 9.0	нет данных	нет данных
Отъемыши	< 30 кг		0.06 – 0.8	3.9	нет данных
Свины на откорме	> 30 кг	Полностью щелевой пол	1.35 – 3.0	2.8 – 4.5	0.02 – 0.15
		Частично щелевой пол	0.9 – 2.4	4.2 и 11.1	0.59 – 3.44
		Твердый пол с подстилкой	2.1 – 4	0.9 – 1.1	0.05 – 2.4
1) низкий уровень NH ₃ достигается с применением технологий «на конце трубы»					
2) указаны самый низкий и самый высокий уровни					

Таблица 3.35: Диапазон выбросов в воздух от свинарников в кг/животное место/ год.

122 (164)

3.3.3 Выбросы от внешних хранилищ навоза

Хранилища сухого навоза и навозной жижи являются источником выбросов аммиака, метана и других пахучих компонентов. Слив жидкости от

сухого навоза (например, кучи в поле) можно также рассматривать в качестве источника выбросов. Выбросы от хранилищ навоза зависят от ряда факторов:

- химический состав навоза/ суспензии
- физические характеристики (% сухого вещества, рН, температура)
- излучающая поверхность
- климатические условия (температура окружающего воздуха, дождь)
- использование крышки.

Наиболее важными факторами являются % сухого вещества и содержание питательных веществ (N), которые зависят от практики кормления. Кроме того, технологии содержания животных, которые направлены на сокращение выбросов от сбора и хранения навоза и навозной жижи в помещении, могут также повлиять на содержание навоза.

Физические характеристики свиного навоза в целом вызывают небольшие уровни выбросов N. На свином навозе не образуется корка, так как большая часть сухого вещества навоза опускается на дно отстойника для суспензии. В начале выделяется немного NH_3 из поверхностного слоя, но позже обедневший поверхностный слой блокирует испарение. Выделяется относительно мало N, и несколько источников сообщили о 5 - 15% (в среднем 10%) испарения из более глубоких слоев. Небольшое испарение, вероятно, обусловлено нейтральным значением рН. Перемешивание, очевидно, поднимает сухое вещество на поверхность и увеличивает испарение NH_3 , вызывая пики выбросов в атмосферу.

Поскольку количественный анализ провести трудно, зарегистрировано небольшое количество данных о выбросах. В общем, дается ссылка на коэффициент загрязнения окружающей среды (кг/ животное/ год) или проценты от потерь N в течение среднего срока хранения.

Некоторые методы хранения, приведены в таблице 3.36 вместе с соответствующими им уровнями выбросов.

Таблица 3.36: Выбросы NH_3 при различных методах хранения суспензии [127, Италия, 2001].

Виды	Техника хранения навоза и суспензии	Коэффициент	Потери (%)
		<i>кг/ животное/ год</i>	NH_3
Птицы	Открытое хранилище сухого навоза	0.08	нет данных
Свины	Твердый навоз в кучах	2.1	20 – 25
	Хранилище мочи	нет данных	40 – 50
	Суспензия в наземных резервуарах	2.1	10
	Суспензия в земных отстойных бассейнах	нет данных	10

3.3.4 Выбросы от обработки навоза

По различным причинам навоз обрабатывается на ферме, и несколько технологий описано в главе 4, вместе с отчетом об их экологических и технических характеристиках. Насколько были представлены данные, уровни потребления и выбросов были показательны и специфичны для ситуации, в которой они были получены.

Входные уровни навоза и суспензии изменяются в зависимости от количества животных на ферме. Различные добавки используются для улучшения химической реакции (ий), или вступают в реакцию с нежелательными элементами субстрата. Это может повлиять на выбросы в воду или воздух.

123 (165)

Во время процесса обработки, могут быть получены жидкие фракции, которые должны быть слиты в (поверхностные) воды. Из-за неоптимальных условий процесса может возникнуть запах, хотя ряд технологий направлен на снижение количества пахучих компонентов. Сжигание дает пыль и другие дымовые газы. Такие технологии, как применение биогазовых реакторов образуют газообразные соединения, которые могут быть использованы в нагревателях и двигателях, но при этом они производят выхлопные газы.

3.3.5 Выбросы от внесения в почву

Уровень выбросов от внесения в почву зависит от химического состава суспензии и удобрений и того, как они обрабатываются. Состав меняется и зависит от диеты, а также от способа и продолжительности хранения и обработки, если таковые имеются, применяются перед внесением. Значения N и K₂O будет ниже для стойлового удобрения (FYM), хранящегося в течение длительных периодов на открытом воздухе. Суспензии могут быть разбавлены сточными водами (канализация) и промывочной водой, таким образом, увеличиваясь в объеме, хотя и с меньшим содержанием сухого вещества.

Для получения репрезентативных значений того, что будет внесено в почву, необходимо несколько выборок. Анализ включает в себя содержание сухого вещества (DM), общее количество N, P, K, S и Mg. Замеряется и аммиачный азот, и нитратный азот из компостированного стойлового удобрения и азот мочевиной кислоты из птичьего помета. Уровни выражаются в кг сухого вещества, или в кг на тонну для сухого навоза, или в кг на м³ для суспензий. Азот присутствует в навозе в минеральной и органической формах. Минеральный азот, в основном присутствующий в виде аммиачного азота, легко доступен для растений, и может поступать в атмосферу в виде газообразного аммиака. После конверсии аммиака до нитратного азота в почве, могут также возникать дальнейшие потери в результате вымывания нитратов и денитрификации.

Есть два основных процесса потери, снижающих эффективность использования доступного азота из навоза, с последующим внесением в почву, и они будут обсуждаться в следующих разделах. Эти процессы:

- испарение аммиака
- вымывание нитратов.

3.3.5.1 Выбросы в атмосферу

Многие факторы влияют на выбросы аммиака в воздух во время внесения в почву, они приведены в таблице 3.37.

Фактор	Характеристика	Влияние
Почва	pH	Низкий уровень pH дает меньше выбросов
	(СЕС) емкость поглощения почв (емкость катионного обмена почвы)	высокая емкость дает меньше выбросов
	уровень влажности почвы	неопределено
Климатический фактор	температура	высокая температура дает более высокие выбросы
	осадки	уменьшают концентрацию и улучшают проникновение и, следовательно, дают более низкие выбросы в атмосферу, но увеличивают выбросы в почву
	скорость ветра	высокая скорость означает более высокие выбросы
	влажность воздуха	низкий уровень дает больше выбросов
Управление	Метод внесения	технологии, дающие низкие выбросы
	Тип навоза	содержание сухого вещества, pH и концентрация аммония влияют на уровень выбросов
	время и доза внесения	следует избегать теплой, сухой, солнечной и ветреной погоды; слишком высокие дозы повышают периоды инфильтрации

Таблица 3.37: Факторы, влияющие на уровень выбросов аммиака в воздух от внесения в почву.

Если стойловое удобрение и птичий помет остается на поверхности почвы с последующим заделыванием в землю, как правило, 65% и 35% от доступного N может попасть в атмосферу в виде аммиака. В случае суспензии, содержание сухого вещества имеет важное влияние на потери аммиака, например, суспензия с 6% сухого вещества, как правило, дает на 20% больше N, чем суспензия с 2% сухого вещества.

3.3.5.2 Выбросы в почву и грунтовые воды

Большое количество азота (N), фосфора (P) и калия (K) в рационе кормовых животных выводится из организма через навоз и мочу. Навоз содержит полезные количества этих доступных для растений питательных веществ, а также другие основные питательные вещества, такие как сера (S), магний (Mg) и микроэлементы. По ряду причин не все из этих элементов могут быть использованы и некоторые из них могут привести к загрязнению окружающей среды.

Можно выделить два типа загрязнения: «точечный источник» и «диффузное» загрязнение. Загрязнение воды из точечного источника может происходить через прямое загрязнение водотока из-за разрыва или переполнения хранилища для суспензии, утечки из двора или сразу после разбрасывания и во время сильного дождя. «Диффузное» загрязнение может повлиять на воду и воздух и, в отличие от точечного источника загрязнения, его нелегко обнаружить. В итоге, загрязнения связаны с сельскохозяйственной практикой в обширном районе и в течение длительных периодов времени, а не с конкретными действиями или мероприятиями, и могут иметь долгосрочные последствия для окружающей среды.

Из сельскохозяйственных выбросов в почву и грунтовые воды, наиболее важными являются остаточные выбросы N и P. Процессами, участвующих в распределении N и P, являются:

- для N: вымывание, денитрификации (NO₂, NO, N₂) и утечки (сточных вод)

- для P: вымывание и утечки (сточных вод)

- также возникает накопление N и P в почве.

125 (167)

В 1993/1994, количество полученного навоза от животноводства в государствах-членах, выраженное в нагрузке N, колеблется от менее чем 50 кг N/ га (Греция, Испания, Италия, Португалия, Финляндия и Швеция) до более 250 кг N/ га (Бельгия и Нидерланды). Эта нагрузка появилась из-за избыточного производства навоза, в частности, в районах, где содержалось большое количество свиней и птицы. Избыток азота варьировался в государствах-членах между -3 кг/ га (Португалия) и 319 кг/ га (Нидерланды). Избыток в Португалии был отрицательным, поскольку поглощение азота собранным урожаем было оценено как превышающее уровень внесенных веществ, доступных для растений. Уровни производства навоза в Бельгии, Дании, Германии, Ирландии, Люксембурге и Нидерландах в 1993/1994, превысили средний уровень по ЕС-15 для общего поголовья скота (61 кг/ га). Среднее значение для свиней и птицы было около 15 кг/ га (таблица 3.38). На 22% площади, уровни превысили отметку в 100 кг N/ га. В этих областях было сконцентрировано птицеводство и свиноводство.

125 (167)

За 1997 г. ГД по окружающей среде сообщил о количестве навоза от животноводства, выраженном в общем объеме полученного азота; таблица 3.38. Отчет показал, что основным источником навоза является не свиньи и птицы, а и другие животные (в основном крупный рогатый скот).

Государства-члены	Количество N на животное (%)			Общий азот (1000 тонн)
	Свиньи (%)	Птицы (%)	Другие (%)	
Австрия	20.3	4.7	75	158.6
Бельгия	23.1	5.9	71	273.5
Дания	39.0	3.6	57.4	241.8

Финляндия	15.4	2.9	81.7	81.5
Франция	8.4	10.1	81.5	1639.0
Германия	17.0	4.3	78.7	1288.5
Греция	4.1	8.0	87.9	201.7
Ирландия	2.9	1.2	95.9	517.8
Италия	10.8	10.2	79	695.7
Люксембург	4.3	0.2	95.5	14.1
Нидерланды	22.8	9.4	67.8	490.9
Португалия	15.0	10.6	74.4	136.8
Испания	22.1	6.1	71.8	771.0
Швеция	13.8	4.2	82	141.3
Великобритания	6.2	6.6	87.2	1132.6
ЕС-15	13.5	6.9	79.6	7784.9

Таблица 3.38: Давление азота из навоза от сектора животноводства (1997) [205, ЕС, 2001], со ссылкой на Евростат.

3.3.5.3 Выбросы N, P и K в поверхностные воды

Выбросы в поверхностные воды обусловлены вымыванием (выщелачиванием) и утечками. Выщелачивание N сильнее всего проявляется в зимний период и на песчаных почвах. Это наиболее очевидно, когда разбрасывание навоза происходит осенью и с пустыми полями в зимний период. Потери фосфора в поверхностном стоке следующем за применением навоза происходит при превышении инфильтрационной способности почвы, или когда вымывается P из частиц почвы. Это случается с большей вероятностью, если после разбрасывания пойдет сильный дождь, или если почва уже насыщена [208, Великобритания, 2001]. На почвах с низким содержанием органического вещества это происходит редко.

3.3.5.4 Выбросы тяжелых металлов

Тяжелые металлы, в соответствии с общим определением, это металлы, которые имеют плотность больше, чем 5 г/см³. Элементы, которые принадлежат к этой группе, являются необходимыми питательными

веществами: Cu, Cr, Fe, Mn, Ni и Zn, а также Cd, Hg и Pb, которые не так существенны. За пределами определенной концентрации, которая видоспецифична, эти элементы становятся токсичными для микроорганизмов, животных и растений, но их нехватка может привести к дефициту.

Есть несколько источников, влияющих на поступающее количество тяжелых металлов в сельскохозяйственных экосистемах, таких как:

126 (168)

- _ природные источники, например выветривание пород
- _ атмосферные осаднения
- _ внесение навоза, пестицидов и орошение
- _ искусственные удобрения
- _ вторичный материал, такой как ил от сточных вод, компост
- _ крошение речных берегов
- _ импорт корма
- _ кормовые добавки и лекарства для животных

В немецком исследовании по тяжелым металлам в сельском хозяйстве, наиболее важными источниками тяжелых металлов оказались атмосферные осаднения (Cd, Pb, Zn), и органические удобрения (Cr и Cd) и так называемые «диффузные» выбросы от навоза (Cu, Zn и Ni).

Сделать измерения трудно, а данных недостаточно. Следующие уровни свиного навоза и птичьего помета были указаны в ряде источников и представлены в таблице 3.39 и 3.40. Количество анализов варьируется или не сообщается. В некоторых случаях было зарегистрировано два средних значения. Интересно, что, в частности, в свином навозе, были обнаружены очень высокие уровни меди и цинка, это было отнесено к кормовым добавкам (соли Cu и Zn).

Тип навоза	Тяжелые металлы (мг/ кг сухого вещества)					
	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Свиная суспензия	0.50 –	2.2 –	250 –	11 –	7.0 –	691 –

		1.8	14.0	759	32.5	18.0	1187
Свиной сухой навоз		0.43	11.0	740	13	-	1220
Помет несущек (влажный)		0.2 – 0.3	<0.1 – 7.7	48 – 78	7.1 и 9.0	6.0 и 8.4	330 – 456
Помет несущек (сухой)			-	32 и 50	-	-	192 – 300

Таблица 3.39: Концентрации тяжелых металлов в суспензии и сухом навозе.

Тип навоза	Уровень рН	кг/ 1000 кг сухого вещества	мг/ кг сухого вещества					
			Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Свиная суспензия	8.5	94.2	0.60	12.1	603.0	23.4	<5	1285.0
Свиная суспензия	7.9	107.9	0.60	11.3	580.8	22.3	“	1164.0
Свиная суспензия	8.9	99.6	0.63	7.6	292.0	21.9	“	861.6
Свиная суспензия	7.5	68.5	<0.5	8.3	210.4	29.2	“	747.8
Свиная суспензия	6.9	95.3	<0.5	19.8	203.8	24.9	“	1447.0
Свиная суспензия	7.9	45.4	<0.5	8.3	290.0	22.0	“	955.3
Свиная суспензия	7.9	35.4	<0.5	14.3	720.5	26.7	“	2017.0
Свиная суспензия	8.4	40.5	0.86	12.3	1226.0	25.4	“	1666.0
Свиная суспензия	8.4	39.3	0.51	11.3	398.1	26.6	“	1159.0

Свиная суспензия	8.0	86.9	<0.5	12.4	258.1	22.9	“	1171.0
Помет несушек	7.2	722.4	<0.5	<0.5	99.3	14.5	“	543.3
Помет несушек	6.5	473.1	“	6.3	48.4	14.5	“	536.0
Бройлеры	6.4	540.1	“	<0.5	147.1	7.7	“	465.9
Бройлеры	6.0	518.0	“	“	132.4	16.5	“	454.2
Бройлеры	6.3	816.6	“	“	53.8	16.9	“	279.9

Таблица 3.40: Концентрации тяжелых металлов в суспензии и сухом веществе [174, Бельгия, 2001], с ссылкой на *Vodemkundige Dienst België, 2001*.

127 (169)

Эти уровни считаются потенциальными выбросами в почву в ходе разбрасывания. Относительный вклад зависит от других факторов, упомянутых выше. Для ситуации в Германии, была оценена нагрузка тяжелого металла в результате применения навоза от свиней и домашней птицы, таблица 3.41.

Тип навоза	Тяжелые металлы (г/ га/ год)						
	Выход (10 ⁶ тонн сухого вещества)	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Свиная суспензия	1.6	0.09	0.9	38.15	1.76	1.01	88.33
Свиной сухой навоз	2.0	0.05	1.3	87.32	1.53	0.00	143.95
Помет несушек (влажный)	0.3	0.00	0.14	1.07	0.14	0.13	7.01

Таблица 3.41: Предполагаемый средний годовой выброс тяжелых металлов через свиной навоз и птичий помет в Германии.

3.3.6 Выбросы запаха

Выбросы запаха происходят от видов деятельности, описанных в предыдущих разделах. Вклад отдельных источников в общий выброс запаха предприятия меняется и зависит от таких факторов, как общее техническое обслуживание помещений, состав навоза и технологии, используемые для обработки и хранения навоза. Выброс запаха измеряется в европейских единицах запаха (OU_e). Что касается указанных выбросов запаха, несколько источников привели данные от экспериментов с диетой для свиней с низким содержанием белка.

Выбросы	Низкое содержание белка	«Нормальное» содержание белка
Единицы запаха (OU_e в секунду)	371	949
H_2S (мг за секунду)	0.008	0.021

Таблица 3.42: Зафиксированные уровни выбросов запаха от свиного навоза. Источник: различные комментарии TWG.

3.3.7 Шум

Шум, возникающий от интенсивных хозяйств, является местной экологической проблемой и особенно учитывается в тех ситуациях, когда здания расположены вблизи жилых районов. Высокий уровень шума на ферме может влиять на состояние животных и эффективность производства, а также влиять на слуховые возможности персонала на ферме.

Эквивалент постоянного шума (L_{aeq}) является мерой, используемой для оценки уровня шума от хозяйств, так как он позволяет сравнивать источники шума разной интенсивности или источники, которые действуют с перерывами. Типичные уровни для фермы не приводились. Эквивалентный уровень шума, который возникает на ферме, представляет собой комбинацию уровней от различных видов деятельности, перечисленных в таблице 3.43 и 3.44 вместе с поправкой на продолжительность времени. Различные комбинации деятельности, очевидно, приводят к другому эквивалентному уровню шума.

Фоновый шум – это шум, который может быть испытан в окружающей среде, например, рядом с птичником. Он состоит из шума дорожного движения, пения птиц, самолетов и т.д., а также может включать в себя существующие шумы в блоке птицеводства.

Для того чтобы учесть различные прерывистые звуки, за уровень фонового шума (L_{A90}) берется такой уровень, который будет превышен в течение 90% времени, за которое проводится измерения. Фоновый шум изменяется в течение 24-часового периода в результате изменений в деятельности. В сельских районах типичной дневной фоновый шум составляет 42 дБ, но может упасть ниже 30 дБ в ранние часы утра.

Итоговое воздействие на чувствительные объекты в окрестностях зависит от многих факторов. Например, поверхность земли, отражающие объекты, конструкция принимающего объекта и количество источников шума определяют уровень измеряемого звукового давления. В следующих таблицах уровни звукового давления были даны только для нескольких источников, у самого источника или очень близко к нему. Уровень шума на чувствительном объекте, как правило, тем ниже, чем дальше находится от фермы.

Данные должны рассматриваться как представленные в примерах того, что было измерено. Итоговые уровни шума будут варьироваться в зависимости от управления хозяйством, количества и видов животных и используемого оборудования.

3.3.7.1 Источники и выбросы на птицефермах

Источники шума от птицеферм связаны с:

- _ поголовьем
- _ содержанием
- _ производством кормов и их обработкой
- _ обращением с навозом.

Типичные источники шума для ряда конкретных видов деятельности приведены в таблице 3.43. Уровни звукового давления зафиксированы рядом с источником или на небольшом расстоянии.

Источник шума	Продолжительность	Частота	Дневная/ночная активность	Уровень звукового давления дВ(А)	Эквивалентный уровень постоянного шума $L_{аeq}$ дВ(А)
Вентиляторы в помещении	непрерывная/прерывистая	Круглый год	Днем и ночью	43	
Подача корма	1 час	2 – 3 раза в неделю	день	92 (в 5 метрах)	
Установка для смешивания кормов - внутри здания - за пределами здания				90 63	
Доставка газового топлива	2 часа	6 – 7 раз в год	день		
Аварийны	2 часа	Каждую	день		

й генератор		ю неделю			
Ловля кур (бройлеро в)	от 6 часов до 56 часов	6 – 7 раз в год	утро/ ночь		57 – 60
Очистка (бройлеры)					
1. Обработка навоза	от 1 до 3 дней	6 – 7 раз в год	день		
2. Мойка и т.д.	от 1 до 3 дней	год		88 (в 5 метрах)	
Очистка (куры- несушки)					
1. Обработка навоза	до 6 дней	ежегод но	день		
2. Мойка и т.д.	от 1 до 3 дней			88 (в 5 метрах)	
<i>L_{аeq} – эквивалент непрерывного шума – единица для шума переменной интенсивности</i>					

Таблица 3.43: Типичные источники шума и пример уровня шума на птицеферме.

129 (171)

3.3.7.2 Источники и выбросы на свинофермах

Источники шума на свинофермах связаны с:

- поголовьем
- содержанием
- производством и обработкой кормов
- обращением с навозом.

Типичные источники шума для ряда конкретных мероприятий приведены в таблице 3.44. Уровни звукового давления зафиксированы рядом с источником или на небольшом расстоянии.

Источник шума	Продолжительность	Частота	Дневная/ночная активность	Уровень звукового давления дБ(А)	Эквивалентный уровень постоянного шума L_{aeq} дБ(А)
Нормальные уровни для содержания	непрерывно	непрерывно	день	67	
Кормление животных – свиней – свиноматок	1 час	ежедневно	день	93 99	87 91
Подготовка корма	3 часа	ежедневно	день/ ночь	90 (внутри) 63	85

				(снару жи)	
Движение складских запасов	2 часа	ежедневно	день	90 – 110	
Подача корма	2 часа	еженедельно	день	92	
Обработка навоза и очистка	2 часа	ежедневно	день	88 (85 – 100)	
Разбрасыва- ние навоза	8 часа/ день в течение 2 – 4 дней	сезонно/ежене- дельно	день	95	
Вентилято- ры	непрерывно	непрерывно	день/ ночь	43	
Подача топлива	2 часа	каждые 2 недели	день	82	

Таблица 3.44: Типичные источники шума и примеры уровней шума на свинофермах.

3.3.8 Измерение других выбросов

Количество и состав отходов, которые возникают при разведении птицы и свиней существенно различаются. Не было зарегистрировано репрезентативных данных по категориям, определенным в разделе 2.10. Данные оцененные по национальной шкале были зарегистрированы в Великобритании [147, Брэгг С. и Дэвис С., 2000].

Совокупность отходов всех видов, составляющая около 44000 тонн использованных упаковочных материалов в год, генерируется хозяйствами, из которых 32000 тонн составляет пластик (полиэтилен и полипропилен).

Выбросы сточных вод трудно измерить, поскольку они часто являются частью суспензионной фракции. Количество грязной воды меняется из-за

осадков и используемой для очистки воды. Уровни БПК, как сообщается, составляют 1000 - 5000 мг/ л.

В целом, данных о выбросах для предприятий интенсивного животноводства в естественных условиях ведения сельского хозяйства либо мало, либо они не были доступны для внесения в этот документ. Большинство данных относятся к выбросам аммиака в воздух или потенциальным выбросам из навоза в почву и грунтовые воды. Измерение выбросов от предприятий интенсивного животноводства трудновыполнимо и требует четких протоколов, чтобы была возможность для сравнения данных, собранных в различных государствах-членах и в различных производственных условиях.

137 (179)

Виды животных	Бельгия (кг/ место/ год)	Франция ¹ (г/ животное)	Германия ² (кг/ место/ год)
Поросята	2.46	440	4.3
Свиньи на доращивании/ откорме	13	2880 – 3520	13.0
Хряки и свиноматки	24	16.5 кг/ место/ год	27 – 36
Бройлеры	0.62	25 – 70	0.29
Куры-несушки	0.69	0.45 – 0.49 кг/ место/ год	0.74
Индейки	2.2	205	1.64
<p><i>1: 25% газообразных потерь в здании и 5% газообразных потерь во время хранения уже вычтены при выведении N. Потери во время распространения сюда не включены.</i></p> <p><i>2: 10% газообразных потерь во время хранения и 20% газообразных потерь при распространении должны быть вычтены из этого выделения азота.</i></p>			

Таблица 4.2: Стандартные уровни выведения азота (N), в Бельгии, Франции и Германии.

Виды животных	Бельгия (кг/ место/ год)	Франция (кг/ животное)	Германия (кг/ место/ год)
Поросята	2.02	0.28	2.3
Свиньи на доращивании/ откорме	6.5	1.87 – 2.31	6.3
Хряки и свиноматки	14.5	14.5 кг/ место/ год	14 – 19
Бройлеры	0.29		0.16
Куры-несушки	0.49		0.41
Индейки	0.79		0.52

Таблица 4.3: Стандартные уровни выделения пентаоксида фосфора (P₂O₅) в Бельгии, Франции и Германии.

Виды животных	Франция CORPEN 1 %	France CORPEN 2 %	Germany RAM %
Поросята	- 9	-18	-14
Свиньи на откорме	-17	-30	-19
Хряки и свиноматки	-17	-27	от -19 до -22
Бройлеры			-10
Индейки			-9
Куры-несушки			-4

Таблица 4.4: Процентное снижение выхода азота (N), полученное с контрольными программами кормления по сравнению со стандартным уровнем выведения, во Франции и Германии.

Виды животных	Бельгия %	Франция CORPEN 1 %	Франция CORPEN 2 %	Германия RAM %
Поросята	-31	-11	-29	-22
Свиньи на откорме	-18	-31	-44	-29
Хряки и свиноматки	-19	-21	-35	-21
Бройлеры	-38			-25
Индейки				-36
Куры-несушки	-24			-24

Таблица 4.5: Процентное снижение выхода пентаоксида фосфора (P₂O₅), полученного с контрольными программами кормления по сравнению со стандартным уровнем выведения, в Бельгии, Франции и Германии.