

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	Справочник по НДТ для интенсивного животноводства и птицеводства
ФИО переводчика	Лункина Ю.В.
Дата выполнения перевода	Май 2015 г.
Вид перевода	Полный
Язык документа – оригинала	Английский
Кол-во стр. перевода, ил., табл., библ.	25 с., 3 ил., 6 табл.
ФИО автора (ов)	
Заглавие документа-оригинала	BAT Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry and Pigs
Фирма-разработчик, страна	ЕС
Заглавие источника	(BAT) Reference Document for the IRPP
Вид издания	
Выходные сведения документа (источника)	(BAT) Reference Document for the IRPP, JRC 2013, pp. 1, 25- 35, 37-39.

Г.п. Правдинский

## **Масштаб работы**

*Предыдущая версия стандартного текста, включенная в 1-ый проект пересмотренного Справочного документа по Наилучшим доступным технологиям для интенсивного птицеводства и свиноводства, была заменена новой версией, представленной ниже, состав которой был утвержден статьей 13 на конференции по Директиве о промышленных выбросах.*

*Другая соответствующая информация, присутствующая в «старой версии», была включена в наиболее подходящие разделы этого документа.*

Этот Справочный документ по НДТ для интенсивного выращивания птицы или свиней, охватывает следующие мероприятия в рамках Приложения I Директивы ЕС 2010/75.

- Раздел 6.6. Интенсивного выращивания птицы или свиней:

1. более 40 000 мест для птицы
2. более 2 000 мест для разведения свиней (свыше 30 кг), или
3. более 750 мест для свиноматок.

В частности, этот документ охватывает следующие процессы и виды деятельности:

- организация питания для домашней птицы и свиней,
- хранение кормов и кормовых добавок,
- измельчение и перемалывание корма,
- разведение (содержание) птицы и свиней,
- сбор и хранение навоза,
- переработка навоза на ферме,
- обработка навоза на ферме,
- внесение навоза в почву,
- хранение туш животных.

Этот документ не содержит следующие материалы:

- убой животных и утилизация трупов животных, охваченных Справочным документом по наилучшим доступным технологиям для скотобоен и субпродуктов животной промышленности.

Другие справочные документы, которые имеют отношение к сектору, упомянутые в этом документе, следующие:

<b>Справочные документы</b>	<b>Деятельность</b>
Сжигание отходов (WI)	Сжигание туш животных
Выбросы от хранилища (EFS)	Хранение и обработка сырья и продуктов
Энергоэффективность (ENE)	Общая энергоэффективность
Экономика и перекрестные эффекты (ЕСМ)	Экономика и перекрестные эффекты технологий

Сфера НДТ не включает в себя вопросы, которые касаются безопасности только на рабочем месте или безопасности продуктов, потому что эти вопросы не охвачены Директивой. Они обсуждались только там, где они влияют на вопросы, связанные с областью применения Директивы.

### **1 Общие сведения**

Эта глава содержит общую информацию о свиноводстве и птицеводстве в Европе. Она кратко описывает положение Европы и ее государств-членов на мировом рынке и разработки на внутреннем европейском рынке. Она знакомит с основными экологическими проблемами, связанными с интенсивным разведением свиней и птиц.

- Разведение птицы: цикл производства яиц или производства мяса кур, индеек, уток, цесарок, и т.д., в том числе родительских линий и молодняка.

- Разведение свиней: разведение животных разных видов, в любом возрасте для размножения или откорма.

- Разведение свиней: разведение свиней, включая свиней для спаривания, супоросных свиноматок и опоросившихся (в том числе, потомство), а также ремонтных свинок (выбранных или приобретенных для воспроизводства поголовья) и молодых свинок. Тем не менее, некоторые

государства-члены не считают супоросных свинок и молодых свинок свиноматками, а причисляют их продуктам свиноводства.

#### **1.4 Экологические проблемы интенсивного разведения птиц и свиней**

Экологические вопросы были только на повестке дня в сфере сельского хозяйства в течение относительно короткого периода времени. Только в 1980-х годах воздействие на окружающую среду от интенсивного животноводства действительно стало проблемой. Осознание последствий сельскохозяйственной деятельности, такой как избыток навоза и его влияние на почву и качество воды и неприятный запах усилилось за эти годы, в связи с увеличением населения в сельской местности.

Растущие опасения по поводу изменения климата обратили внимание на выбросы от всего сектора животноводства. По данным ФАО, около 12% выбросов парниковых газов в мире связаны с производством животноводческой продукции. [18, ФАО 2006] В глобальном масштабе, все больший объем поступает от кишечной ферментации жвачных животных и вырубки лесов, связанной с кормовыми культурами, в то время как выбросы от свиней и птицефабрик вносят меньший вклад.

Существование животноводческих ферм вблизи районов, имеющих особую защиту или представляющих особый интерес (например, конкретный научный интерес, дикая природа и геологические районы, или зоны с очень чувствительной растительностью), может привести к более строгим местным, региональным и / или национальным правовым требованиям и дополнительным условиям улучшения. Это может случиться для 2 000 территорий программы ЕС «Natura», в окрестностях населенных пунктов, или по близости от других хозяйств, где способен возникнуть кумулятивный эффект от пыли и запаха.

Одной из основных проблем в модернизации производства птицы и свиней является необходимость сбалансировать снижение или устранение загрязняющих эффектов на окружающую среду с возрастающими

требованиями к защите животных, в то же время, поддерживая прибыльный бизнес. Продовольственная безопасность стала реальной проблемой для общественности. Европейская сельскохозяйственная промышленность должна работать на мировом рынке продуктов питания, придерживаясь технологических достижений, которые одновременно стремятся к экономической эффективности, защите животных и здоровью потребителей и защите окружающей среды.

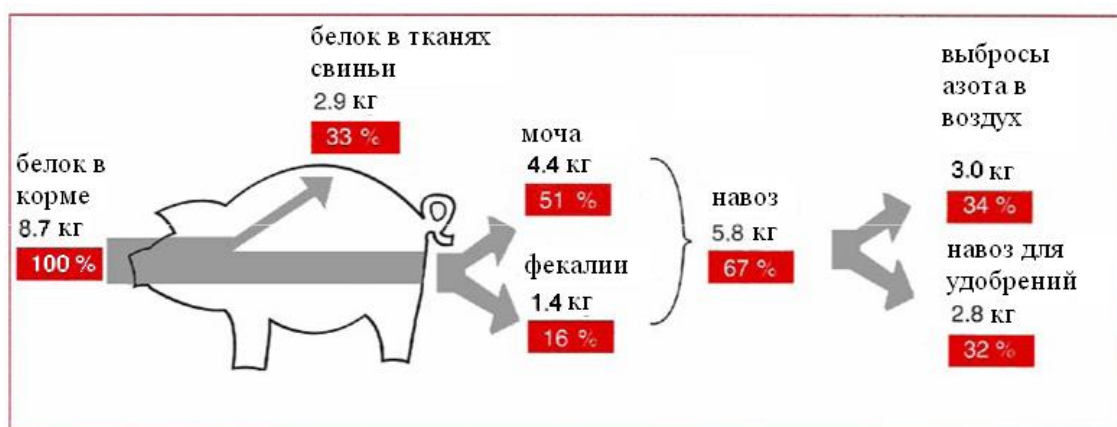
Потенциально, сельскохозяйственная деятельность по интенсивному разведению домашней птицы и свиней может быть связана с рядом экологических явлений (см. также рис 1.10):

- загрязнение поверхностных и подземных вод (например,  $\text{NO}_3^-$  и  $\text{NH}_4^+$ ),
- окисление (в основном  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_x$  и т.д.),
- эвтрофикация (N, P),
- загрязнения воздуха, в частности аммиаком ( $\text{NH}_3$ ),  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ , пыль ( $\text{TЧ}_{10}$  и  $\text{TЧ}_{2,5}$ ), образования фотохимического озона, биоаэрозолей и т.д.,
- усиление парникового эффекта ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  и т.д.),
- истощение водных ресурсов (использование грунтовых вод),
- местные помехи (запах, шум),
- диффузное распространение тяжелых металлов, пестицидов и токсичных веществ,
- распространение патогенов, включая устойчивых к антибиотикам патогенов,
- остатки лекарственных препаратов в водах.

Ключевой экологический аспект интенсивного животноводства на фермах связан с естественными процессами жизни, то есть, животные усваивают корм, содержащий питательные вещества, поглощенные кормовой культурой. Часть питательных веществ затем сохраняется у животных, в то время как другая часть выводится с помощью навоза. Качество и состав навоза и способ его хранения и использования являются основными

факторами, определяющими уровни выбросов при интенсивном животноводстве.

С экологической точки зрения для фермеров важна эффективность, с которой свиньи, например, конвертируют корм для содержания, скорости роста и размножения. Требования к содержанию свиней будут меняться на разных этапах их жизни, например, во время периодов выращивания и роста, или на различных этапах их репродуктивной жизни. Чтобы убедиться, что их пищевые потребности всегда удовлетворены, стало принято давать питательные вещества в концентрациях, превышающих Требования для животных. В то же время, можно наблюдать выбросы азота в окружающую среду, которые частично вызваны этим дисбалансом. Процессы потребления азота, его использования и потери при разведении убойных свиней достаточно хорошо поняты (рис 1.11).



**Рисунок 1.11: Потребление, использование и потери белка при выращивании убойной свиньи с конечной живой массой 108 кг.**

Современные подходы используются для изучения выбросов в животноводстве, с учетом всех экологических последствий, которые возникают в связи с разведением животных. Недавнее исследование [416, Совместный исследовательский центр Европейской комиссии 2010] на основе согласованной на международном уровне методологии учета выбросов было использовано для оценки чистых выбросов парниковых газов и аммиака в секторе животноводства в ЕС-27. Методология учитывает все выбросы на фермах, связанные с животноводством, а также выбросы,

связанные с производством кормов, и выбросы, вызванные минеральными удобрениями, пестицидами, потреблением энергии и использованием земли для производства кормов.

Согласно исследованию, общее количество аммиака на кг произведенной свинины эквивалентно 27,69 г азота. На основании этого значения, общий объем выбросов аммиака для всего сектора свиноводства в Европе по оценкам составит около 60 000 тонн азота в год. Таблица 1.14 представляет все рассмотренные в исследовании источники выбросов для оценки чистых выбросов в секторе животноводства.

**Таблица 1.14: Источники выбросов, рассмотренные в оценке выбросов парниковых газов и аммиака из сектора животноводства.**

<b>Источник выбросов</b>	<b>Разведение скота</b>	<b>Производство корма</b>	<b>Газы</b>
• Кишечная ферментация	X		CH <sub>4</sub>
• Экскременты скота			
▪ Навоз (размещение и хранение)	X		NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , NO <sub>x</sub>
▪ Отложения пастбищных животных	X		NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O, NO <sub>x</sub>
▪ Внесение навоза на сельскохозяйственные почвы	X		NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O, NO <sub>x</sub>
▪ Косвенные выбросы, косвенные выбросы, следующие за осаждением	X		N <sub>2</sub> O

азота, улетучившегося $\text{NH}_3$ / $\text{NO}_x$ от сельскохозяйственных почв и выщелачивание / вымывание нитрата			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование удобрений для производства сельскохозяйственных культур, предназначенных для кормовых культур животных (непосредственно или в смесях или кормовых концентратах, в том числе импортных кормов)</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Производство удобрений</li> </ul>	X		$\text{CO}_2, \text{N}_2\text{O}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование удобрений, прямые выбросы от сельскохозяйственных почв и косвенные выбросы</li> </ul>		X	$\text{NH}_3, \text{N}_2\text{O}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование удобрений, косвенные выбросы, следующие за осаждением азота, улетучившегося <math>\text{NH}_3</math> / <math>\text{NO}_x</math> от сельскохозяйственных почв и выщелачивание / вымывание нитрата</li> </ul>		X	$\text{N}_2\text{O}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Культивирование органических почв</li> </ul>		X	$\text{CO}_2, \text{N}_2\text{O}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбросы от растительных остатков (в том числе зернобобовых кормовых культур)</li> </ul>		X	$\text{N}_2\text{O}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Транспортировка кормов (в том числе импортных кормов)</li> </ul>		X	$\text{CO}_{2\text{-eq}}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>Использование энергии на ферме (дизельное топливо и другие виды топлива, электроэнергия, косвенное</li> </ul>		X	$\text{CO}_{2\text{-eq}}$



использование энергии машинами и зданиями)			
• Использование пестицидов		X	
• Обработка и транспортировка кормов		X	CO <sub>2</sub>
• Выбросы (или абсорбция) от изменений землепользования, вызванные деятельностью животноводства (производство корма или выпас)			
▪ Изменения запасов углерода в наземной и подземной биомассе и неживом органическом веществе		X	CO <sub>2</sub>
▪ Изменение запасов углерода в почве		X	CO <sub>2</sub>
▪ Сжигание биомассы		X	CH <sub>4</sub> и N <sub>2</sub> O
• Выбросы или абсорбция из пастбищ, лугов и пахотных земель	X	X	CO <sub>2</sub>
<i>Источник:</i> [ 416, Совместный исследовательский центр Европейской комиссии 2010 ]			

#### 1.4.1 Выбросы в атмосферу

Выбросы в атмосферу от систем интенсивного выращивания птицы и свиней могут быть суммированы в таблице 1.15.

**Таблица 1.15: Выбросы в атмосферу от систем интенсивного выращивания птицы и свиней.**

Воздух	Система производства
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	Содержание животных, хранение, обработка и удобрение почвы навозом
Запах	Содержание животных, хранение, распространение навоза и навозной

	жижи
Пыль	Измельчение и перемалывание корма, хранения кормов, содержания животных, хранение и применение твердого навоза
Метан (CH <sub>4</sub> )	Содержание животных, хранение и обработка навоза
Оксид азота (N <sub>2</sub> O)	Содержание животных, хранение, обработка и удобрение почвы навозом
NO <sub>x</sub> (NO + NO <sub>2</sub> )	Содержание животных, хранение и удобрение почвы навозом, нагреватели в зданиях и небольшие установки для сжигания
Углекислый газ (CO <sub>2</sub> )	Содержание животных, энергия, используемая для отопления и транспорта на ферме, и биогенный CO <sub>2</sub> , который может выделяться на местах
CO, пыль, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , HCl, HF, тяжелые металлы, диоксины и фураны	Сжигание остатков и побочных продуктов

1979 Женевская Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния является важной мерой в мире для защиты окружающей среды от загрязнения воздуха. Гётеборгский протокол 1999 года, который произошел из Конвенции, направлен на снижение и борьбу с окислением, эвтрофикацией и околосемным озоном. Приложение IX к Протоколу содержит «Меры по ограничению выбросов аммиака из сельскохозяйственных источников».

## Выбросы аммиака

Наибольшее внимание было уделено выбросам аммиака из животноводческих помещений, так как это считается важным соединением для окисления почвы и воды.

Аммиак ( $\text{NH}_3$ ) имеет острый и едкий запах и в более высоких концентрациях может вызвать раздражение глаз, горла и слизистых оболочек у человека и домашних животных. Он медленно улетучивается из навоза и распространяется по служебным помещениям и, в конечном счете, удаляется системой вентиляции. Такие факторы, как температура, скорость вентиляции, влажность, плотность посадки, качество подстилки и состав корма (чистый белок) могут повлиять на уровень аммиака. Факторы, влияющие на уровень выбросов аммиака, представлены в таблице 1.16. Например, в свиной суспензии, азот мочевины составляет более 95% от общего азота в моче свиньи. В результате микробной активности уреазы, эта мочевины может быть быстро преобразована в летучий аммиак. Степень превращения зависит от pH навоза и других параметров окружающей среды (например, температуры).

Высокий уровень аммиака также влияет на условия работы для фермера, и во многих рабочих местах правилами государств-членов установлены верхние пределы для приемлемой концентрации аммиака в рабочей среде.

**Таблица 1.16: Схема процессов и факторов, участвующих в выбросах аммиака из помещений для животных.**

Процессы	Азотные составляющие и их появление	Влияющие факторы
1. Образование фекалий	Мочевой кислоты / мочевины (70%) + непереваренные белки (30%)	Животные и корма

2. Разложение	Аммиак / аммоний в навозе	Технологические условия (навоз): например Т, рН, Aw, поток воздуха на уровне пола, активность уреазы и т.д.
3. Испарение	Аммиак в воздухе	Условия для процесса, местный климат, открытая поверхность и время контакта навоза / суспензии с воздухом
4. Удаление	Аммиак в помещении для животных	Вентиляция: Т, RH, скорость воздушного потока
5. Выбросы в атмосферу	Аммиак в окружающей среде	Очистка воздуха
NB: Т= температура, рН= кислотность, Aw= влагоактивность, RH= относительная влажность.		

Генерация газообразных веществ в помещениях для содержания животных также влияет на качество воздуха в помещении и может повлиять на здоровье животных и создать нездоровые условия труда для фермера.

Кроме того,  $\text{NH}_3$ , вступает в реакцию с атмосферными кислотами, формируя вторичные частицы, которые значительно утяжеляют твердые частицы. [337, Уэбб и др. 2005]

### **Парниковые газы**

Парниковые газы влияют на глобальное потепление по отношению к их потенциалу улавливания тепла в атмосфере (ПГП: потенциал глобального потепления). Метан ( $\text{CH}_4$ ) и закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) являются наиболее важными парниковыми газами, связанными с животноводством и их ПГП для

временного промежутка равного 100 годам в 25 (CH<sub>4</sub>) и 298 (N<sub>2</sub>O) раз больше, чем CO<sub>2</sub> (данные МГЭИК).

Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O от животноводства регулируются в рамках Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций по изменению климата. Цель ЕС – сокращение парниковых газов на 9% к 2008-2012 годам, со ссылкой на 1990 г., с предложенной дополнительной целью сокращения на 20% к 2020 году.

Анаэробные процессы, которые разлагают органические вещества в навозе скота, являются чистым источником метана. Выбросы метана от навоза свиней и птиц в Западной Европе были рассчитаны ФАО в размере 1,52 и 0,09 млн тонн, соответственно, в 2004 [18, ФАО 2006 года].

Микробные процессы в почве (денитрификация) производят закись азота (N<sub>2</sub>O), и газообразный азот (N<sub>2</sub>), который безвреден для окружающей среды. Оба они могут быть образованы при разложении нитратов в почве, получаемых либо из навоза, либо из минеральных удобрений или самой почвы, но присутствие навоза стимулирует этот процесс. Само содержание животных, особенно засоренные системы, является дополнительным источником выбросов N<sub>2</sub>O.

Большая часть N<sub>2</sub>O в системах животноводства происходит посредством микробиологической трансформации N и это включает в себя три основных процесса: нитрификация, денитрификации и автотрофная денитрификация нитрификатора. Анаэробные условия являются необходимыми для денитрификации, а нитрификации происходит в аэробных условиях. Не так много известно о способах денитрификации нитрификатора, но процесс, как полагают, аналогичен денитрификации. При частичных или переходных анаэробных условиях реакция денитрификации не проходит, в результате чего получается NO и N<sub>2</sub>O. Помимо недостатка кислорода, денитрификации способствует также наличие доступного источника углерода и теплая среда. Из-за подобной зависимости от таких

конкретных факторов, выбросы N<sub>2</sub>O демонстрируют достаточно высокую степень пространственной и временной изменчивости. [551, Онема др. 2005]

Коэффициент МГЭИК [550, МГЭИК 2006] для прямых выбросов N<sub>2</sub>O-N от минеральных / органических удобрений, растительных остатков и азота, минерализуемого в результате потери С из почвы, составляет 0,01 кг N<sub>2</sub>O-N/кг относительно N. [500, Техническая рабочая группа по интенсивному птицеводству и свиноводству 2011]

В среднем, в ЕС-27 выделяется 7,5 кг выбросов в эквиваленте CO<sub>2</sub> на кг свинины. Суммарные потоки выбросов парниковых газов для свиноводства были оценены на основе имеющихся факторов и представлены в таблице 1.17.

**Таблица 1.17: Общее количество потоков выбросов парниковых газов для свиноводства в ЕС-27.**

	Эквивалент CO <sub>2</sub> на кг свинины	Суммарные выбросы ЕС в 1 000 тонн CO <sub>2</sub>
CH <sub>4</sub>	0,74	16 277
N <sub>2</sub> O	1,71	37 317
CO <sub>2</sub> от потребления энергии	2,01	43 951
<i>Источник:</i> [ 417, Совместный исследовательский центр Европейской комиссии 2010 ]		

### Другие газы

Среди других газовых выбросов, связанных с животноводством, должны быть упомянуты NO<sub>x</sub> и N<sub>2</sub>. NO<sub>x</sub> обычно связан с процессами сгорания, в то время как N<sub>2</sub> происходит от нитрификации / денитрификации, но, как известно, не усугубляет экологические проблемы.

### Запах

Запах является локальной проблемой, которая становится все более и более важной по мере расширения животноводства и увеличения количества

сельских жилых комплексов, строящихся в традиционных сельскохозяйственных районах, в результате чего жилые районы расположены близко от животноводческих ферм. Увеличение числа сельскохозяйственных соседей, как ожидается, приведет к усилению внимания к запаху, как экологической проблеме.

Запах может выделяться от стационарных источников, например, от хранилищ, а также от сельскохозяйственной деятельности, такой, как внесение удобрений в почву, в зависимости от применяемой техники удобрения. Его воздействие увеличивается с размером хозяйства. Пыль от хозяйств способствует распространению запаха. В районах с высокой плотностью свиноводства, шлейфы из одной фермы могут потенциально передать заболевания другим хозяйствам.

Выбросы запаха, особенно от крупных птицефабрик, могут привести к проблемам с соседями. Выбросы запаха связаны с различными веществами, такими как меркаптаны,  $H_2S$ , скатол, тиокрезол, тиофенол и аммиак, хотя еще не все соединения были идентифицированы. [30, Испания 2001]

### **Пыль**

В прошлом, пыль не считали важным экологическим вопросом в интенсивном животноводстве. В настоящее время (2013), в некоторых районах, где фермы расположены близко к жилью, могут возникнуть проблемы с качеством воздуха в локальном масштабе. Часто делается различие между пылью и мелкими частицами пыли ( $PM_{10}$ ), где  $PM_{10}$  считается главным экологическим риском для здоровья, а пыль большего размера воспринимается как неудобство.

Воздушные частицы, которые могут образоваться в животноводческих помещениях, варьируются от неорганических веществ (например, материала почвы) до органических частиц растений и животных, в том числе погибших и живых микроорганизмов, которые, как правило, называются «биоаэрозоли».

Пыль – основная проблема здравоохранения при содержании животных, так как известно, что при определенных обстоятельствах она становится загрязнителем, который может повлиять на дыхание животных и фермера, например, в птичниках с высоким содержанием сухого вещества.

Факторы, которые влияют на выбросы пыли:

- вентиляция;
- активность животных;
- тип и количество подстилки;
- тип и последовательность кормов;
- влажность в помещениях для животных.

Тип и качество подстилки оказывают большое влияние на выбросы. Мелко структурированный материал (например, рубленая солома) выпускает больше частиц, чем крупнозернистый материал (длинная солома, древесная стружка).

Концентрация пыли в помещении во многом зависит от активности животных. Методы содержания, которые дают животным только немного свободы движения (например, небольшая группа несушек) создают меньше пыли, чем те, которые предоставляют больше свободы движения (например, большие группы, птичий вольер, напольное содержание).

В свиарниках, твердые частицы в воздухе также зависят от техники кормления и присутствия человека. Во время кормления, и когда животных тревожат (например, во время осмотров), были замечены более высокие концентрации пыли, чем в ночное время и в фазе покоя.

#### **1.4.2 Выбросы в почву, грунтовые и поверхностные воды**

Выбросы от содержания животных, объектов хранения суспензии и хранилищ навоза, которые загрязняют почву и грунтовые или поверхностные воды возникают из-за не отвечающих требованиям устройств или операционных сбоев и должны рассматриваться как случайные, а не структурные. Правильное оборудование, частый мониторинг и правильное



функционирование может предотвратить розлив и утечку из хранилищ суспензии.

Выбросы в поверхностные воды могут произойти от прямого слива сточных вод, возникающих на ферме, но обычно, допускаются только прямые выбросы от систем обработки суспензии, такие как система отстойников. Немного информации доступно по этим выбросам, однако, известно, что эти выбросы содержат азот и фосфор, а также как правило, у них высокий уровень БПК (Биологическое потребление кислорода) и взвешенных твердых частиц (TSS-общее содержание взвешенных веществ). [364, Португалия 2010]. Сточные воды, полученные из грязной воды, собранной со двора, области сбора навоза, от бытовых и сельскохозяйственных работ, могут также быть смешаны с суспензией для внесения в землю, хотя смешение не допускается во многих государствах-членах ЕС.

Качество сточных вод от интенсивного животноводства, как правило, зависит от режима кормления, навоза, используемой подстилки и других дополнительных веществ, такие как лекарственные препараты или дезинфицирующие средства. Сточные воды – это, как правило, результат потока навоза, воды после чистки животных, уборки и дезинфекции зданий и скотных дворов, сточных вод от влажной очистки дымовых газов. Кроме того, загрязненная вода от осадков может проникнуть в дренаж через хранилища и посредством обработки, а также с поверхности крыши. [373, UBA 2009]

Тем не менее, из всех источников, внесение удобрений в почву является ключевым направлением деятельности, отвечающим за выбросы ряда компонентов в почву, грунтовые воды (таблица 1.18) и поверхностные воды (и воздух, смотрите раздел 1.4.1). Удобрение земли необработанным навозом / суспензией или веществами, которые являются производными от навоза / обработки суспензии, это хороший пример агрономической

практики, пока оно правильно проводится, и побочные эффекты сведены к минимуму.

**Таблица 1.18: Основные выбросы в почву и грунтовые воды от систем интенсивного выращивания птицы и свиней**

<b>Почва и грунтовые воды</b>	<b>Система выращивания</b>
Азотные соединения	Внесение удобрений и хранение навоза (в помещении / на открытом воздухе)
Фосфор	
К и Na	
(Тяжелые) металлы	
Антибиотики	

Наибольшее внимание было уделено выбросам азота и фосфора, но и другие загрязняющие вещества, такие как (тяжелые) металлы (например, Cu и Zn), микроорганизмы, антибиотики, метаболиты и прочие фармацевтические препараты могут в конечном итоге оказаться в навозе, и их выбросы могут вызвать негативные последствия в долгосрочной перспективе.

Главная проблема – загрязнение вод нитратами, фосфатами, патогенами (особенно фекальными колиформами и сальмонеллой) или тяжелыми металлами. Излишнее удобрение почвы также было связано с накоплением меди в земле, но законодательство ЕС, начиная с 1984 года, значительно понизило допустимый уровень меди в кормах для свиней, тем самым, уменьшая потенциальное загрязнение почвы, когда навоз применяется правильно. В то время как улучшенная конструкция и управление может привести к ликвидации потенциальных источников загрязнения на территории, плотность свиноводства в ЕС в настоящее время вызывает особую озабоченность в связи с наличием и пригодностью земель для удобрения свиным навозом. Повышение уровня экологического регулирования относительно внесения навоза стремится решить эту проблему. В Нидерландах и Фландрии в Бельгии, происходит экспорт излишков навоза.

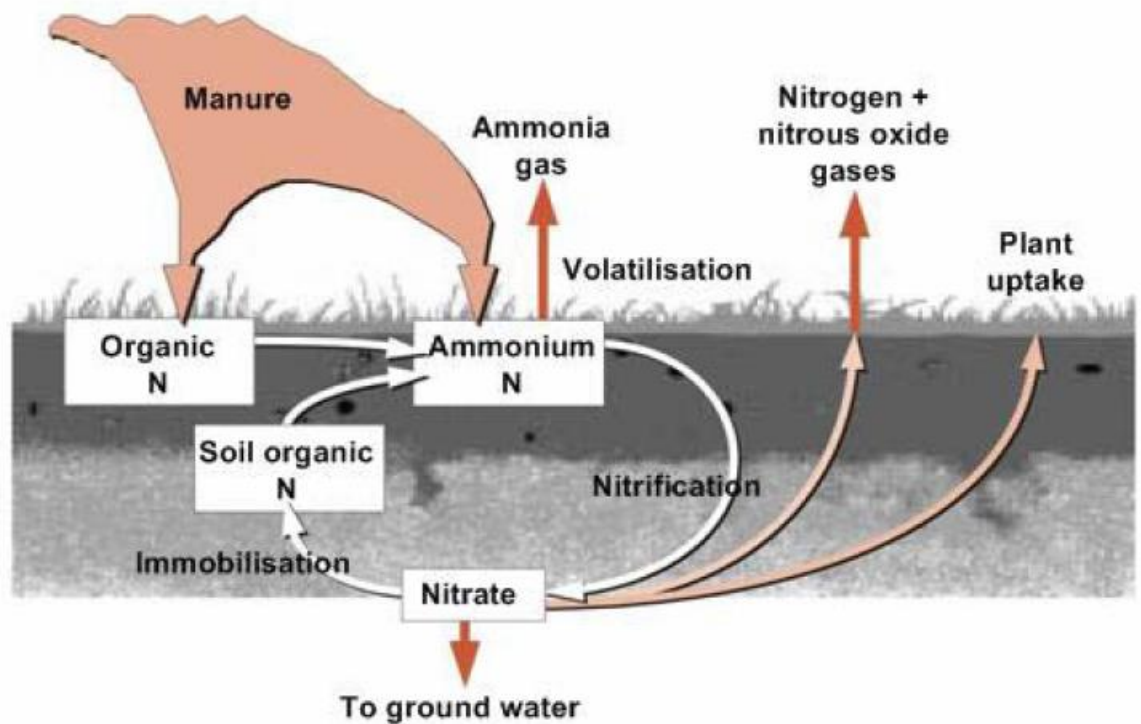
Директива Европейского парламента и Совета ЕС 2000/60 о создании основы для Группового действия в области водной политики, или, короче говоря, Водная Рамочная Директива ЕС была принята, чтобы обеспечить скоординированные наборы задач и инструментов для защиты водных объектов. Директива устанавливает инновационный подход к управлению водными ресурсами на основе речных бассейнов, природных географических и гидрологических единиц. В ее рамках, государства-члены применяют различные инициативы в целях борьбы с диффузным загрязнением от сельского хозяйства, такие, как кодексы надлежащей сельскохозяйственной практики (COGAP), или более конкретные инициативы, например, как английская программа «Catchment Sensitive Farming Delivery Initiative» в Великобритании.

Для Балтийского и Средиземного морей возникали опасения по поводу эвтрофикации, поскольку они характеризуются более длительным временем удержания воды. Целью Директивы Совета ЕС 91/676 (Директива по нитратам) является снижение этих рисков с помощью сокращения и ограничения применения органического азота на гектар пашни.

### **Азот**

Для азота, различные маршруты выбросов удачно показаны на рисунке 1.12. С помощью этих реакций были зарегистрированы потери 25–30% азота, выводимых с свиным навозом. В зависимости от погодных условий и состояния почвы, это может составить 20–100% аммиачного азота, если суспензию вносят на поверхность. Интенсивность выбросов аммиака имеет тенденцию быть относительно высокой в течение первых нескольких часов после внесения и быстро уменьшается в течение дня. Важно отметить, что выделение аммиака представляют собой не только нежелательные выбросы в атмосферу, но и снижение качества навоза для удобрения.

**Рисунок 1.12: Круговорот азота: показаны основные преобразования и потери для окружающей среды.**



Manure – Навоз

Ammonia gas – Газообразный аммиак

Nitrogen+nitrous oxide gases – Азот + газы закиси азота

Plant intake – Потребление растениями

Volatilisation – Испарение

Ammonium N – Аммиачная Селитра (нитрат аммония)

Organic N – Органический азот

Soil organic N – Органический азот в почве

Nitrification – Нитрификация

Nitrate – Нитраты

Immobilisation – Иммобилизация

To ground water – В грунтовые воды

В соответствии с Директивой по нитратам, государства-члены обязаны определить зоны, где загрязнения просачивается в воду, уязвимые к загрязнению из соединений азота и которые требуют особой защиты; т.е. Уязвимые зоны. В этих зонах, внесение удобрений ограничено максимальным уровнем 170 кг N / га в год.

Из всей области ЕС-27 39,6% (по данным за 2007 год) было причислено к уязвимым зонам, в том числе зоны государств-членов, к которым применяется подход целостной территории (whole territory approach). По сравнению с предыдущим отчетным периодом, общая площадь в ЕС-15,

предназначенная для уязвимых зон или субъектов подхода целостной территории, увеличилась на 1%, что составляет сейчас (2013) 44,6% от общей области ЕС-15. [427, ЕК 2010]

Меньше проблем возникает с внесением навоза в районах, где достаточно подходящей земли для производимого навоза. На интенсивное выращивание птицы и свиней иногда влияет малая площадь, связанная с производственными установками.

### **Фосфор**

Фосфор (P) является важным элементом в сельском хозяйстве и играет важную роль во всех формах жизни. В естественных (т.е. природных) системах, P эффективно перерабатывается, пока остается в экосистемах, преобразуясь в циклах разных растений, их остатках и почве. В сельскохозяйственных системах P удаляется через урожай и в конечном счете через животные продукты, так что P должен быть импортирован для поддержания продуктивности.

Применение навоза, которое соответствует нагрузке азота, разрешенной Директивой по нитратам (макс 170 кг N / га в год), как правило, обеспечивает избыток удобрений с P.

Поскольку только часть P поглощается почвой (5 - 10%), чрезмерное применение навоза и неорганических удобрений было распространено в прошлом. Повышение осведомленности фермеров по экологическим и экономическим аспектам вызывало изменения в сельскохозяйственной практике для лучшего использования питательных веществ.

Важность навоза в качестве источника фосфора увеличилась до точки, по которой, по оценкам, 50% притоков поверхностных вод ЕС от выщелачивания и проникновения в почву можно отнести к применению навоза [32, SCOPE 1997]. Концентрации 20 - 30 мкг P / л в озерах или медленных реках может привести к эвтрофикации вод, с опасностью роста токсичных сине-зеленых водорослей (цианофитов) в пресной воде, которые ограничивает P [33, ГД по окружающей среде 2002].

### 1.4.3 Другие выбросы

Интенсивное выращивание птицы и свиней может генерировать другие выбросы, такие как шум и выбросы биоаэрозолей. Как и запах, это локальные проблемы, и нарушения могут быть сведены к минимуму путем правильного планирования деятельности. Актуальность этой проблемы может возрасти по мере расширения хозяйств и роста сельских жилых комплексов в традиционных сельскохозяйственных районах.

**Биоаэрозоли** важны из-за роли, которую они могут играть в распространении заболеваний. Тип корма и техники кормления могут влиять на концентрацию и выброс биоаэрозолей. Гранулы или мучнистые кормовые смеси, подаваемые через системы жидкого кормления, и путем добавления кормовых жиров или масел, в случае использования систем сухого кормления, могут уменьшить образование пыли. Мучнистые кормовые смеси лучше сочетать с маслами, как связующими агентами. Желательна установка системы жидкого кормления. Система сухого кормления может быть реализована только на основе автоматической раздачи жидкого корма. Высокое качество сырья может быть обеспечено с помощью хранилища и сухой уборки. Это предотвратит, в частности, микробные и грибковые заражения.

Регулярная очистка оборудования и всех поверхностей удалит отложения пыли. Этому режиму помогает метод ротации «пусто-занято», а после освобождения помещения от всего скота необходима тщательная очистка и дезинфекция помещения.

Как правило, в помещениях без подстилки меньше пыли, чем в случае помещений на основе подстилки. В помещениях на основе подстилки, надо содержать подстилку чистой и сухой при любых обстоятельствах и избавляться от плесени / грибка. Низкая скорость воздушного потока в области пола может снизить содержание пыли в воздухе.

## **2 Применяемые производственные системы и техники**

В этой главе описываются основные мероприятия и производственные системы, используемые в интенсивном птицеводстве и свиноводстве, в том числе материалы и оборудование, и применяемые техники, без приведения исчерпывающего описания всех существующих методов. Из-за исторических событий и климатических, экономических и геофизических различий, фермы варьируются по видам деятельности, а также по пути, по которому эти мероприятия проводятся, то есть, по комбинации техник, которые могут быть применены. Тем не менее, эта глава должна дать читателю общее представление о распространенных производственных системах и техниках, применяемых в европейском птицеводстве и свиноводстве.

### **1 Введение**

Животноводство в основном заключается в преобразовании корма в мясо или яйца, и, как правило, выполняется в разных фазах, цель которых – достижение высокой эффективности в использовании корма (конверсия корма), принимая во внимание благосостояние животных и избегая выбросов, которые вредны для окружающей среды или людей. Важно отметить, что хорошее управление на ферме, не вредящее окружающей среде, скорее всего, будет возможно, если оно дополняет качество продукции, а не существует за счет этого, так как экономическая рентабельность и удовлетворенность клиентов являются основными факторами для деятельности.

В целом, широко применяемые системы производства не требуют сложного оборудования и установок, но они все чаще требуют высокого уровня знаний, чтобы правильно управлять всеми видами деятельности на ферме.

Система содержания животных, где животных разводят, кормят, выращивают на мясо или для производства яиц, это главный фактор, определяющий деятельность фермы, и он (смотрите разделы 2.2 и 2.3) включает в себя следующие элементы:

- способ комплектации животных (клетки, загоны, свободное содержание);
- системы для удаления и хранения (внутренне) полученного навоза;
- оборудование, используемое для контроля и поддержания микроклимата;
- оборудование, используемое для кормления и поения животных.

Другие важные элементы системы разведения:

- хранение кормов;
- хранение навоза;
- хранение туш;
- хранение других остатков;
- загрузка и выгрузка животных.

Кроме того, в хозяйствах, производящих яйца, отбор и упаковка яиц – это распространенная деятельность, но она выходит за рамки этого документа.

Оборудование для выполнения следующих видов деятельности также может быть учтено, в зависимости от структуры хозяйства:

- внесение навоза на сельскохозяйственные земли;
- обработка и переработка навоза на ферме, в том числе, например, производство биогаза, разделение навоза, компостирование и т.д. ;
- размалывание и измельчение корма;
- очистка сточных вод;
- обработка остатков, например, сжигание туш.

Схематически, сельскохозяйственные деятельность по разведения птицы и свиней можно проиллюстрировать на рисунке 2.1.

**Рисунок 2.1: Схематическое представление деятельности, проводимой на фермах для интенсивного выращивания птицы и свиней.**



