



# НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА

– ДЛЯ АКТИВНЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ  
В СТРАНАХ ЕС БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА



этот перевод был реализован при поддержке ЕС

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Данный отчет составлялся с августа 2009 по январь 2010 года благодаря квалифицированной и профессиональной работе, проведенной Хеннингом Лингсе Фогедом и его коллегами в центре СВМИ. Значительный вклад внесли эксперты и представители органов власти, занимающиеся вопросами переработки навоза в Балтийском регионе.

Большой вклад внесли люди, принявшие участие в электронном опросе, в семинаре, который прошел в октябре в Стокгольме (см. Приложение I), а также участники совещаний и опросов, прошедших в Бельгии, Дании, Голландии, Польше, Швеции и США.

Мы высоко оценили как время, которое они уделили данному вопросу, так и комментарии экспертов и правительственных организаций во время подготовки последней редакции настоящего отчета. Среди них Европейское бюро ИРПС, Литовское агентство по защите окружающей среды, Департамент агротехники в университете Орхус, Датское природоохранное общество, Исследовательский институт сельского хозяйства и питания Финляндии (МТТ), Федерация фермеров Швеции, Управление по растениеводству Дании, Датское Министерство строительства, территориального планирования и окружающей среды, Департамент окружающей среды Эстонии, а также Центр окружающей среды Финляндии. С их комментариями и с нашей точкой зрения можно ознакомиться на сайте Baltic Sea 2020.

Финансирование проекта осуществлялось фондом Baltic Sea 2020.



Иллюстрации на обложке: установка нитрификации-денитрификации для фермы (вверху слева); шнековые прессы (вверху справа); конвейер, транспортирующий твердую фракцию от барабанного фильтрующего пресса с флокуляцией в хранилище (внизу слева); винтовой мешатель на резервуаре анаэробной переработки (внизу справа). Все фотографии сделаны Хеннингом Л. Фогедом в Голландии.

Полное наименование отчета: "Foged, Henning Lyngsø. 2010, Best Available Technologies for Manure Treatment - for Intensive Rearing of Pigs in Baltic Sea Region EU Member States. Published by Baltic Sea 2020, Stockholm. 102 pp

## ВСТУПЛЕНИЕ

Главная цель фонда Baltic Sea 2020 – снижение эвтрофикации Балтийского моря. Для достижения этой цели требуется сокращение вымывания питательных веществ из активных животноводческих ферм в воды Балтийского моря путем технического развития и распространения информации по наилучшим доступным технологиям.

Данный отчет по новым сведениям и рекомендациям в рамках «наилучших доступных технологий переработки навоза» подготовлен Хеннингом Лингсе Фогедом и его коллегами из Центра биоэнергетики и экологических инноваций (СВМИ) по поручению фонда Baltic Sea 2020.

Настоящий отчет сосредотачивается на вымывании питательных веществ из огромных объемов навоза, производимого комплексами активного свиноводства в странах ЕС Балтийского региона и проводит оценку технологических средств по его снижению. Здесь не дается оценка потенциала по снижению вымывания для сельскохозяйственных практик: технологии распределения, создания буферных зон, заболоченных участков и прочих методик. Эти вопросы рассматриваются многими другими специалистами, которые также заняты вопросом снижения эвтрофикации Балтийского моря.

Фонд Baltic Sea 2020 будет продвигать рекомендуемые технологии в регионе Балтийского моря. Мы надеемся, что другие организации, институты и органы власти сочтут настоящий отчет полезным и будут применять полученные данные в пересмотре Директивы ИРПС и ее справочных документов, в консультативных службах сельского хозяйства, в рамках стратегии по Балтийскому морю, а также в рамках множества текущих проектов, целью которых является развитие активного экологически приемлемого животноводства в Балтийском регионе.

Стокгольм. Январь 2010

Конрад Стралка  
Исполнительный директор фонда Baltic Sea 2020

Лотта Самуэльсон  
Руководитель проектов фонда Baltic Sea 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ	3
ОГЛАВЛЕНИЕ	4
КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ	6
Введение и исходные данные	6
Методология и организация	6
Собранная информация	7
Общие рекомендации	7
1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	10
1.1: Исходные данные	10
1.2: Круговорот азота и фосфора в сельском хозяйстве	10
1.3: Взаимосвязь между обрабатываемыми землями и животноводством в странах региона Балтийского моря	12
1.4: Законодательство ЕС, регулирующее выполнение проекта	16
1.5: Другие проекты в области переработки навоза	16
2: МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ	20
2.1: Методология	20
2.2: Организация	23
3: СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ	24
3.1: Полный перечень технологий переработки навоза	24
3.2: Сочетание технологий	24
3.3: Территориальные установки по переработке навоза	27
3.4: Эффективность распространения VAT согласно директиве IPPC	27
4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ	30
4.1: Сокращенный перечень технологий переработки навоза скота	30
4.2: Эффективность директивы IPPC в продвижении наилучших доступных технологий переработки навоза	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А: СОКРАЩЕНИЯ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ В: ССЫЛКИ	38

ПРИЛОЖЕНИЕ С: ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТНЫХ ЛИЦ	41
Перечень лиц, с которыми общались авторы во время исследовательской поездки в Голландию	41
Перечень лиц, с которыми общались авторы во время исследовательской поездки в США	41
Перечень участников круглого стола	41
Перечень лиц, участвовавших в опросе по поводу директивы IPPC	42
ПРИЛОЖЕНИЕ D: СХЕМЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА	43
ПРИЛОЖЕНИЕ E: КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА	49
ПРИЛОЖЕНИЕ F: ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИРЕКТИВЫ ПО КОМПЛЕКСНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (2008/1/ЕЕС)	84
ПРИЛОЖЕНИЕ G: ЧЛЕНЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ВОПРОСАМ АКТИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ H: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ СТРАН БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА	89
ПРИЛОЖЕНИЕ I: ОТЧЕТ С КРУГЛОГО СТОЛА	90
Предыдущий опыт	90
Участники	90
Повестка дня	91
Обсуждение	91
ПРИЛОЖЕНИЕ J: КЛЮЧЕВЫЕ ПУНКТЫ ПОЛЬСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ВОПРОСАМ ВЫМЫВАНИЯ АЗОТА И ФОСФОРА	94
ПРИЛОЖЕНИЕ K: КЛЮЧЕВЫЕ ПУНКТЫ ДАТСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ВОПРОСАМ ВЫМЫВАНИЯ АЗОТА И ФОСФОРА	96
Политика	96
Конкретные законодательные акты	97
ПРИЛОЖЕНИЕ L: СТРУКТУРНАЯ СТАТИСТИКА И КАРТА ОБЪЕКТОВ ДЛЯ АКТИВНОГО СВИНОВОДСТВА В ДАНИИ, ШВЕЦИИ И ПОЛЬШЕ	98
Статистика	98
Карты	101

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

### ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Вымывание питательных веществ (биогенов) из почвы в местах интенсивного разведения скота, известных также как места повышенного риска («горячие точки»), определено Хельсинкской Комиссией (ХЕЛКОМ) в качестве области повышенного внимания. По имеющимся данным, объем содержащегося в навозе скота фосфора (Р) и азота (N), которые попадают в почву сельскохозяйственных угодий государств-членов ЕС в водосборном бассейне Балтийского моря, в 3–4 выше, чем во всем объеме бытовых стоков на той же территории.

Цель настоящего доклада состоит в определении наиболее эффективных технологий, позволяющих снизить объем вымывания биогенов со свиноводческих ферм. Технологии, обеспечивающие снижение уровня выбросов в атмосферу или складирование и разбрасывание навоза скота, не рассматриваются. Оценка технологий производилась по их способности к снижению уровня вымывания биогенов с минимальными затратами.

Вымывание азота (N) из навоза скота, происходит главным образом в виде фильтрации через почвенные слои при произвольном удобрении полей без соблюдения планов и норм, при разбрасывании навоза на оголенную почву или во всех случаях, когда биогены не выносятся с урожаем.

Фосфор (Р) попадает в окружающую среду посредством стоков и вымывания, главным образом по тем же причинам, что и N, но в тесной связи с эрозией почв и с содержанием Р в почвах. На основании приведенных в Таблице 1 и Таблице 2 (Глава 1) данных о нормах применения удобрений (такие нормы в определенной степени коррелируют со степенью выноса с урожаем) и о плотности содержания скота в исследуемых странах выдвинуто предложение о том, что минимизация вымывания Р из навоза скота в первую очередь обеспечивается разбрасыванием навоза на достаточно большой площади сельскохозяйственных земель. Среднее содержание N и Р в навозе скота, производимого в странах региона Балтийского моря (BSR), составляет 37 кг/га и 9 кг/га, соответственно (см. Таблицу 2), что, по отношению к нормам Директивы ЕС по нитратам и Конвенции ХЕЛКОМ, делает возможным увеличение объема производства скота в 4,6 раза ( $170 \text{ кг N/га} / 37 \text{ кг N/га} = 4,6$ ) а по

отношению к потребности в Р как питательном веществе для стандартного севооборота (см. Таблицу 1) объем производства скота может быть увеличен в 2,8 раза ( $25 \text{ кг Р/га} / 9 \text{ кг Р/га} = 2,8$ ).

Полная реализация положений указанного законодательства ЕС должна воспрепятствовать точечному загрязнению от свиноводческих комплексов, вызываемому вымыванием N и Р с объектов сельскохозяйственного производства; повышенное загрязнение в наибольшей степени связано с отсутствием достаточных площадей для хранения навоза скота и/или с содержанием скота в помещениях без полов или с негерметичными полами. Тем не менее, к чувствительным к нитратам зонам (NVZ) полностью причислены территории только четырех из восьми целевых государств-членов ЕС, несмотря на то, что эти страны входят в регион Балтийского моря (BSR). Фермы, расположенные вне NVZ указанных государств-членов ЕС и не подлежащие регулированию положениями Директивы по комплексному контролю и предотвращению загрязнений (IPPC), могут не соблюдать требований к хранению навоза и к принятию других мер по вымыванию биогенов.

Определено, что Директива IPPC может способствовать развитию наиболее эффективных технологий переработки навоза в интересах интенсивного птицеводства и свиноводства.

### МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ

В настоящем докладе предполагается наличие корреляции между вымыванием и «полевым эффектом» (называемым также биодоступностью для растений) азота, исключая случаи превращения N в свободный азот в виде молекул  $N_2$  или в другие виды N, переносимые по воздуху. Слово «технологии» в настоящем докладе понимается в широком смысле, например, согласно следующему определению: «Технологии представляют собой применение научных и иных систематизированных знаний, включая любые методы, средства, продукты, процессы, инструменты или системы, к решению практических задач».

Следует подчеркнуть, что в настоящем докладе не указываются предлагаемые отдельными производителями товарные знаки, фирменные наименования, технические решения или

принципы, обычно основанные на технологиях, описанных в настоящем докладе, и/или на адаптации таких технологий к конкретным применениям.

Термин «вымывание» в тексте доклада используется для описания всех путей попадания N и P в Балтийское море посредством вымывания или стока.

Полный перечень технологий переработки навоза требует расчета экономической эффективности снижения вымывания биогенов, для чего необходимо сделать некоторые допущения. В целях рационализации расчетов, а также для придания большей строгости сравнению и определению конкурентоспособности различных технологий нами разработаны пять вариантов ферм.

Разработан опросный лист, преобразованный в цифровой формат (см. Приложение F). К участию в опросе были приглашены члены Технической рабочей группы ИРПС (Приложение G) и Группы по обмену информацией ИРПС (Приложение H). Получены ответы от десяти человек, в основном представлявших Техническую рабочую группу.

Были проведены интервью с персоналом Департамента ИРПС Генеральной дирекции (ГД) по окружающей среде Европейской комиссии ЕС, Европейского бюро ИРПС, а также с национальными органами, отвечающими за реализацию положений Директивы ИРПС в Дании, Польше и Швеции (список опрошенных лиц приведен в Приложении C). Дополнительная информация была получена на страницах ГД по окружающей среде и Европейского бюро ИРПС в Интернете.

### СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Нами составлен перечень, включающий более 40 технологий переработки навоза скота.

В перечне технологий переработки навоза скота показано, какие технологии могут применяться самостоятельно, а какие могут использоваться в качестве предшествующих или последующих этапов других методов переработки. Для повышения технической и экономической эффективности переработки навоза скота часто используется комплексный подход, предусматривающий совместное использование нескольких технологий.

Общее количество «ферм ИРПС» (кабаны,

свиноматки и птица) в 25 государствах-членах ЕС составляет около 16 000, что менее 0,1% от общего числа ферм в этих странах. На этих фермах выращивается 16% от общего числа кабанов-производителей, 22% от общего числа свиноматок и около 60% от общего числа домашней птицы (данные 2008 г.). В государствах-членах ЕС региона Балтийского моря находится 1328 комплексов ИРПС для интенсивного разведения свиней (Таблица 7).

Директива ИРПС не устанавливает предельных значений стоков из комплексов активного свиноводства, однако ссылается на другой законодательный акт ЕС, которым установлены такие предельные значения. Директива ЕС по нитратам ограничивает максимальный выход азота из навоза скота в определенных чувствительных к нитратам зонах величиной 170 кг/га в год.

### ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Общий перечень выбранных технологий переработки навоза скота был сокращен по различным направлениям в соответствии с конкретными целями и задачами настоящего проекта. Приоритет был отдан технологиям, которые при промышленном внедрении обеспечивают гарантированное снижение вымывания, не имеют явного негативного воздействия на окружающую среду или противопоказаний этического характера, и демонстрируют доказанные и приемлемые экономические показатели.

По результатам анализа, ознакомительных поездок, совещаний и обсуждений Руководителем проекта сформулированы следующие рекомендации:

**Рекомендуемые наилучшие доступные технологии переработки навоза для интенсивного свиноводства и экономического снижения вымывания питательных веществ (биогенов):**

Наилучшей технологией, используемой для снижения уровня вымывания N, является анаэробное сбраживание. Сброженный навозный шлам обладает хорошо подтвержденным высоким «полевым эффектом», в соответствии с которым в сельскохозяйственном производстве рециркулирует большее количество N и, соответственно, уменьшается итоговое вымывание в Балтийское море. Анаэробное

сбраживание одного кубометра навозного шлама обеспечивает снижение вымывания N примерно на 1/2 кг, при условии, что сброженный органический осадок (дигестат) используется для планового удобрения почвы. Оценочная величина снижения вымывания на 1/2 кг основана на полевом эффекте сброженного навозного шлама, который, по имеющимся данным, на 17–30% выше, чем у несброженного (Биркмоуз и др., 2007 г.), однако, учитывая, что величина повышения полевого эффекта для навозного шлама находится в нижней части диапазона, в расчетах использовалась консервативная оценка повышения полевого эффекта в размере 10% (10% x 5 кг N/м<sup>3</sup> навозного шлама = 1/2 кг N/м<sup>3</sup>). Кроме того, сброженный шлам намного однороднее, им можно удобрять поля с более высокой точностью, он лучше проникает в почву и связывается с ней. Расчетная рентабельность установки анаэробного сбраживания составляет примерно 0,1 евро/киловатт-час электроэнергии, которая при разумном использовании тепла может продаваться. Установки анаэробного сбраживания работают во всех целевых странах, за исключением Латвии (Биркмоуз и др., 2007 г.), хотя две трети от общего числа около 100 установок находятся в Дании. На уровне ЕС на целевые страны в настоящее время приходится только 2% от общего числа установок анаэробного сбраживания. Технология анаэробного сбраживания хорошо известна в мире и рассматривается как способ достижения целей в сферах утилизации отходов, охраны окружающей среды, противодействия климатическим изменениям и использования возобновляемых источников энергии. Ускорение и расширение применения технологии анаэробного сбраживания может быть обеспечено финансированием создания установок и эксплуатационных расходов, организацией рынка сбыта (для продажи электроэнергии, биогаза и/или тепла, а также для поддержания цен в течение нескольких лет), определением мест для размещения установок и формированием стимулов к кооперации по созданию и эксплуатации установок.

Обязательное нормирование применения P в качестве удобрения исключает передозировку навоза при удобрении почвы, которая часто имеет место при соблюдении ограничений только в отношении N (Сценарии II и III). Конвенция ХЕЛКОМ устанавливает введение

во всех целевых странах официальных норм содержания P, однако пока такие нормы действуют лишь в четырех целевых странах.

Методом, дополняющим нормирование фосфора, является P-индекс, дополнительно показывающий случаи существования высоких рисков вымывания P, несмотря на поддержание его дозировки в пределах норм. P-индексы обязательны для применения при эксплуатации комплексов интенсивного свиноводства в штате Айова, США; эти показатели были в экспериментальном порядке проверены на ограниченной территории в Дании в рамках выполнения проекта LIFE. Хекрат и его коллегами (2007 г.) был проведен анализ применения P-индексов в странах Северной Европы, и сделаны, в том числе, следующие выводы:

- без анализа роли важных источников выноса фосфора попытки уменьшить диффузные потери P, вероятно, будут неэффективны;
- общая характеристика рассматриваемых показателей состоит в том, что они являются эмпирическими, учитывают риски, удобны для пользования и не предъявляют жестких требований к данным;
- фосфорные индексы имеют разные значения в четырех странах Северной Европы в зависимости от различий в системах сельского хозяйства, структуре почв и климатических условиях.

Совместная разработка нормирования фосфора и применения P-индекса потребует серьезной кооперации между соответствующими стратегическими и исследовательскими учреждениями в странах региона Балтийского моря, а также принятия политических решений, проведения информационных кампаний и принятия других мер к внедрению указанных методов.

Во многих комплексах интенсивного свиноводства (Сценарии II - V) могут применяться технологии сепарации, обеспечивающие сбалансированное удобрение собственных сельскохозяйственных угодий и позволяющие экспортировать богатые фосфором фракции клетчатки в другие регионы, где они могут использоваться без ущерба для окружающей среды. Хранение и транспортировка фракции клетчатки должны исключать утечку аммиака и испарение закиси азота.

Альтернативой экспорту фракции клетчатки может стать ее сжигание или термическая газификация, производимые, возможно, после дополнительного осушения и гранулирования, а получаемые при этом древесный уголь или зола могут использоваться в качестве удобрения на других фермах; тем не менее, для проверки экологических и экономических показателей, достигаемых при получении фракции клетчатки из навозного шлама, необходимо провести дополнительные исследования. Сепарация обычно является компонентом установки анаэробного сбраживания, однако она может также использоваться и как самостоятельная технология. Сепарацию сравнительно просто внедрить на отдельной ферме, однако повышение эффективности использования инвестиций может быть достигнуто за счет применения передвижных сепараторов, которые могут перемещаться с фермы на ферму и перерабатывать порции навозного шлама. Технологии сепарации хорошо известны в странах BSR и в мире, при этом в Дании в 2007 г. было подвергнуто сепарации 3% от общего объема навозного шлама (по данным Хьорта, 2009 г.).

Мерой предосторожности в отношении случайных разливов, приводящих к вымыванию N и P, должна стать сертификация лиц, занимающихся перевозкой и/или разбрасыванием навозного шлама. Такая сертификация позволит с небольшими затратами ознакомить лиц, работающих с навозным шлагом, с потенциально вредными последствиями для окружающей среды и со всеми нормативными требованиями к перевозке и утилизации шлама. Требования к сертификации обязательны для применения в штате Айова, США, а на международном уровне такие требования сопоставимы с обязательной сертификацией лиц, работающих с пестицидами.

### Оценка эффективности Директивы IPPC в продвижении рекомендованных технологий

Директивой по комплексному контролю и предотвращению загрязнений (IPPC) установлено, что для снижения загрязнения воды биогенами с ферм интенсивного свиноводства должны использоваться наилучшие доступные технологии, что, соответственно, создает возможности для продвижения вышеописанных рекомендованных технологий. Директива

вступила в силу в 1996 году, и ее положениями определен порядок обмена информацией, внедрения и оценки наилучших существующих технологий. Переработка навоза во все большей степени применяется в исполнение политических и законодательных требований в отношении утилизации отходов, нагрузки на окружающую среду, выбросов газов в атмосферу и возобновляемых источников энергии. Технологии переработки навоза скота влияют на вымывание N и P, и при внесении изменений в Документ BREF их применение должно рассматриваться в качестве первоочередной задачи.

Что касается наилучших доступных технологий (BAT) по предотвращению вымывания в воду биогенов с ферм интенсивного свиноводства, в докладе определены следующие направления развития:

1. Участники Технической рабочей группы должны в рамках текущей ревизии Документа BREF рассмотреть следующие вопросы:

- дополнение действующего Документа BREF новейшими технологиями переработки навоза и активизация их представления, особенно в части экономической эффективности таких технологий при снижении вымывания азота и фосфора в воду;

- введение критериев для определения технологий в качестве BAT в процессе ревизии и использование таких критериев в руководящих документах по подготовке документов BREF.

2. Переработка навоза вне ферм в настоящее время не регулируется Директивой IPPC. Поскольку масштабы такой переработки, скорее всего, будут расти, то при ревизии Директивы IPPC соответствующие установки для переработки навоза должны быть включены в Приложение 1, с тем, чтобы дешевая переработка больших объемов навоза вне ферм не приводила к загрязнению водной и воздушной сред.

## 1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

### 1.1: ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Вымывание биогенных веществ из почвы в местах интенсивного разведения скота, известных также как места повышенного риска («горячие точки»), определено Хельсинкской Комиссией в качестве приоритетной области. По имеющимся данным, количество содержащегося в навозе скота фосфора (P) и азота (N), попадающего в почву сельскохозяйственных угодий государств-членов ЕС в бассейне Балтийского моря, в 3–4 выше, чем во всем объеме бытовых стоков на той же территории.

Консультации, проведенные в рамках организации Baltic Sea 2020 между ХЕЛКОМ, Шведским институтом сельского хозяйства и природоустройства (JTJ), Институтом сельского хозяйства Швеции (SLU), Шведским научно-исследовательским институтом по охране окружающей среды (IVL) и Федерацией фермеров Швеции (LRF) по поводу стоимости и возможностей для развития переработки навоза в отрасли интенсивного животноводства, продемонстрировали единство мнений о важности снижения объема биогенных стоков с животноводческих ферм в Балтийское море посредством развития технологий и распространения «Передовых методов».

Организацией Baltic Sea 2020 был инициирован проект по определению наилучших доступных технологий по снижению вымывания биогенов с ферм интенсивного свиноводства. Целевыми странами выполнения проекта стали государства-члены ЕС в регионе Балтийского моря: Швеция, Дания, Польша, Германия, Финляндия, Эстония, Латвия и Литва.

Исходя из анализа текущих проектов и мероприятий, действующего законодательства ЕС и принимая во внимание источники вымывания N и P в Балтийское море, настоящий доклад

посвящен следующим направлениям:

- Разведение свиней в стадах численностью более 2 000 голов;
- Применение технологий переработки навоза вместо хранения и разбрасывания навоза;
- Датская и польская части речного бассейна Балтийского моря.

### 1.2: КРУГОВОРОТ АЗОТА И ФОСФОРА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Анализируя содержание азота и фосфора в навозе скота, важно рассмотреть технологическую стадию на пути навоза от животного к окончательной утилизации. На Рис. 1 приведены стандартные показатели сохранения N и P в системах сельскохозяйственного производства с правильным технологическим циклом (остальная часть обычно переходит в окружающую среду). Азот переходит в окружающую среду путем выброса, вымывания и стока. Обычно относительно высокий уровень выбросов в атмосферу наблюдается в свинарниках, однако выбросы также могут иметь место в процессе хранения и разбрасывания навоза. Сток происходит в случае вытекания навоза на землю при негерметичности полов в свинарниках или полов и стен в навозохранилищах, при прохождении длительного времени между разбрасыванием навоза на полях и его проникновением в почву, а также при разбрасывании навоза на крутых склонах, на замерзших или насыщенных водой почвах.

Вымывание азота (N) из навоза скота происходит главным образом в виде фильтрации через почвенные слои при произвольном удобрении полей без соблюдения планов и норм, при разбрасывании навоза на оголённую почву или во всех случаях, когда биогены не выносятся с урожаем.

Индекс содержания азота:	100	80	75	50
Этап:	Навоз на выходе из животного	Навоз на выходе из стойла	Навоз на выходе из хранилища	Рециркуляция в посевах
Индекс содержания фосфора:	100	95	90	85

Рисунок 1: рециркуляция азота и фосфора в сельскохозяйственном производстве (на основании исследований Поульсена и Кристенсена (Poulsen & Kristensen, 1998), а также Биркмоуза и его коллег (Birkmose et al.), 2007 в отношении навоза на выходе из животного, стойла и хранилища. При этом показатели по фосфору (а также количественные данные), рециркулирующему в системе, являются по большей части собственной оценкой ситуаций, в которых применяется надлежащая сельскохозяйственная практика.

1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

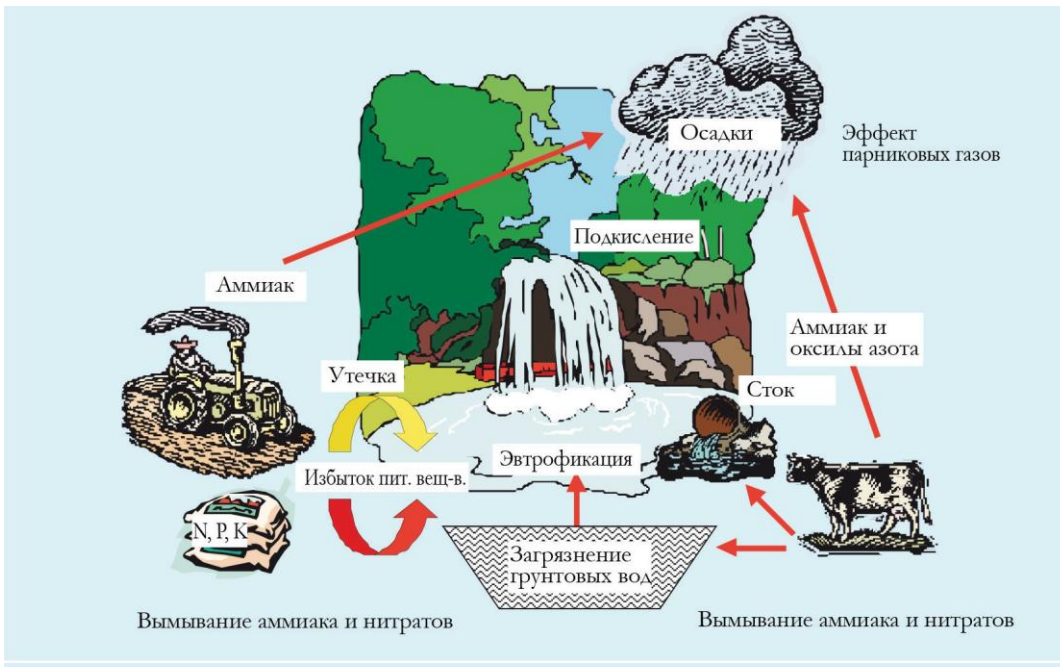


Рис 2: циркуляция сельскохозяйственного азота в воздухе, почве и воде, а также возможные последствия (European Communities, 2002: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/91\\_676\\_eec\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/pdf/91_676_eec_en.pdf)).

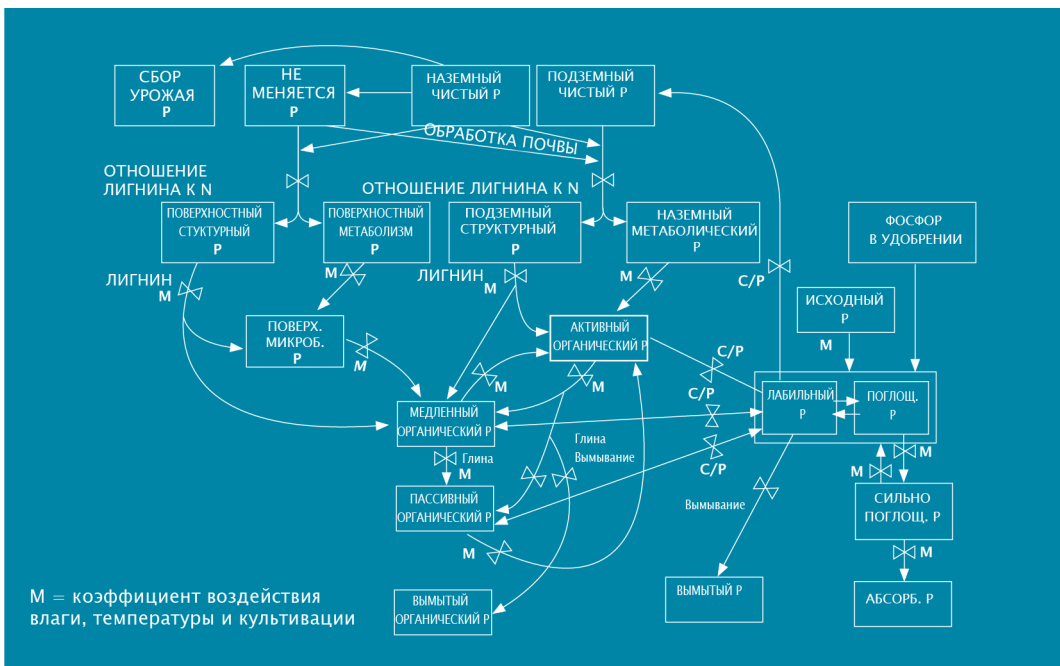


Рис. 3: циркуляция сельскохозяйственного фосфора в почве и воде, а также возможные последствия (по данным Parton et al., 1988).

1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

	Урожай	N	P	K
Озимая пшеница	8,6 т	175	20	70
Клеверная трава с содержанием клевера менее 50%, в ротации	6.600 кормовых единиц <sup>1</sup>	238	29	210
Озимый рапс	3,8 т	181	27	90

Таблица 1: Выдержки из датских нормативов по использованию удобрений. Цифры приводятся из расчета на 1 гектар грунта наилучшего качества (глинистые почвы)

Фосфор (P) попадает в окружающую среду посредством стока и вымывания, главным образом, по тем же причинам, что и N, но в тесной связи с механизмами эрозии почв.

Как показано на Рис. 2 и 3, круговороты N и P в сельском хозяйстве существенно различаются между собой.

Чрезмерное количество фосфора, внесенное в составе удобрений, необязательно вымывается из почвы, как в случае с азотом, но может поступать в круговорот различных видов/соединений фосфора в почвенных слоях, часть которых инертна и/или постепенно переходит в другие формы. Сельскохозяйственные почвы могут связывать определенные количества фосфора, однако объем накопления превышает количество лабильного фосфора и риск его вымывания.

### 1.3: ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ОБРАБАТЫВАЕМЫМИ ЗЕМЛЯМИ И ЖИВОТНОВОДСТВОМ В СТРАНАХ РЕГИОНА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

По действующим в ЕС правилам навоз считается отходом, за который отвечает владелец животноводческого хозяйства, и который должен без ущерба для окружающей среды утилизироваться в качестве удобрения при выращивании сельскохозяйственных культур. Для реализации этих правил в государствах-членах ЕС должны быть осуществлены следующие основные действия:

- Установление официальных норм содержания N в удобрениях;
- Введение официальных стандартов в отношении навоза скота;
- Введение требований в отношении полевого эффекта<sup>2</sup> навоза скота.

В Таблице 1 приведены примеры норм на удобрения в Дании. Указанные нормы в значительной степени коррелируют с количеством N, P и K, выносимым с урожаем. Приведенные значения определены по результатам испытаний удобрений. Действующие в Дании нормы на содержание N пересчитаны в экономически оптимальные нормы (обычно на 15–20% ниже абсолютных оптимумов), а также дополнительно снижены на 10% по политическим соображениям – см. Рис. 4.

Датские нормы на содержание N в удобрениях соответственно ниже, чем в других странах, в которых не приняты политические решения о пределах использования азотных удобрений. Это часто наблюдается в недавно вступивших в ЕС странах, где консультационное обслуживание сельскохозяйственных предприятий относительно слабое, а фермеры в основном бедны, в результате чего фермеры либо не применяют удобрений в экономически оптимальном объеме, либо (если они могут себе позволить покупку удобрений) вносят удобрения на уровне, обеспечивающем оптимальную урожайность.

Датскими властями опубликовано около 100 страниц документов, информирующих об официальных нормах на содержание N в удобрениях, о стандартах навоза и о полевых эффектах, которые должны соблюдаться и использоваться всеми фермерами, при этом каждый год выходит новая и обновленная публикация (по данным Министерства продовольствия, сельского хозяйства и рыболовства Дании, 2008 г.).

На территории стран региона Балтийского моря, составляющей 2,3 млн. кв. километров, проживает 90 млн. человек. Землепользование

<sup>1</sup> Показатель урожая для клеверной травы с содержанием менее 50% клевера в ротации представляет собой кормовые единицы (КЕ)/гектар. Одна КЕ содержит 1,15 кг сухого вещества (СВ), и 6.600 кормовых единиц на гектар эквивалентны 43,4 тоннам свежего урожая и 7,59 тоннам сухого вещества на гектар.

<sup>2</sup> Полевой эффект, называемый также «биодоступностью для растений», выражает количество азота в минеральном удобрении, которое обеспечивает получение такого же урожая, как 100 кг N в навозе скота..

1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

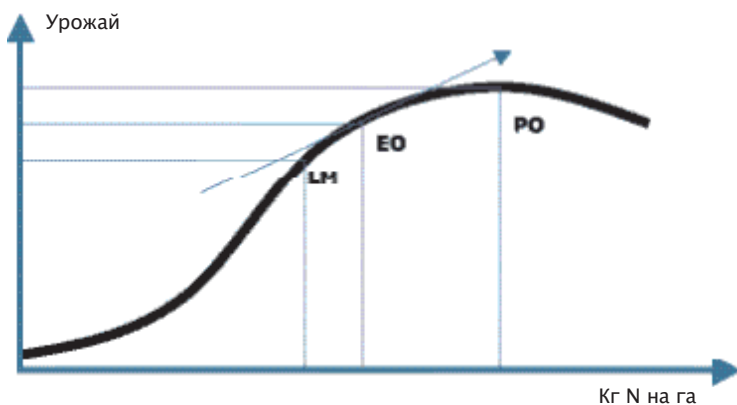


Рисунок 4: стандартная кривая отклика на использование удобрений, показывающая оптимальное значение производительности (PO), экономический оптимальный уровень (EO), определяемый ценовым вектором (N и урожай), а также законодательный максимум (LM).

Страна	Из навоза; на 1000 тонн		Сельскохозяйственные земли, 1000 гектар	Содержание в навозе; кг на гектар сельскохозяйственных земель	
	N	P		N	P
DE	89 445	15 787	2 051	44	8
DK	166 063	34 758	2 077	80 <sup>2</sup>	1,7
EE	23 514	7 634	1 160	20	7
FI	84 685	22 076	2 387	35	9
LT	72 255	27332	3 527	20	8
LV	60 956	21 960	2 826	22	8
PL	347 278	128 938	14 247	24	9
SE	136 585	22 389	2698	51	8
СУММА/В СРЕДНЕМ	980 781	280 874	30 973	37	9

Таблица 2: оценка содержания азота и фосфора в полученном навозе по отношению к сельскохозяйственным землям в прибалтийском регионе (в рассматриваемых странах). Определение сельскохозяйственной земли – по Гранстедту (Granstedt et al., 2004), а получение азота и фосфора осуществляется в соответствии с требованиями Совместного исследовательского центра ЕС (EU's Joint Research Centre).

<sup>2</sup> Следует учесть, что цифры приводятся только для прибалтийской зоны Дании. Средний объем азота для плотности скота по всей Дании составляет около 110 кг.

1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Тип животного		Кг растительных питательных веществ в животном навозе	
		N	P
1	1 свиноматка в год, производящая 26 поросят массой до 7,3 кг. Получено из стойла для спаривания и опороса; пол полностью решетчатый.	15,6	4
2	Как и выше, получено из стойла для опороса	6,3	1,7
3	Получено от 10 поросят массой от 7,3 до 32 кг. Пол полностью решетчатый	4,5	1,4
4	Всего для свиноматки за 1 год, производящей 26 поросят массой 32 кг (1 + 2 + 2,6 x 3).	33,6	9,3
5	Получено от 10 кабанов-производителей массой от 32 до 107 кг. Пол дренируемый + прорези (33/67).	26,4	5,3
6	Всего для свиноводства, на 1 свиноматку и 26 кабанов (4 + 2.6 x 5)	102,2	23,1

Таблица 3: пример содержания азота и фосфора в свином навозе (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2008).

в этом регионе уникально – 50% территории занято лесом, а 20% составляют пахотные земли. Примерно 30% населения балтийских стран проживает в сельской местности. Около четверти площади всего водосборного бассейна занимает Балтийское море.

В Таблице 2 приведены расчетные данные содержания N и P в навозе скота во всех целевых странах.

Сравнение данных в Таблицах 1 и 2 показывает, что средний уровень N и P в производимом навозе намного ниже потребностей земледелия по датским нормам на удобрение в Таблице 1 (в части N экономически оптимальные нормы снижены на 10% по политическим соображениям), а также согласно Директиве по нитратам, устанавливающей предельное значение 170 кг N в навозе скота/га. Наивысший уровень производства питательных веществ для растений в навозе, соответствующий плотности содержания скота, наблюдается в датской части водосборного бассейна Балтийского моря, далее следует Швеция.

На основании приведенных в Таблицах 1 и 2 данных о нормах удобрений (эти нормы в определенной степени коррелируют с уровнем выноса с урожаем) и о плотности содержания скота в целевых странах предполагается, что снижение вымывания P из навоза скота в первую очередь обеспечивается разбрасыванием навоза на достаточно больших площадях сельскохозяйственных земель. В навозе скота, производимом в странах BSR, в среднем

содержится 37 кг N и 9 кг P/га (Таблица 2), что, в соответствии с Директивой по нитратам, позволяет увеличить объем животноводства в (170 кг N/га/37 кг N/га) 4,6 раза, а по отношению к потребности в фосфоре в качестве питательного вещества, обеспечивающего стандартный севооборот (Таблица 1), объем животноводства может быть увеличен в (25 кг P/га/9 кг P/га) 2,8 раза<sup>3</sup>.

Сравнение данных в Таблицах 1 и 3 показывает, что P обычно является наиболее ограничивающим фактором в сбалансированном удобрении почв навозом скота по потребностям земледелия (см. Таблицу 4). Видно, что содержание питательных веществ для растений в навозном шламе, получаемом от кабанов, немного лучше соответствует потребностям земледелия, чем в случае получения навозного шлама от свиноматок. Тем не менее, независимо от того, используется ли в качестве предельной нормы удобрения навозом величина 170 или 140 кг N/га, при разбрасывании навоза на полях содержание P во всех случаях превышает нормы P для стандартного севооборота на свиноферме.

В связи с данными в Таблице 1 и Таблице 4 следует отметить, что самой распространенной культурой, выращиваемой на свинофермах в Дании (Везнес и др., 2009 г.), и, возможно, во всем регионе Балтийского моря (BSR), является озимая пшеница. В Таблице 1 также приведены нормы удобрения для травяных культур, хотя такие культуры нечасто выращиваются на свинофермах; тем не менее, травы в основном

<sup>3</sup> 25 кг P/га рекомендованы ХЕЛКОМ в качестве нормы удобрения.

1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

являются белковыми культурами, требующими, соответственно, внесения большого количества азотных удобрений, что является причиной для сделанных в отношении животноводческих ферм в Дании и Голландии исключений из общей предельной нормы содержания N в навозе скота 170 кг/га.

Согласно Конвенции ХЕЛКОМ, Приложение III, раздел 2.1, «Максимальное число животных должно определяться с учетом необходимости обеспечения баланса между количеством P и N в навозе скота и требуемым количеством питательных веществ для получения урожая». Конвенцией определено в отношении Договаривающихся Сторон, что «Количество ежегодно вносимого в почвы навоза скота, включая навоз, производимый непосредственно животными, с учетом характеристик почв, методов ведения сельского хозяйства и видов выращиваемых культур, не должно превышать количества навоза, содержащего 170 кг азота/га и 25 кг фосфора/га».

В результате официальные нормы содержания P в удобрениях были введены в четырех из восьми целевых стран. В Швеции и Литве нормы установлены в виде общего ограничения без учета фактически выращиваемых культур. Предельная норма в Швеции составляет 22 кг P/га, а аналогичная норма в Литве равна 40 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Баланс P в животноводстве Германии ограничен величиной 20 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/га (Фогел, 2008.). В Дании введено максимально допустимое содержание N в навозе, разбрасываемом на

почве, равное 140 кг/га, однако, как видно из Таблицы 4, такая величина недостаточно низка для исключения чрезмерного внесения P в почву; датские комплексы интенсивного свиноводства обычно доводят свои показатели до 140 кг N/га. В Финляндии предельные нормы для P определяются выращиваемыми культурами и содержанием P в почве. Если навоз используется в качестве единственного фосфорного удобрения для зерновых культур, а содержание P в почве невысоко, то на полях может быть применено около 18 кг P, содержащегося в навозе.

В Приложении L приведены статистические данные по свиноводству в Дании, Польше и Швеции, а также карты, демонстрирующие географическое размещение свиноферм в Дании и комплексов интенсивного свиноводства в Польше.

1.4: ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ЕС, РЕГУЛИРУЮЩЕЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТА

В ЕС принимаются меры к общему снижению уровня загрязнений окружающей среды азотом и фосфором, содержащимися в продуктах животноводства, особенно в части источников сильных загрязнений и загрязнений от комплексов интенсивного свиноводства; приняты следующие законодательные акты:

- Директива ЕС по нитратам (91/676/ЕЕС) вводит добровольные Кодексы надлежащей сельскохозяйственной практики, определяет чувствительные к нитратам зоны (NVZ) для территорий с высоким уровнем нитратов в водной среде или с риском загрязнения

Тип животного	Поголовье животных, которое может содержаться на 1 гектаре озимых по нормам, приведенным в таблице 1		Кг фосфора на гектар в год, если предел для удобрения содержащимся в навозе азотом полностью используется	
	N	P	Предел – 170 кг азота	Предел – 140 кг азота на га
Всего от свиноматки в год, производящей 26 поросят массой 32 кг	5,1	2,2	47,43	38,75
Получено от 10 кабанов-производителей массой от 32 до 107 кг. Пол полностью решетчатый	64,4	37,7	34,12	28,1 1

Таблица 4: количество свиноматок или кабанов-производителей, производящих азот и фосфор, соответствующий потребностям 1 га озимой пшеницы. По сравнению таблиц 1 и 3, а также объем вносимого фосфора при условии, что ограничивающим значением будет допустимый объем азота.

## 1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

нитратами, а также вводит обязательную Программу действий для сельскохозяйственных предприятий в NVZ. Программа действий требует от ферм вносить удобрения в соответствии с потребностями урожайности и не разбрасывать навоз на полях в периоды, когда земли насыщены водой или заморожены; данное требование косвенно предусматривает наличие достаточных мощностей для хранения навоза.

- Постановление Совета ЕС 1257/1999 по поддержке развития села требует от Государств-членов ЕС введения Программ развития села, которые должны «предусматривать агроэкологические меры на своих территориях, соответствующие конкретным потребностям государств». Указанные программы подлежат утверждению Европейской Комиссией.

- Постановление Совета ЕС 1698/2005 создает основу для поддержки Государствами-членами ЕС фермерских инвестиций в навозохранилища и т.п.

- Постановление Совета ЕС 1782/2003 создает систему и условия субсидирования сельскохозяйственных предприятий (так называемое «Перекрестное соответствие (СС)»). В состав критериев СС входят положения Директивы по нитратам и других природоохранных законодательных актов ЕС, что подразумевает ужесточение санкций за нарушение требований Директивы по нитратам.

- Директива ИРПС (2008/1) устанавливает обязательное получение положительного заключения экологической экспертизы свиноводческими и птицеводческими хозяйствами интенсивного разведения. К комплексам интенсивного свиноводства отнесены хозяйства, в которых содержится более 750 свиноматок или организовано 2000 мест для кабанов-производителей (весом более 30 кг). Для получения положительного заключения экологической экспертизы необходимо соблюдать все агроэкологические законодательные акты, применять наилучшие доступные технологии (ВАТ) в целях минимизации загрязнения водной среды, атмосферы и почвы, а также соблюдать установленные нормы выбросов.

- Постановление Совета ЕС (1774/2002) о субпродуктах животного происхождения регулирует утилизацию туш павших животных и других субпродуктов животного происхождения. В Приложении J на примере входящей в ЕС Польши приведено детальное описание путей

реализации положений Директивы по нитратам в польском законодательстве, а в Приложении K то же описание приведено для Дании.

Перечисленные законодательные акты ЕС, будучи реализованы и приведены в исполнение в полном объеме, должны воспрепятствовать точечному загрязнению от свиноводческих комплексов, вызываемому вымыванием N и P с объектов сельскохозяйственного производства; повышенное загрязнение в наибольшей степени связано с отсутствием достаточных площадей для хранения навоза скота и/или с содержанием скота в помещениях без полов или с негерметичными полами.

Тем не менее, к чувствительным к нитратам зонам (NVZ) полностью причислены территории только четырех из восьми целевых государств-членов ЕС, несмотря на то, что эти страны входят в регион Балтийского моря (BSR). Фермы, расположенные вне NVZ указанных государств-членов ЕС и не подлежащие регулированию положениями Директивы по комплексному контролю и предотвращению загрязнений (ИРПС), могут не соблюдать требований к хранению навоза и к принятию других мер по вымыванию биогенов.

Законодательство ЕС должно быть введено в действие в новых государствах-членах ЕС к 2008 году (в части положений Директивы по нитратам), к 2009 году (в части Перекрестного соответствия) и к октябрю 2008 года (в части положений Директивы ИРПС). Проводимый Европейской Комиссией мониторинг, наряду с продолжительностью процедур, выполняемых в случае нарушения установленных требований, не дает ясного ответа на вопрос о фактическом введении в действие указанных законодательных актов. Однако представляется, что в целом процесс введения в действие европейского законодательства в новых государствах-членах ЕС отстает от графика.

### 1.5: ДРУГИЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА

Цели проектов, описанных в следующих разделах 1.5.1 – 1.5.5, связаны с «Передовыми методами переработки навоза». В настоящем докладе представлены основные сведения о проектах в области переработки навоза, способствующие их успешному выполнению.

## 1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

**1.5.1: Проект ХЕЛКОМ в области загрязнений от сельского хозяйства**

В соответствии с Хельсинкской конвенцией и откорректированным Приложением III, в сельском хозяйстве Договаривающихся сторон на всей территории водосборного бассейна Балтийского моря должны применяться специальные показатели, наилучшие природоохранные методы и наилучшие доступные технологии. В отличие от Директивы ПРПС, разрешения природоохранных органов должны также выдаваться для животноводческих хозяйств с поголовьем крупного рогатого скота более 400 единиц. Мероприятия в отношении сельскохозяйственных загрязнений проводятся по трем постоянным направлениям:

- 1) Разработка приоритетного перечня отдельных предприятий интенсивного разведения птицы, свиней и крупного рогатого скота. Указанный перечень ляжет в основу принятия решений по выполнению международных инвестиционных проектов развития инфраструктуры фермерских хозяйств. Цель состоит в сборе информации о потенциале биогенной нагрузки на природу с применением простых критериев производства и показателей переработки навоза, предусмотренных Конвенцией. Будет производиться сбор существующей общедоступной информации (статистические данные, разрешения ПРПС, данные Европейского регистра выбросов загрязняющих веществ (ЕПЕР)/ Регистра выброса и переноса загрязняющих веществ (PRTR) и т.д.) с использованием добровольно предоставляемых странами конкретных сведений об отдельных фермерских хозяйствах. Общедоступная исходная информация собрана и обобщена. В настоящее время идет процесс сбора конкретных сведений о потенциале загрязнений и о нагрузке на природу.
- 2) Разработка критериев для определения источников загрязнения в сельском хозяйстве представляет собой постоянный процесс в рамках ХЕЛКОМ, осуществляемый в целях уточнения системы ХЕЛКОМ по определению загрязнителей («горячих точек») и в целях получения конкретной информации по каждому хозяйству. Точные критерии отнесения сельскохозяйственного предприятия к «горячим точкам» будут обсуждаться договаривающимися сторонами на предстоящих семинарах и совещаниях Группы по наземным источникам

загрязнений (ХЕЛКОМ ЛЭНД) в ноябре 2009 г. и январе 2010 г.

3) Целью финансируемого ЕС проекта БАЛТАЗАР (BALTHAZAR) является содействие выполнению в Российской Федерации Плана действий ХЕЛКОМ по Балтийскому морю (BSAP) в части эвтрофикации и загрязнения опасными веществами морской среды. Конкретная задача данного проекта в сельскохозяйственном секторе состоит в разработке пилотных проектов, направленных на проведение первоочередных мероприятий по снижению экологических рисков, создаваемых животноводческими комплексами для морской среды Балтийского моря. Представление итогового отчета, содержащего перечень отобранных сельскохозяйственных предприятий и предложения по выполнению пилотных проектов, запланировано на февраль 2010 года.

**1.5.2: Руководство по запуску новых установок по производству биогаза в Дании**

Датским правительством составлен план «Зеленое развитие», предусматривающий повышение степени выработки биогаза (и других видов энергии) из навозного шлама с сегодняшних 5% до 50% к 2020 году. В настоящее время в Дании располагается 22 крупных централизованных установок по производству биогаза, и еще около 50 таких установок работает на фермах. Новым планом предусматривается создание 40–50 новых крупных установок, что является серьезной проблемой для системы планирования в Дании. В целях сокращения транспортных расходов будущие установки по производству биогаза будут размещаться в местах концентрации животноводческих предприятий, а также в местах потенциального сбыта производимой тепловой и электрической энергии. Альтернативными местами размещения установок могут стать пункты газораспределительной системы, где будет производиться повышение качества и продажа биогаза в сеть газоснабжения.

Система получения разрешений природоохранных органов на сооружение новых установок по производству биогаза сложна, а опыт недавно созданных муниципалитетов недостаточен. Кроме того, существует классическая проблема «Только не рядом с моим домом» (так называемый синдром NIMB), в соответствии с которой можно ожидать

## 1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

многочисленных жалоб окрестных жителей.

Соответственно, группе экспертов, возглавляемых СВМП, было дано задание разработать детальное руководство по запуску новых установок по производству биогаза. Это руководство предназначено для фермеров, органов власти, местного населения и энергетических компаний, в нем сделана попытка учесть все положительные и отрицательные перспективы производства биогаза. В работе группы экспертов приняли участие и другие заинтересованные стороны, что обеспечило надлежащий баланс интересов при разработке руководства. Документ будет опубликован в краткой редакции, в версии для углубленного изучения, а также в виде многочисленных проспектов с детальной информацией о проекте на сайте [www.cbmi.dk](http://www.cbmi.dk).

Работа группы должна координироваться и согласовываться с инициативами в рамках плана «Зеленое развитие» по мере их утверждения и введения в действие в 2009–2010 г.г., включая внесение изменений в законодательство, создание новых экспертных групп и т.д.

Работа частично финансируется за счет средств Центрального района Дании, Программы развития села и Ассоциации биогаза. Первая редакция руководства планируется к публикации до конца 2009 года, а «окончательная» версия – в октябре 2010 г.

### 1.5.3: Проект balticCOMPASS

balticCOMPASS является новым проектом с бюджетом 6,5 млн. евро, который недавно был утвержден к финансированию за счет средств Программы ЕС «Развитие региона Балтийского моря в 2007–2013 г.г./межрегионального развития в соответствии с Приложением ШВ. Участниками проекта являются 25 организаций региона Балтийского моря, работающих под руководством Института сельского хозяйства Швеции. Общая цель проекта определена следующим образом: «Добиться хорошего экологического состояния Балтийского моря в целях содействия экономическому развитию и интеграции стран региона Балтийского моря»; проект ориентирован на развитие технологий переработки навоза. В состав проекта входят



следующие шесть направлений работ (в скобках указаны руководители направлений):

- i. Организация и руководство (SLU);
- ii. Информация и связь (BSAG);
- iii. Применение и распространение передовых методов (JTT);
- iv. Привлечение инвестиций (ABP/СВМП);
- v. Проведение оценок и разработка моделей (SYKE);
- vi. Адаптация государственного управления и политики (SEI).

Направления работ предусматривают проведение мероприятий, обеспечивающих достижение общей цели проекта посредством распространения информации, разработки, применения и распространения передовых методов, содействия ускоренному привлечению инвестиций в наилучшие технологии переработки навоза, проведения мониторинга и моделирования, а также адаптации государственной политики. Проект рассчитан на четыре года.

### 1.5.4: Форум по инновационной и надежной переработке навоза – флагманский стратегический проект в регионе Балтийского моря

Существует долгосрочная потребность в координации проведения фундаментальных и прикладных исследований, разработки моделей, разработки и обсуждения сценариев, обмена информацией, внедрения инноваций и разработки инициатив в рамках надежной переработки навоза.

Балтийский форум по инновационной и надежной переработке навоза будет способствовать развитию села посредством повышения устойчивости сельского хозяйства в регионе Балтийского моря, обеспечиваемой путем совершенствования обмена информацией о надежной переработке навоза свиней, птицы и крупного рогатого скота в регионе Балтийского моря в целях снижения воздействия на окружающую среду и получения таких дополнительных выгод, как возобновляемые источники энергии, создание рабочих мест и развитие бизнеса.

Форум считает навоз не только серьезной проблемой, но и частью ее решения. В будущем навоз должен стать привлекательным и выгодным ресурсом. Переработка навоза может

**1: ВВЕДЕНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

и должна привести к организации выпуска жидких и гранулированных «фирменных» удобрений, повышающих эффективность сельскохозяйственного производства, и к производству биоэнергии (биогаз, сжигание фракции клетчатки и т.д.), обеспечивающей снижение уровня выбросов CO<sub>2</sub> в странах региона.

Форум включен в План действий ЕС по Балтийскому морю в качестве высокоприоритетного «Ускоренного флагманского проекта». Ведущими участниками проекта являются организации СВМП (Дания) и МГТ Agrifood Research (Финляндия).

Процесс формирования проекта продолжается, конкретные задачи проекта находятся на стадии определения. К настоящему времени проведены совещания двух основных участников проекта (МГТ и СВМП), создан контактный комитет на базе Министерства иностранных дел Дании и проведено координационное совещание, организованное Министерством сельского хозяйства Финляндии.

#### **1.5.5: Baltic DEAL – Внедрение передовых методов в сельском хозяйстве – флагманский стратегический проект в регионе Балтийского моря**

Общая цель проекта Baltic DEAL – улучшение состояния Балтийского моря путем сокращения сбросов биогенов из сельского хозяйства без снижения его продуктивности и конкурентоспособности. Проект направлен на создание самоуправляемого и добровольного подхода к повышению знаний и квалификации фермеров в целях снижения негативного воздействия на окружающую среду при сохранении и повышении конкурентоспособности продукции и создании, тем самым, взаимовыгодной ситуации.

Конкретная задача проекта состоит в разработке единого подхода, учитывающего национальные особенности стран региона Балтийского моря, к развитию и укреплению консультационного обслуживания в сельскохозяйственном секторе, а также в проведении сопутствующих демонстрационных и информационных мероприятий, способствующих внедрению и совершенствованию надлежащей практики ведения сельского хозяйства и охраны

окружающей среды.

Проект включен в План действий ХЕЛКОМ по Балтийскому морю в качестве «Флагманского проекта». Ведущими участниками проекта являются Федерация шведских фермеров, Датская сельскохозяйственная консультационная служба, Центральный Союз сельхозпроизводителей и лесовладельцев, Центральный союз шведскоговорящих сельхозпроизводителей Финляндии, Сельскохозяйственные организации Финляндии и Немецкий Крестьянский Союз. Процесс формирования проекта продолжается, источники финансирования пока не определены.

## 2: МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ

### 2.1: МЕТОДОЛОГИЯ

#### 2.1.1: Общий подход

В рамках настоящего проекта, находящегося на этапе сбора данных и формирования полного перечня технологий переработки навоза на пути от источника до утилизации, а также сокращенного перечня технологий, рекомендуемых к применению в соответствии с целями проекта, проводятся следующие мероприятия:

- сбор и систематизация доступной информации, изучение современной научной литературы, сообщений, документов и т.д.  
— см. Перечень справочной литературы в Приложении В;
- проведение сетевых опросов среди партнеров в целевых странах и в других соответствующих странах (содержание опроса было в основном сформировано секретариатом организации Baltic Sea 2020, а программирование его интернет-версии было организовано Руководителем проекта);
- ознакомительные поездки в Нидерланды и США с главными целями – получить информацию «из первых рук», ознакомиться с неопубликованными результатами ведущихся исследований, и изучить существующие технологии утилизации навоза;
- отобранные технологии характеризуются документально подтвержденными результатами (в некоторых случаях – по неофициальным данным исследований или квалифицированных оценок), конкретными ценами и иными данными анализа/оценки воздействия на окружающую среду (общее воздействие/нитрат аммония, N и P, другие экологические последствия), экономическими показателями (прибыль/экономия, например, в результате повышения удобряющей способности навоза, объем инвестиций, текущие/операционные расходы), предпосылки/предварительные условия (численность стада/экономия от масштаба, наличие доступной земли, расстояние до доступной земли, стоимость энергообеспечения, возможность получения субсидий и т.д.);
- консультации с заинтересованными сторонами на «круглом столе» в Стокгольме 29 сентября 2009 г.
- консультации с исследователями/

специалистами, представляющими целевые страны в Технической рабочей группе при Европейском бюро ИРРС. С частью указанных специалистов, не участвовавших в работе «круглого стола» были проведены отдельные встречи для обсуждения, в том числе, вопросов эффективности реализации Директивы ИРРС;

- анализ данных в целях составления сокращенного перечня перспективных технологий;
- подготовка рекомендаций по наилучшим доступным технологиям переработки навоза в целях снижения вымывания N и P;
- по результатам оценок и анализа данных будут подготовлены итоговые общие рекомендации.

#### 2.1.2: Принцип вымывания и его связь с полевым эффектом

В настоящем докладе предполагается наличие корреляции между вымыванием и «полевым эффектом» (называемым также биодоступностью для растений) азота, исключая случаи превращения N в свободный азот в виде молекул N<sub>2</sub> или в другие виды N, переносимые по воздуху.

В Дании полевой эффект определяется как количество N в минеральном удобрении, которое при проведении полевых испытаний обеспечивает получение такой же урожайности, как 100 кг N в навозе скота.

Если, например, величина полевого эффекта составляет 60%, то предполагается, что в окружающей среде, главным образом, за счет фильтрации в почвенные слои, теряется 40% N, основная часть которого вымывается в водную среду, а другая часть остается в почве.

Таким образом, полевой эффект используется в настоящем докладе в качестве одного из оценочных показателей снижения вымывания в результате применения технологий переработки навоза скота.

#### 2.1.3: Технологии в широком смысле

Настоящий доклад посвящен технологиям переработки навоза для свиноводческих комплексов.

**Слово «технологии» в настоящем докладе понимается в широком смысле, например, согласно следующему определению: «Технологии представляют собой применение**

## 2: МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ

**научных и иных систематизированных знаний, включая любые методы, средства, продукты, процессы, инструменты или системы, к решению практических задач».**

Ниже приведены краткие сведения, дополнительно формирующие общее представление о типах технологий, отобранных для рассмотрения в настоящем проекте:

- непосредственное отношение к переработке и утилизации навоза с применением механических, термических, химических, биологических и иных средств;
- выделение технологий, которые могут быть использованы для промышленного разведения свиней в регионе Балтийского моря;
- выделение технологий, которые с минимальными затратами обеспечивают снижение вымывания N и P из навоза;
- исключение из рассмотрения традиционных технологий хранения и разбрасывания навоза, которые, в соответствии с действующим законодательством, применялись или должны были применяться несколько лет назад;
- исключение из рассмотрения технологий, предназначенных для уменьшения запахов и выбросов в атмосферу;
- выделение технологий, которые распространились после вступления в силу Директивы ИРПС, например, сепарация, аэробная и анаэробная переработка, сжигание, флокуляция, флотация, обратный осмос и т.д.

**Следует подчеркнуть, что в настоящем докладе не указываются предлагаемые отдельными производителями товарные знаки, фирменные наименования, технические решения или принципы, обычно основанные на технологиях, описанных в настоящем докладе, и/или на адаптации таких технологий к конкретным применениям.**

#### 2.1.4: Определение вымывания

Слово «вымывание» в разных странах понимается по-разному.

В англоговорящих странах обычно:

- под вымыванием понимается фильтрация в почвенные слои; и
- под стоком понимается вымывание с поверхности почвы, тесно связанное с эрозией почвы.

В языках стран региона Балтийского моря (BSR) обычно не существует лингвистических различий между вымыванием и стоком.

**Термин «вымывание» используется в настоящем документе для описания всех путей попадания N и P в водную среду Балтийского моря, как посредством вымывания, так и посредством стока.**

#### 2.1.5: Применение Справочного документа по наилучшим доступным технологиям для интенсивного птицеводства и свиноводства (BREF) в части свиноводства

Действующий документ BREF (Европейская Комиссия, 2003 г.) содержит одностраничное резюме (стр. xvi и xvii), пять страниц (стр. 77 – 82) детального описания «переработки на ферме» свиного навоза и птичьего помета, и перечень технологий, которые могут быть использованы в следующих целях (цитата):

1. для извлечения остаточной энергии (биогаз) из навоза;
2. для уменьшения запахов, выделяющихся при хранении и/или разбрасывании на поле;
3. для уменьшения запахов и снижения содержания N в навозе во избежание возможного загрязнения почвы и поверхностных вод в результате размывания почвы;
4. для облегчения перевозки и повышения безопасности при перевозках.

Приведенный в настоящем докладе перечень технологий соответствует перечню в документе BREF, за исключением технологий, не относящихся к целям настоящего проекта, например, технологий, предназначенных для переработки куриного помета или для уменьшения выделяющихся запахов. Кроме того, мы считаем целесообразным систематизировать технологии в соответствии с логической цепочкой, идущей от источника (свиньи) до конечной утилизации (главным образом, применение на полях), и оценить потенциал снижения вымывания в зависимости от конкретной ситуации на ферме

#### 2.1.6: Модель фермы для расчета сценариев

Для формирования полного перечня технологий переработки навоза требуется провести оценку экономической эффективности снижения вымывания, для чего необходимо сделать

2: МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ

Сценарий	I	II	III	IV	V
Территория фермы, га	1150	893	735	625	0
Кг азота на гектар (на ферме)	109	140	170	200	-
Кг фосфора на гектар (на ферме)	25	32	39	46	-
Доступная земля для разбрасывания навоза в регионе	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Среднее расстояние до места безопасной утилизации шлама или питательных веществ для растений	4 км	4 км	4 км	24 км	144 км

Таблица 5: пять сценариев развития активного свиноводства масштабом ежегодного производства 25000<sup>4</sup> тонн навоза с содержанием 5% сухого вещества, 5 кг азота в общей сложности и 1,15 кг фосфора на тонну, но с различной доступностью земель и поголовьем скота.

несколько допущений. В целях упорядочения этого процесса, а также для упрощения сравнения конкурентоспособности различных технологий, нами разработаны пять сценариев для фермы:

- Сценарий I описывает модель фермы, на которой разбрасывание N и P производится экологически безопасным способом, т.е. в соответствии с требованиями регламентов ЕС и постановлений ХЕЛКОМ о сельскохозяйственных угодьях ферм;
- Сценарий II в большей степени сопоставим с ситуацией в Дании, где свинофермам разрешается применять 140 кг N в навозе скота/га.
- Сценарий III соответствует максимально допустимой плотности содержания скота согласно Директиве по нитратам;
- Сценарии IV и V описывают ситуации, в которых животноводческие фермы не располагают достаточными площадями (или вообще не имеют их) для разбрасывания навоза скота, и где существует возможность утилизации навоза в регионе или, соответственно, за пределами региона. Данные сценарии часто наблюдаются на крупных животноводческих фермах на территории новых членов ЕС.

2.1.7: Анализ данных

По результатам анализа полного перечня технологий переработки навоза скота перечень был сокращен в соответствии со следующими критериями:

1. Технологии, не относящиеся к настоящему проекту;

2. Технологии, не применяемые в промышленных масштабах;
3. Технологии, не обеспечивающие снижения вымывания;
4. Технологии с явно негативным воздействием на окружающую среду или климат;
5. Технологии, не имеющие подтвержденных экономических показателей или имеющие показатели, неприемлемые для общего применения;
6. Технологии, неприемлемые по этическим соображениям.

Особое внимание было уделено следующим параметрам технологий переработки навоза скота:

- Общая способность к снижению вымывания N и P;
- Количество сэкономленного N или P на один евро;
- Оценочная сложность внедрения и поддержания;
- Стоимость внедрения;
- Стоимость поддержания;
- Наличие препятствий для внедрения предлагаемых технологий юридического, организационного, культурного и этического характера.

2.1.8: Эффективность Директивы IPPC

В ходе предварительного обзорного исследования в рамках проекта Директива по комплексному контролю и предотвращению загрязнений (IPPC)

<sup>4</sup> 25 000 тонн свиного навозного шлама представляет собой выход от 1075 свиноматок + поросят и кабанов-производителей (в год производится около 29 000 кабанов-производителей).

**2: МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ**

была определена в качестве потенциального инструмента для внедрения передовых методов переработки навоза на территории водосборного бассейна Балтийского моря. Соответственно, одна из целей настоящего доклада состоит в оценке эффективности указанной Директивы в распространении и внедрении наилучших доступных технологий (ВАТ), обеспечивающих снижение вымывания биогенов на свиноводческих комплексах.

Был разработан опросный лист, преобразованный в цифровой формат (см. Приложение F). К участию в опросе были приглашены члены Технической рабочей группы ИРПС (Приложение G) и Группы по обмену информацией ИРПС (Приложение H). Получены ответы от десяти человек, в основном представлявших Техническую рабочую группу.

Были проведены интервью с персоналом Департамента ИРПС Генеральной дирекции (ГД) по окружающей среде Европейской комиссии ЕС, Европейского бюро ИРПС, а также с национальными органами, отвечающими за реализацию положений Директивы ИРПС в Дании, Польше и Швеции (список опрошенных лиц приведен в Приложении C). Дополнительная информация получена на сайтах ГД по окружающей среде и Европейского бюро ИРПС в Интернете.

**2.2: ОРГАНИЗАЦИЯ**

Проект выполняется под руководством Хеннинга Лингсё Фогеда в Датском центре биоэнергетики и технических инноваций (СВМИ), в кооперации и при содействии нескольких его коллег, в первую очередь, Михаэля Штёклера (Michael Stückler) и Карла Мартина Шельде (Karl Martin Schelde).

Проект выполняется по графику, составленному по результатам организационного совещания, состоявшегося 17 августа 2009 года в Агробизнеспарке.

Между Руководителем проекта и исследователем Лоттой Самуэльсон из секретариата организации Baltic Sea 2020 сформировалось тесное, эффективное, прозрачное и открытое сотрудничество, в рамках которого еженедельно проводятся телефонные совещания. Лотта Самуэльсон взяла на себя составление опросного листа и рассылку приглашений участникам круглого стола, а также руководила проведением нескольких совещаний с заинтересованными

сторонами в Брюсселе, Польше и Дании.

## 3: СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 3.1: ПОЛНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА СКОТА

Для выполнения проекта было отобрано более 40 технологий переработки навоза скота. Отобранные технологии сгруппированы и пронумерованы. Используемые группы позаимствованы из документа BREF (2003 г.) и дополнены другими выявленными нами технологиями. Нумерация в группах носит произвольный характер, однако принцип нумерации был определен в целях установления соответствия между данными Таблицы 6, данными Приложения D, Приложения E и сокращенным перечнем, приведенным в главе 4 (Таблица 8).

В Таблице 6 приведены сведения о возможных способах применения рассматриваемых технологий: самостоятельно, а также в качестве предшествующих или последующих этапов других методов переработки:

- самостоятельные технологии могут применяться только для переработки навоза, который не требует предварительной подготовки. Нами сделано допущение о том, что свиной навоз используется только в виде навозного шлама.
- под предшествующими технологиями понимаются такие технологии, которые обычно применяются на входе других методов переработки. Некоторые предшествующие технологии не могут использоваться самостоятельно.
- последующие технологии обычно применяются в конце логистической цепочки переработки навоза скота. Такие технологии, как правило, не могут использоваться самостоятельно и предназначаются для очистки продукции в целях последующего использования в качестве удобрения или в иных целях.

Тем не менее, отнесение технологий к самостоятельным, предшествующим или последующим типам следует считать условным. В практике эксплуатации конкретных установок переработки навоза существуют примеры разнообразных сочетаний технологий.

Предполагается, что данные, приведенные в полном перечне технологий (Таблица 6 и Приложения D и E), объективны, и по возможности основаны на подтвержденной информации.

Между технологиями, представленными в Таблице 6, цифрами в Приложении D и описанием технологий в таблицах Приложения E не существует полного совпадения. Основное внимание было уделено сбору представленной в Приложении E информации о технологиях, относительно которых существуют подтвержденные данные. Разработка базы знаний о технологиях переработки навоза скота продолжится в рамках IV направления работ проекта «Балтийский КОМПАС» при содействии СВМ.

### 3.2: СОЧЕТАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ

В перечне технологий переработки навоза скота показано, какие технологии могут применяться самостоятельно, а какие могут использоваться в качестве предшествующих или последующих этапов других методов переработки. Для повышения технической и экономической эффективности переработки навоза скота часто используется комплексный подход, предусматривающий совместное использование нескольких технологий.

Примеры указанного подхода:

- логически рассуждая, механическое отделение фракции клетчатки от навозного шлама с содержанием сухого вещества 32% сделает анаэробное сбраживание навозного шлама с содержанием сухого вещества 6,1% (Landscen-tret, 2005 г.) более экономичным (анаэробное сбраживание обычно может производиться при содержании сухого вещества до 12,5%);
- компостирование механически отделенной фракции клетчатки перед термической газификацией или сжиганием должно дополнительно сэкономить тепло, поскольку температура фракции клетчатки обычно достигает значений более 70°C, в результате чего испаряется значительное количество воды. Патни и Кинсман (1997 г.) сообщают о проведении пробного компостирования, в котором «в течение 60 дней компостирования произошла потеря 75% воды, первоначально содержащейся в исходном материале».
- Пауэрс и Флатоу (2002 г.) сообщают об исследовании, в котором, например, в одном из режимов механическая сепарация сухого вещества повышается с 48,6% до 82,9% посредством применения флокулянтов.

3: C06PAHHAII V1H<OPMAUV1II

Ta6THIJ,a 6: nOIHbiH nep4eHb TexHOiOri-IH nep4a60TKI-I HAH03a

#	Технология переработки навоза	Автономная технология	нpeABaPKT bHLU nep<"pafion<4	Последующая переработка
00:	нpeABapMTellbHOe xpaHeHMe II xpaHeHMe			
01	PaJaeHeH >e > CT04H > Ka	./	./	
02	нpeABap >TellbHOe 1:1 BpeMeHHOe XpaHeH >e	./	./	
03	XpaHeH >e my6oKoi1 nOACT > IIK >	./		./
04	XpaHeH >e TBePaoPo HasoJa	./		./
05	XpaHeHiteM04 >	./		./
06	XpaHeHite wnaMa	./		./
10:	Cenapau11			
IOA	<I>IIOKYil.II-IR		./	
11	Cenapal.IItR ppoxoTOM		./	./
12	Cenapal.IItR OTJKH-MOM Ha wHeKOBOM npecce		./	./
13	CenapauHR CItTaM >		./	./
14	Cenapau11R oTJKaTiteM Ha cjlItIbTp-npecce		./	./
15	Cenapal.IItR ueHTpIrcjlyrltposaHiteM		./	./
16	<I>JIOTal.IItR		./	./
17	Cenapal.IItR 6apa6aHHbIM >cjlItIbTpaMit		./	./
18	CeAitMeHTal.IItR		./	./
20:	Дс 11 APYr te npeABap > TenbHble 11 nepsoHa4anbHble переработкIt			
21	noAKitCJleHite li<-IAKOpO HAH03a	./	./	
22	noBbWeHite pH, tBBECTKOBaHite	./	./	
23	TeMnepaTYPHaR o6pa6oTKa 1t o6pa6oTKa AasneHiteM	./	./	
24	np04!e A06aBKII-1 8 HAH03 (cpeMeHTbl)	./	./	
30:	AH; ypo6HaR nep4a6oTKa			
31	AH; ypo6HaR nep4a6oTKa	✓	✓	
40:	nep4a6oTKa <flpaKI.IIIII KJTeT4aTKII			
41	KoMnocTtposaH te TsepaoPo HAH03a ItIIt <flpaKI.IIti i KneT4aTKit It<ItAKOpO HAH03a	./		./
41A	KoMnocT >posaH >e li<>AKopo HasoJa	./		./
42	Cywkac B03MOli<HbiM nocileAYIOiIbIM 6plIKeT > posaHiteM			./
43	CIt<ItraHite	✓	✓	

3: C06PAHHMI VH<l>OPMAL(VI5)

npO.U011JKeH1e Ta61111Ubl 6

#	Технология переработки навоза	Автономная технология	Предварительная переработка	Последующая переработка
44	ТерМ 4еСКаН ra3 QJI-IKaI(I-IH	./	./	
46	Ko morrl-lposaHl-le HasoJa c 114 HKaMKOMHaTHOMyx	./	./	./
46	no1y4eHl-le Il< AKOCTI:13 61-I0MaCCbl	./	./	./
50:	непера60TKa JK11AKOcjIpaKL1111			
51	Y11bTpacpH11bTpaI(I-IH			
52	VUBI1e4eHl-le aMM aKa			
54	O6paTHblOCMOC			./
55A	311eKTpO11113			./
55B	JleMHepan-l3aM-IH			./
56	AJpaI( H	./		
56A	OJoHposaH e	./		
57	H11TPQJHKaH-IH 11 .ueH11TPH-QJI-IKaM11H			./
58	O6pa3osaHl-le rrpys11Ta (cпocpaT MaHl-IH 1:1 aMMOHH)			./
59	BblpaW, BaHe BOAOPOCIeHa cy6rrpaTaX 3 Ilk-IAKOro HaB03a			./
90:	TpaHcнopпoeKa 11 YTI111113d.liH			
91	■py30BOTpaHcнopT	./	./	./
92	TpaHcнopT-p0BKa no Tpy6oHпOBOAY	./	./	./
93	np11MeHeHe B no1eBbIX YCilOB HX			./
94	3a6d1a411BaHe y4aCTKa			./
95	npO4aH YTH1113aU H			./
100:	803AYWHaH 04HCTKa			
101	BoJAYWHaH ceHapaM11H			
110:	Pery1111пoeaHHe			
111	OQJI-IlIlIHaIbHble rpaH.yaпnl, Kaca10w.edH cпoc<l>opa	./		
112	<l>OCQJOpHbl HAeKC	./		
113	cepT <l>11KaUH111-il\, npOBoA11W.X TpaHcнopT-пOBKy 1-111BHOC HasoJa	./		

## 3: СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Сочетание анаэробного сбраживания с обработкой при высокой температуре и давлении приводит к возникновению синергического эффекта, так как субстраты для анаэробного сбраживания в любом случае должны нагреваться до температуры примерно 35°C (мезофильный процесс) или 55°C (термофильный процесс).

### 3.3: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НАВОЗА

Технологии, не являющиеся самостоятельными и/или не демонстрирующие явной экономии от масштаба, как правило, целесообразны в применении в кооперации фермеров или при организации переработки навоза на сторонних предприятиях.

- Технологии, которые не могут применяться самостоятельно, часто используются в составе комбинированных высокотехнологичных решений, которые слишком сложны для применения фермерами в основном производстве.
- Технологии с явной экономией от масштаба, когда переработка малого объема сырья в течение года намного дороже, чем переработка больших объемов (см., например, Биркмоуз (2006 г.)), часто слишком дороги в закупке и эксплуатации на фермах средних размеров.

На практике описанные технологические схемы применяются в установках для переработки навоза, где навозный шлам превращается в очищенную воду и различные товарные/минеральные удобрения, как, например, в нитрификационных/денитрификационных установках, работающих в Испании, Нидерландах и Бельгии, в очистных станциях, работающих в Нидерландах, или в централизованных установках по производству биогаза, работающих в Дании.

Кроме того, для фермеров важно контролировать риски, связанные с их бизнесом, и, чем больше фермеры инвестируют в оборот, тем более они уязвимы для колебаний рынка, изменений законодательства и других внешних факторов.

В выступлениях участников Круглого стола, состоявшегося 29 сентября, часто звучало мнение о том, что проект должен способствовать продвижению крупных территориальных установок для переработки навоза скота с применением комбинированных технологий. При этом для свиноводческих предприятий

исчезнет необходимость развивать свою структуру, что само по себе является хорошим результатом в части природоохранных мероприятий. Смысл выступлений состоит в том, что структурное развитие свиноводческих предприятий, к которому производителей побуждают требования законодательства, более рационально осуществлять в крупных, а не в малых производственных единицах. Кроме того, если законодательно принуждать производителей к применению конкретных технологий, то экономия от масштаба при таком применении вынудит мелких производителей уйти с рынка. Для многих свиноводов важно также повышать свою квалификацию в животноводстве и рассматривать возможности заняться другой деятельностью, например, переработкой навоза. Следовательно, способствуя применению технологий переработки навоза на территориальных установках, можно избежать дополнительного давления на животноводческие фермы, заставляющего их укрупняться, чтобы выжить. Дополнительный объем транспортировки шлама на территориальные установки должен уравниваться преимуществами от более рациональной переработки навозного шлама, повышением ее стоимости и т.д. на определенном удалении от территориальных установок.

Следует также помнить, что серьезная проблема с экологичной утилизацией навоза скота заключается в необходимости его разбрасывания на достаточно больших площадях сельскохозяйственных земель (см. Таблицы 1 – 4). Следовательно, большое преимущество территориальных установок фактически состоит в том, что такие установки на практике работают как региональные центры перераспределения навоза, а организация сбора навозного шлама и распределения переработанного навоза обеспечивает его получение, например, агрономическими предприятиями без необходимости в развитии животноводства в данном регионе (см. также [www.biovakka.fi](http://www.biovakka.fi)).

Тем не менее, переработка навоза скота вне животноводческих ферм фактически выводит такую переработку из сферы законодательного регулирования, по крайней мере, в некоторых случаях. Директивой ПРС в приведенном в Приложении 1 перечне предприятий, которым требуется получать заключение экологической экспертизы, не предусмотрено получение таких

3: СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

	Швеция	Финляндия	Эстония	Латвия	Литва	Польша	Германия	Дания	Всего
Кабаны-производители	102	14	34	22	24	116	395	378	1085
Свиноматки	15	10	-	2	4	6	206	-	243
Всего	117	24	34	24	28	122	601	378	1328

Таблица 7: Количество допущенных IPPC комплексов активного свиноводства в странах Балтийского региона, 2008 (Еврокомиссия, DG Environment, Мониторинг прогрессирования возможностей для существующих установок IPPC (Monitoring of Permitting Progress for Existing IPPC Installations, Итоговый отчет, март 2009, Danmarks Statistik Bibliotek og Information (личное общение)

заключений предприятиями, занимающимися переработкой навоза вне ферм.

Специализированные установки по переработке навоза скота вне ферм должны быть включены в Приложение 1 к Директиве IPPC как предприятия, которым требуется получать заключение экологической экспертизы, поскольку внедряемые технологии влияют на окружающую среду в целом, и, в частности, на вымывание N и P.

**3.4: ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВАТ СОГЛАСНО ДИРЕКТИВЕ IPPC**

В следующих разделах представлена собранная информация об организации исполнения положений Директивы IPPC и документа BREF. Кроме того, в приложениях С и J приведены справочные данные об участниках совещаний и о результатах обсуждений за круглым столом.

**3.4.1: The IPPC Directive**

Цель Директивы по комплексному контролю и предотвращению загрязнений (IPPC) состоит в организации комплексного контроля и предотвращения загрязнений от промышленных источников. Директивой определены меры по исключению или, если это нереально, по снижению выбросов в атмосферу, в водную среду и в почву. Директива вступила в силу в 1996 году, а сроком полного выполнения ее требований определено 30 октября 2007 года.

В состав промышленных предприятий, попадающих под действие Директивы, включены комплексы интенсивного свиноводства, в которых содержится более 750 свиноматок или организовано более 2 000 мест для кабанов-производителей (весом более 30 кг). Общее количество «ферм IPPC» (кабаны, свиноматки и птица) в 25 государствах-членах

ЕС составляет около 16 000, что менее 0,1% от общего числа ферм в этих странах. На этих фермах выращивается 16% от общего числа кабанов-производителей, 22% от общего числа свиноматок и около 60% от общего числа домашней птицы (данные 2008 г.). В государствах-членах ЕС региона Балтийского моря работает 1 328 комплексов IPPC для интенсивного разведения свиней (Таблица 7).

Директивой установлено требование к эксплуатации животноводческих предприятий в соответствии с условиями разрешений, ориентированных на применение наилучших доступных технологий (ВАТ), но, учитывая технические характеристики соответствующей установки, ее географическое местоположение и состояние окружающей среды, не предписывается использовать какие-либо конкретные методы или технологии.

Директива IPPC не устанавливает предельных значений стоков из комплексов интенсивного разведения свиней, однако ссылается на другой законодательный акт ЕС, которым установлены такие предельные значения. Директива ЕС по нитратам ограничивает максимальный выход азота из навоза скота в определенных чувствительных к нитратам зонах величиной 170 кг/га в год.

Во исполнение законодательных требований Директивы государства-члены ЕС обязаны организовать выдачу надлежащим образом подготовленных разрешений и контролировать соблюдение их условий производителями сельскохозяйственной продукции.

**3.4.2: Организация**

За реализацию положений Директивы IPPC отвечает Генеральная дирекция по окружающей среде Европейской комиссии (DG ENV).

**3: СОБРАННАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Консультации по юридическим вопросам, относящимся к реализации Директивы IPPC в государствах-членах ЕС проводит Группа обмена информацией (IEG) в составе DG ENV.

Директивой IPPC создан Форум по обмену информацией (IEF), представляющий собой консультативный комитет, который осуществляет общий контроль разработки документов BREF и обмена информацией. Форум предоставляет Комиссии итоговые сведения о своей поддержке окончательной редакции документов BREF.

За реализацию положений Директивы и за выдачу разрешений на эксплуатацию соответствующих установок в Европе отвечают государства-члены ЕС.

В состав Технической рабочей группы (TWG) входят европейские отраслевые эксперты, представители органов власти государств-членов ЕС и экологических неправительственных организаций, созданных в целях разработки или рассмотрения справочных документов по наилучшим доступным технологиям. TWG обычно насчитывает от 40 до 100 специалистов. Участники TWG назначаются своими государствами-членами ЕС, Европейской промышленной ассоциацией («Деловая Европа») или неправительственной организацией ЕЕВ.

**3.4.3: Справочные документы по наилучшим доступным технологиям (BREF)**

Европейское бюро IPPC было создано Генеральной дирекцией по окружающей среде для организации обмена информацией между государствами-членами ЕС и промышленностью по вопросам, связанным с наилучшими доступными технологиями (BAT), а также для осуществления соответствующего контроля состояния дел.

Европейское бюро IPPC издает справочные документы по наилучшим доступным технологиям (BREF), которые используются органами власти государств-членов ЕС в процессе выдачи разрешений на эксплуатацию установок IPPC. Для всех TWG Европейское бюро IPPC выступает в качестве нейтрального, технически компетентного постоянно действующего органа.

Процедура разработки или рассмотрения документа BREF состоит из нескольких пленарных заседаний TWG, совещаний в подгруппах, посещений установок и представления проекта BREF для обсуждения.

После окончательного оформления каждый документ BREF представляется Европейским бюро IPPC для рассмотрения Консультативным комитетом Генеральной дирекции по окружающей среде (Форум по обмену информацией, IEF). Затем BREF официально принимается коллегией комиссаров, и извещение о принятии документов BREF публикуется в Официальном бюллетене Европейских сообществ.

## 4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

### 4.1: СОКРАЩЕННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА СКОТА

Общий перечень отобранных технологий переработки навоза скота был сокращен по различным направлениям в соответствии с конкретными целями и задачами настоящего проекта. Из перечня были исключены технологии, которые не обеспечивают снижения вымывания, не применяются в промышленных масштабах, не относятся к настоящему проекту, имеют явное негативное воздействие на окружающую среду, не имеют подтвержденных экономических показателей или имеют неприемлемые показатели, а также имеют противопоказания этического характера.

#### 4.1.1: Технологии, не относящиеся к настоящему проекту

До начала выполнения настоящего проекта было определено, что он не будет ориентирован на технологии в области испарений (выбросов), хранения и разбрасывания навоза скота.

#### 4.1.2: Технологии, не применяемые в промышленных масштабах

Данные технологии определены нами как находящиеся в процессе исследования или используемые в пробном режиме, вследствие чего они не могут быть рекомендованы для широкомасштабного внедрения в странах BSR.

#### 4.1.3: Технологии, не обеспечивающие снижения вымывания

Часть технологий ни прямо, ни косвенно не обеспечивает снижения вымывания.

#### 4.1.4: Технологии с явно негативным воздействием на окружающую среду или климат

О технологиях аэрации, в частности, сообщается, что при их применении в большей или меньшей степени происходит испарение закиси азота и аммиака. В процессе компостирования также наблюдается инфильтрация, если материал для компостирования с содержанием менее 30% сухого вещества помещается на оголенную землю.

Соответственно, только для технологии аэрации

мы рекомендуем проводить компостирование фракции клетчатки после сепарации в следующих целях:

- Обеспечить стабильность при хранении, т.е., исключить брожение, плесневение, вымывание, испарение и прочие процессы во время хранения и перевозки;

- Подтверждено, что при высоком содержании сухого вещества компостирование является эффективным и дешевым способом удаления воды из субстрата без дополнительного потребления энергии, поскольку в процессе компостирования температура обычно поднимается выше 70°C; высокое содержание сухого вещества особенно важно, если фракция клетчатки впоследствии должна использоваться для термической газификации или сжигания.

При компостировании фракции клетчатки рекомендуется исключить выделение вредных газов и просачивания, т.е. проводить процесс в закрытых контейнерах.

#### 4.1.5: Технологии, не имеющие подтвержденных экономических показателей или имеющие показатели, неприемлемые для общего применения

Несмотря на то, что данные технологии реализованы на практике, и их нельзя отнести к экспериментальным или пробным, их промышленное внедрение сомнительно без дополнительных инвестиций. К таким технологиям, в частности, относятся методы, предусматривающие полную очистку жидкой фракции, а также переработку при высокой температуре под давлением, что представляется в большей степени относящимся к переработке субпродуктов животноводства.

#### 4.1.6: Технологии, неприемлемые по этическим соображениям

В отношении технологий, перечисленных в Таблице 6, не наблюдается каких-либо противопоказаний этического характера.

Тем не менее, напомним, что азот является дорогим и ограниченным ресурсом в сельскохозяйственном производстве, в связи с чем его невыгодно превращать в свободный азот ( $N_2$ ), а не использовать в качестве удобрения зерновых вместо закупки азотных удобрений,

4: PE3YJlbTATbI AHajll13A JJ, AHHbIX

Tafini1LI,a 8: CBil3b Me>KJI.Y TEXHOJIOpHIMH H I<PHTepHIMH Bbfiopa (4.1.1-4.1.6). T04KaMH 060JHa4eHbl TEXHOJIOpHH, OTipAKOBaHHble B JI,aHHOM npoekTe; HeJaKpaW eHHblMH T04KaMH 060JHa4eHbl TEXHOJIOpHH, I<OTOpble npeJ,CTaBJIililOT HHTepec, HO TpebyiOT npoBeJl,ehHilJI,OnOJlHHTeJlbHblX HCCJleJl,OBaHHHH npou,eJl,ynOH aJl,anTaU.HH. He 0603Ha4eHHble T04KaMH TEXHOJIOpHH peKOMeHJJ.YIOTCil I< HCnOJlbJOBaHHIO HaCTOiiUJ,HM OT4eTOM..

#	Технология переработки навоза	Не имеет отношения к проекту	Коммерческий эффект не доказан	Защита от вымывания отсутствует	Высокий риск отрицательного воздействия на окружающую среду	Экономическая эффективность для общего использования не доказана
<b>00: Предварительное хранение и хранение</b>						
01	Разделение источника	●				
02	Предварительное и временное хранение	●				
03	Хранение глубокой подстилки	●				
04	Хранение твердого навоза	●				
05	Хранение мочи	●				
06	Хранение шлама	●				
<b>10:</b>	<b>Сепарация</b>					
10A	Флокуляция					
11	Сепарация грохотом					
12	Сепарац.НОТк-НМОМ Ha WHeKOBOM прессе					
13	Сепарация ситами					
14	Сепарация отжатием на фильтр-прессе					
15	Сепарация центрифугированием					
16	Флотация					
17	Сепарация барабанными фильтрами					
18	СеАНМеHTaU.H					
20:	ИобаВКМ 11 APYrMe npeABapMTeилbHble 11 пер ОНаанbHble перера60TKM					
21	noAKHCJleHHe If<HAKOpO HaB03a	●				
22	Повышение pH, известкование					●
23	Температурн обработка					●
24	npoyHe A06aBKH 8 Ha803 (<)>epMeHTbI					●

4: PE3YJbTATbIAHAJI V13A .IAHHbiX

npOAOJJ>KeHHe Ta611HU.bl 8

#	TexHononur nepe 6onot Haaoa	He MMeT oncoweHM • npocony	Kou:MeqecKM <1>eKTH< AOKa31.H	lail\Kr.IOT WWWUHKI OT<yTCB>eT	BWCOKMK PMCK DTPMlaTeIl.HOrc 103AeMCTIMI Ha OKPYJIGIIOJYIO cpeAY	KOHOMM'4KiaJII <1>eKTHOHOCTIe Alii o6111 ro Mcnonb3outtM.JI He AOICDa.HI.
30:	AH<npO6HaJI nepepa6orKa					
31	AHa:>po6Hanepera6orKa					
40:	nepepa6OTKa <jlpaKf1111 K/1el'laTKI1					
41	KoMnocr posaH11e rcepAoro HaB03a IH <jlpaK(\.Hi.I Kile'l'laTKH >KIIAKOfO HaB03a				•	
41A	KoMnocrHposaH11e >KHAKOro HasoJa				•	
42	CywKa c B03MO>KHbiM nocneAYtoW.HM BaHHeM					O
43	C>KHraHHe					O
44	TepMH"eCKaJI pa311<jlHKa\H					O
46	KoMnocr11posaH11e Haso3a c '1H"11HKaMKOMHaTHO.I. MYXH		•			
46	nonY"eHe >KIIAKOCTH 113 fiiiOMaCCbI		•			
50:	nepepa6OTKa >K11AKOM <jlpaKl.\1111					
51	Ynbrpa<jlnbrpa\H					•
52	H3BJel.(eHHe aMMHaKa					•
54	O6paTHbiM OCMOC					•
55A	3neKTpon 3					•
55B	.EleMIIHepa'1113a(\.H					•
56	A3pa.				•	
56A	030H11pOBAHHe			•		
57	HIITpII<jliiKa\H11				•	
58	(cjOC<jlaT MarHHH aMMOH)		•			
59	BblpaW.IIBaHHe BOAopocnei'i Ha cy6crparax 113 >KHAKoro Haso3a		•			

4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Продолжение таблицы 8

#	Технология переработки навоза	Не имеет отношения к проекту	Коммерческий эффект не доказан	Защита от вымывания отсутствует	Высокий риск отрицательного воздействия на окружающую среду	Экономическая эффективность для общего использования не доказана
90:	Транспортировка и утилизация					
91	Грузовой транспорт	■				
92	Транспортировка по трубопроводу	■				
93	Применение в полевых условиях	■				
94	Заболачивание участка	■				
95	Прочая утилизация	■				
100:	Воздушная очистка					
101	Воздушная сепарация	■				
110:	Регулирование					
111	Официальные стандарты, касающиеся фосфора					
112	Фосфорный индекс					
113	Сертификация лиц, проводящих транспортировку или внос навоза					

производимых со значительным потреблением ископаемого топлива.

Напомним также, что фосфор – это дефицитный ресурс, и существует риск того, что P, содержащийся в золе, образующейся после сжигания навоза скота, преобразуется в формы с низкой доступностью для растений

**4.1.7: Сокращенный перечень наиболее экономичных технологий переработки навоза скота**

В Таблице 8 показана взаимосвязь между технологиями и вышеописанными критериями отбора.

**4.1.8: Представление и дополнительное обоснование технологий переработки навоза скота**

Рекомендованные технологии переработки навоза скота, соответствующие целям настоящего проекта:

- Технологии сепарации (справочная группа № 10) – конкретные принципы выбираются в зависимости от местных цен и обстоятельств, учитывая при этом типы

механической сепарации, а также в зависимости от экономической эффективности дополнения сепарации технологическими процессами флокуляции и/или флотации. Применение технологий сепарации обосновывается по их способности обеспечить простое и недорогое удаление фосфора в места менее интенсивного животноводства, где этот фосфор может быть использован без ущерба для окружающей среды, например, в качестве удобрения на полях. Сепарация богатой фосфором фракции клетчатки и богатой азотом жидкой фракции является предпосылкой сбалансированного внесения удобрений на фермах с низкой плотностью содержания скота (Сценарии II – V). Механическая сепарация может осуществляться как до, так и после процесса переработки. ВАТ должны применяться в свиноводческих комплексах, в которых превышаются установленные нормы содержания P в производимом навозе скота и значения P-индекса на полях, где распределяется произведенный на ферме навоз (см. Таблицу 8). Важно, что и жидкая фракция, и фракция клетчатки собираются таким образом, который эффективно препятствует просачиванию стоков и испарению соединений N. В случае применения флокулянтов важно

## 4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

также обеспечить соблюдение законодательства ЕС и исключить возможный вред для здоровья людей и животных.

- Анаэробное сбраживание (справочная группа № 31) рекомендуется для применения в связи с положительным воздействием на полевой эффект (рециркуляция N в сельскохозяйственном производстве), хорошими физическими характеристиками дигестата за счет его большей гомогенности, возможности точного распределения на полях и хорошего сцепления с почвой; достигается общая экономия, определяемая большей или меньшей стоимостью биогаза, а также имеют место такие побочные положительные результаты, как снижение потребности фермы в закупке азотных удобрений и снижение влияния на климат. В случае применения установок анаэробного сбраживания в составе территориальных предприятий они, кроме того, функционируют как региональные центры экологически безопасного перераспределения навоза скота, обеспечивающего использование дигестата для сбалансированного удобрения на полях. Анаэробное сбраживание является самостоятельной технологией, хотя возможно ее применение в сочетании с другими рекомендованными технологиями из сокращенного перечня. Рассматриваемая технология может применяться как на фермах, так и вне ферм. Благодаря значительным преимуществам, которые анаэробное сбраживание обеспечивает для всего общества, а также достигаемой экономии от масштаба, общество должно быть заинтересовано в применении установок анаэробного сбраживания навоза скота в составе территориальных комплексов.

- Организационные меры (справочная группа № 110), включающие введение во всех целевых странах официальных норм применения фосфорных удобрений, P-индекса, а также требования к сертификации персонала, занимающегося транспортировкой и/или распределением навоза скота на полях. Сочетание норм применения фосфорных удобрений и P-индекса должно исключить чрезмерное внесение фосфора в почву в виде удобрения по отношению к поглощающей способности почвы и к потенциальному выносу P с урожаем. Сертификация будет способствовать ознакомлению работников с

передовыми методами, стандартами, нормами и правилами работы, что должно снизить риск воздействия навоза скота на окружающую среду, возникающий вследствие незнания или в результате происшествий, а также обеспечит более точное и плановое применение удобрений на полях. Важность введения сертификации подтверждается тем фактом, что простой поиск в Google датского слова «gylleudslip» (что по-английски означает «разлив навозного шлама») дает 32 800 результатов.

Необходимо подчеркнуть, что

1. перечень наиболее приемлемых и экономичных технологий переработки навоза скота может существенно измениться, если при составлении сокращенного перечня технологии руководствоваться другими критериями, или если для подтверждения экологических и экономических показателей, достигаемых при снижении вымывания, можно было бы располагать большим объемом доступной информации. Важно также, чтобы выбор технологии осуществлялся, главным образом, применительно к отдельной ферме.

2. влияние применяемых технологий переработки навоза скота на уровень вымывания часто зависит от организации и способов комбинированного применения различных технологий. Способность применяемой технологии к снижению вымывания, соответственно, не должна рассматриваться изолированно – например, преимущества сепарации не должны перевешиваться уровнем стоков и испарений, возникающих вследствие нарушений при хранении и транспортировке фракции клетчатки.

#### 4.1.9: Перспективные технологии, требующие проведения дополнительных исследований и принятия политических решений

Существует три технологии переработки отделенной фракции клетчатки, по которым предполагается провести дополнительные исследования и рассмотрения на уровне политического руководства: сушка (возможно, сопровождающаяся гранулированием), сжигание и термическая газификация (справочные номера 42, 43 и 44, соответственно). Указанные технологии в некоторой степени являются опробованными, в том числе, в промышленном

4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

масштабе, но, согласно Приложению Е, предполагается, что переработка фракции клетчатки навозного шлама требует проведения дополнительных исследований, особенно в части экологических и экономических показателей. Результаты таких исследований позволят также определить целесообразность принятия политического решения о внедрении технологий термической газификации и сжигания.

**4.1.10: Возможные трудности в применении рекомендованных технологий**

Рассматривая рекомендованные технологии, необходимо отметить следующие трудности их внедрения:

- На уровне политического руководства существует необходимость распространения информации о технологиях переработки навоза скота и их положительном влиянии на вымывание и другие экологические показатели. Кроме того, имеет место трудность оформления политических решений в виде законодательных актов, стандартов и технических материалов;
- На административном уровне существуют трудности с контролем исполнения положений Директивы IPPC и документа BREF, которые находятся на начальном этапе ревизии, в частности, осуществляется переработка приведенного в Приложении 1 перечня установок в следующих целях:
  - распространение законодательного регулирования на переработку навоза вне ферм;
  - детализация технологий переработки навоза скота в документе BREF, включающая конкретизацию условий их внедрения, а также включение в документ BREF новых технологий, разработанных с момента опубликования его последней редакции;
  - введение уровня вымывания N и P в качестве объективного критерия, применяемого для включения BAT в документ BREF, как в целом, так и в отношении конкретных технологий переработки навоза скота.
- Использование технологий термической газификации и сжигания регулируется нормами, применяемыми в сфере утилизации отходов и теплоэнергетики. Особенно сложно и дорого применять нормы регулирования утилизации отходов к установкам на фермах, поскольку такие установки должны официально вводиться в эксплуатацию, регистрироваться,

контролироваться, а также оснащаться системами очистки топочных газов. Может быть изменен порядок обложения акцизами тепловой энергии, производимой на указанных установках, установлен запрет на создание собственных тепловых установок или на эксплуатацию таких установок с использованием неутвержденных видов топлива;

- Установки анаэробного сбраживания, термической газификации и сжигания, в зависимости от конкретной целевой страны и особенностей национального законодательства, должны получать положительное заключение экологической экспертизы; кроме того, определение мест размещения таких установок может вызывать трудности и занимать длительное время;
- установки анаэробного сбраживания, как и другие «аппаратные» технологии в целом, дороги и требуют дополнительных инвестиций в системы производства ресурсов с сомнительной окупаемостью (или вообще убыточные). Такое «замораживание» денежных средств в технологиях переработки навоза представляет собой дополнительный риск для фермера, поскольку в случае прекращения им производства животноводческой продукции возможности для альтернативного вложения капитала будут ограничены.
- Недостатком всех технологий, продукция которых предназначена для продажи или экспорта за пределы фермы/региона, является отсутствие или неразвитость рынков сбыта такой продукции. Для сбыта указанной продукции в соответствии с законодательством производитель обязан зарегистрироваться, соблюдать порядок анализа и контроля рисков в критических точках (НАССР), маркировать свою продукцию и гарантировать соблюдение норм содержания биогенов в растительной продукции. Выполнение перечисленных требований трудно и дорого само по себе, а на уровне местных установок на фермах – практически нереально.

**4.2: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИРЕКТИВЫ IPPC В ПРОДВИЖЕНИИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА**

Результаты проведенного опроса и интервью свидетельствуют о единстве мнений заинтересованных сторон относительно эффективности Директивы IPPC в продвижении

## 4: РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ

наилучших доступных технологий переработки навоза. В общем случае респонденты считают, что введение в действие законодательных актов IPPC проходит успешно, но также отмечают, что эффективным технологиям переработки навоза и вымыванию азота и фосфора в водную среду в законодательстве уделяется недостаточное внимание.

Действующий Справочный документ по наилучшим доступным технологиям интенсивного разведения свиней и птицы (BREF) был принят в июне 2003 г. Документ содержит 338 страниц с описанием различных аспектов загрязнения окружающей среды продуктами свиноводства и птицеводства. Основное внимание в документе уделяется вопросам, связанным с энергией и выбросами в атмосферу. Недостаточное раскрытие темы переработки навоза отражает развитие промышленного свиноводства с момента принятия действующего документа. В то время, например, на датских фермах содержалось в среднем 550 свиней (включая поросят, свиноматок и кабанов-производителей), тогда как сегодня средний размер стада составляет уже 2 250 свиней. Потребность в переработке навоза существенно выросла, и по мере экономического развития новых стран-членов ЕС такой рост, скорее всего, продолжится.

**Технологии переработки навоза скота влияют на уровень вымывания N и P, и такие технологии должны быть включены в документ BREF.**

В законодательстве и документе BREF отсутствуют критерии отнесения к BAT технологий переработки навоза в свиноводстве и птицеводстве.

Процесс рассмотрения действующего документа BREF применительно к интенсивному свиноводству и птицеводству начался в июне 2008 г. Участникам Технической рабочей группы было предложено предоставить информацию о рекомендуемых наилучших доступных технологиях в Европейское бюро IPPC к февралю 2010 г. В официальных руководящих документах по ревизии документа BREF, приведенных на странице IPPC в Интернете (<http://eirpcb.jrc.ec.europa.eu/index.html>), пока не содержится конкретных данных о вымывании биогенов в водную среду.

Некоторыми респондентами был проявлен

интерес к целям и мероприятиям проекта «Передовые методы переработки навоза», особенно в части перечня малозатратных технологий, обеспечивающих снижение вымывания биогенов из свиного навоза. **Мы считаем, что указанный факт предоставляет удобную возможность для углубленного отражения в документе BREF вопросов, связанных с вымыванием биогенов в водную среду, и для продвижения экономичных технологий переработки навоза, которые позволят уменьшить масштабы существующей проблемы.** Важно воспользоваться этой возможностью, так как следующее рассмотрение документа BREF будет проводиться через несколько лет.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А: СОКРАЩЕНИЯ

ABP	Компания Agro Business Park
BAT	Наилучшие доступные технологии, по определению Директивы 2008/1/ЕЕС
BREF	Справочный документ по наилучшим доступным технологиям активного птицеводства и свиноводства
BSAG	Инициативная группа по Балтийском морю
BSR	Регион Балтийского моря
CBMI	Центр биоэнергетики и экологических инноваций
CC	Соблюдение системы норм
CO2	Диоксид углерода
DG ENV	Генеральный директорат Еврокомиссии по вопросам окружающей среды
DM	Сухое вещество
ЕЕВ	Европейское бюро по вопросам окружающей среды
ЕЕС	Европейское экономическое сообщество
EIA	Оценка воздействия на окружающую среду
EU	Евросоюз
НАССР	Критическая точка анализа опасности
HELCOM	Хельсинкская комиссия
IEF	Форум по информационному обмену
IEG	Группа по информационному обмену
IPPC	Комплексное предотвращение и контроль загрязнения по определению Директивы 2008/1/ЕЕС
IVL	Шведский научно-исследовательский институт по охране окружающей среды
JTI	Шведский институт сельского хозяйства и природоустройства
К	Калий
LCA	Оценка эксплуатационного ресурса
LIFE	Финансовый инструмент ЕС по поддержке проектов ЕС по окружающей среде и охране природы
LRF	Федерация фермеров Швеции
MTT	Исследовательский институт сельского хозяйства и питания Финляндии
N	Азот
NGO	Неправительственная организация
NVZ	Чувствительная к нитратам зона, по определению Директивы 676/91/ЕЕС
P	Фосфор
SEI	Шведский научно-исследовательский институт по охране окружающей среды
SLU	Институт сельского хозяйства Швеции
SYKE	Центр окружающей среды Финляндии
TS	Общее содержание твердых веществ
TWG	Техническая рабочая группа, в соответствии с Директивой 2008/1/ЕЕС

## ПРИЛОЖЕНИЕ В: ССЫЛКИ

- Annex 1 and Annex 5 to the Dutch derogation request. Third Dutch Action Programme (2004–2009) Concerning the Nitrates Directive; 91/676/EEC. The Netherlands, 6 April 2005.
- Barrington, Suzelle, Denis Choinière, Maher Trigui and William Knight. 2002. Effect of carbon source on compost N and carbon losses. *Bioresource Technology* Volume 83, Issue 3, July 2002, Pages 189–194.
- Birkmose, Thorkild. 2006. Biogas og gylseparering – en god kombination. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret. Pjece.
- Birkmose, T., Henning Lyngsø Foged & Jørgen Hinge. 2007. State of Biogas Plants in European Agriculture. Prepared for EUROPEAN PARLIAMENT Directorate General Internal Policies of the Union Directorate B – Structural and Cohesion Policies. 70 p.p.
- Burton, C. H. and C. Turner. 2003. Manure management, treatment strategies for sustainable utilisation. 2nd edition.
- CBMI. 2009. Market Description. The environmental technology and bioenergy sector in Spain. Published at [http://www.cbmi.dk/document/CBMI\\_Market\\_Description\\_Spain\\_06102009.pdf](http://www.cbmi.dk/document/CBMI_Market_Description_Spain_06102009.pdf)
- Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1992.
- Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
- COUNCIL REGULATION (EC) No 1257/1999 of 17 May 1999 on support for rural development from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF) and amending and repealing certain Regulations.
- COUNCIL REGULATION (EC) No 1698/2005 of 20 September 2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD).
- Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret. 2005. Håndbog for Driftsplanlægning. Landbrugsforlaget. 184 pp.
- Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control.
- DIRECTIVE 2000/60/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- European Commission. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. July 2003. 383 pp.
- European Communities. 2002. Implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources Synthesis from year 2000 Member States reports.
- European Commission, DG Environment, Monitoring of Permitting Progress for Existing IPPC Installations, Final Report, March 2009.
- Foged, Henning Lyngsø. 2008. Biogasproduktion i Tyskland. <http://www.cbmi.dk/index.php?menuid=90&submenuid=101&pageid=1631>
- Foged, Henning Lyngsø. 2009. Memorandum from visit to Holland 31 August to 4 September 2009. Not published.
- Foged, Henning Lyngsø. 2009. Memorandum from visit to Iowa, USA, 12 – 20 September 2009. Not published.

- Granstedt, Artur; Seuri, Pentti and Thomsson, Olof (2004) Effective recycling agriculture around the Baltic Sea: background report. *Ekologiskt lantbruk*, 41. <http://orgprints.org/4212/>
- Heckrath G., M. Bechmann, P. Ekholm, B. Ulén, F. Djodjic and H.E. Andersen. 2007. Review of indexing tools for identifying high risk areas of phosphorus loss in Nordic catchments. *Journal of Hydrology* (2008) 349, 68– 87.
- Hjorth, Maibritt. 2009. Flocculation and solid-liquid separation of Animal Slurry; Fundamentals, control and application. Ph.D. Thesis. Aarhus University and University of Southern Denmark. No published.
- Hovland, Knut. LIVESTOCK MANURE PROCESSING TO LIME – ORGANIC FERTILISERS WITH GREENHOUSE GASES EMISSION ABATEMENT. Give chance to the Nature! Do not burn fertilisers!
- Jacobsen, Anja. 2009. Forsuret gylle forbedrer klimaet. *Bovilgisk*. September 2009.
- Jensen, Jørgen Evald. 2006. Virkning af forsuret gylle i marken i praksis (In English: Effect of acidified slurry in the field in practice). In: *Plantekongres 2006*, p. 104–105.
- Jørgensen, Uffe, Peter Sørensen, Anders Peter Adamson & Inge T. Kristensen. 2008. Energi fra biomasse -Ressourcer og teknologier vurderet i et regionalt perspektiv. *Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. Rapport. DJF Markbrug Nr. 134.*
- Lehtinen, Karl-Johan. 2008. How concurrent developmental trends save the Baltic Sea by 2020 - Visions from the future. *NEFCO*.
- Mallarino, Antonio P., Barbara M. Stewart, James L. Baker, John A. Downing and John E. Sawyer. 2005. Background and basic concepts of the Iowa P Index.
- Massea L., D.I. Masséa and Y. Pellerin. 2007. The use of membranes for the treatment of manure: a critical literature review. *Biosystems engineering* 98, 371–380.
- Melse, Roland W., Nico Verdoes. 2005. Evaluation of four systems for the treatment of liquid pig manure. Available online at [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com).
- Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Luftvasker med syre. Svin – slagtesvin. *Miljøstyrelsens BAT-blade*. 2. udgave. 8 pp.
- Ministry of Agriculture, Food and Fisheries. 1996. *Economics of Composting. Factsheet.*
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Plantedirektoratet. Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2007 til 31. juli 2008. Revideret udgave april 2008.
- Natural Resources Conservation Services (NRCS). 2004. Iowa P Index. Iowa technical Note No. 25. Unites States Department of Agriculture.
- Nielsen, K.J. 2008. *Plantekongres 2008. Session G2. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.*
- Oenema, Oene, Oudendag, D. & Gerard L. Velthof. 2007. Nutrient losses from manure management in the European Union. [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B7XNX-4PXG7T5-1&\\_user=6461223&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_docanchor=&view=c&\\_searchStrId=997282380&\\_rerunOrigin=google&\\_acct=C000034578&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_usolid=6461223&md5=5dac6835cb257e3ce31dbc1e2e40e69e](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B7XNX-4PXG7T5-1&_user=6461223&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=997282380&_rerunOrigin=google&_acct=C000034578&_version=1&_urlVersion=0&_usolid=6461223&md5=5dac6835cb257e3ce31dbc1e2e40e69e)
- OENEMA O., BOERS P. C. M., VAN EERDT M. M., FRATERS B., VAN DER MEER H. G., ROEST C. W. J., SCHRÖDER J. J., WILLEMS W. J. Leaching of nitrate from agriculture to groundwater: the effect of policies and measures in the Netherlands.
- Patni N. K. and R.G. Kinsman. 1997 COMPOSTING OF SWINE MANURE SLURRY TO CONTROL ODOUR, REMOVE WATER, AND

REDUCE POLLUTION POTENTIAL. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada. A report prepared for the Ontario Pork Producers Marketing Board.

Poulsen, Hanne Damgaard and Verner Friis Kristensen (eds.). 1998. Standard Values for Farm Manure - A Revaluation of the Danish Standard Values concerning the N, P and Potassium Content of Manure. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, Danish Institute of Agricultural Sciences. DIAS report Animal Husbandry no. 7 • December 1998 • 1st volume.

Powers, W. J. and L. A. Flatow. 2002. FLOCCULATION OF SWINE MANURE: INFLUENCE OF FLOCCULANT, RATE OF ADDITION, AND DIET. Applied Engineering in Agriculture. Vol. 18(5): 609–614.

Rulkens, W. H., A. Klapwijk, H. C. Wilelrs. 1998. Recovery of valuable N compounds from agricultural liquid wastes: potential possibilities, bottlenecks and future technological challenges. Environmental pollution 102, s1 (1998) 727–735.

Sørensen, Peter. 2006. Hvordan påvirker forsuring kvælstofvirkningen i marken? (In English: How does acidification influence the nitrogen effect in the field?). In: Plantekongres 2006, p. 106–107.

Timmerman, Maikel. 2009. Pig manure treatment in the Netherlands. PowerPoint presentation.

Wesnæs, Marianne, Henrik Wenzel & Bjørn Molt Petersen. 2009. Life Cycle Assessment of Slurry Management Technologies. Danish Ministry of the Environment. Environmental Protection Agency.

## ПРИЛОЖЕНИЕ С: ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТНЫХ ЛИЦ

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦ, С КОТОРЫМИ ОБЩАЛИСЬ АВТОРЫ ВО ВРЕМЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОЕЗДКИ В ГОЛЛАНДИЮ

Бас Кнуттель, Министерство окружающей среды, экологии и территориального планирования (Bas Knuttel, Ministry of Environment, Spatial Planning and the Environment), [bas.knuttel@minvrom.nl](mailto:bas.knuttel@minvrom.nl)

Хенри Бос, Министерство сельского хозяйства, природы и качества питания (Henri Bos, Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality), [h.bos@minlnv.nl](mailto:h.bos@minlnv.nl)

Кай Сандерс, Министерство окружающей среды, экологии и территориального планирования (Kaj Sanders, Ministry of Environment, Spatial Planning and the Environment), [kaj.sanders@minvrom.nl](mailto:kaj.sanders@minvrom.nl)

Кай Лохер, Министерство окружающей среды, экологии и территориального планирования (Kaj Locher, Ministry of Environment, Spatial Planning and the Environment), [kaj.locher@minvrom.nl](mailto:kaj.locher@minvrom.nl)

Мартийн Так, Министерство окружающей среды, экологии и территориального планирования (Martijn Tak, Ministry of Environment, Spatial Planning and the Environment), [martijn.tak@minvrom.nl](mailto:martijn.tak@minvrom.nl)

Хенк Хоуинг, Министерство окружающей среды, экологии и территориального планирования (Henk Houing, Ministry of Environment, Spatial Planning and the Environment), [henk.houing@minvrom.nl](mailto:henk.houing@minvrom.nl)

Майкель Тиммерман, исследователь по вопросам анаэробной переработки и систем переработки навоза (Maikel Timmerman, Research Scientist Anaerobic Digestion and Manure Treatment Systems), Animal Sciences Group, [Maikel.Timmerman@wur.nl](mailto:Maikel.Timmerman@wur.nl)

Питер Хогендонк, директор и владелец компании HIS и Hoogendonk BV (Pieter Hoogendonk, director & owner, Hoogendonk Industrial Services BV (HIS) and Hoogendonk BV), [hoogendonk@hoogendonk.com](mailto:hoogendonk@hoogendonk.com)

Рикус Кундерс, директор и владелец компании Kumas BV (Ricus Kuunders, director and owner, Kumas BV), [info@loonbedrijfkuunders.nl](mailto:info@loonbedrijfkuunders.nl)

Хенри ван Катун (Henri van Kaathooen), инженер, Kumas BV

Ян Скоккер, председатель (Jan Skokker, Coöperatie van Veehouders Biogreen UA), [info@greenpowersal-land.nl](mailto:info@greenpowersal-land.nl) (общение по телефону)

### ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦ, С КОТОРЫМИ ОБЩАЛИСЬ АВТОРЫ ВО ВРЕМЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПОЕЗДКИ В США

Тайлер Беттин, Руководитель по подготовке производителей, Ассоциация производителей свинины штата Айова (Tyler Bettin, Producer Education Director, Iowa Pork Producers Association), [tbettin@iowapork.org](mailto:tbettin@iowapork.org)

Анжела Рик-Хинц, руководитель инициативной группы по использованию навоза, Университет штата Айова (Angela Rieck-Hinz, Head of Iowa Manure Management Action Group, Iowa State University), [amrieck@iastate.edu](mailto:amrieck@iastate.edu)

Джин Тинкер, координатор по процедурам питания животных, Департамент природных ресурсов (Gene Tinker, Animal Feeding Operations Coordinator, Department of Natural Resources), [gene.tinker@dnr.state.ia.us](mailto:gene.tinker@dnr.state.ia.us)

Джессика Блумберг, руководитель по взаимодействию с предприятиями, Ассоциация молочной промышленности штата Айова (Jessica Bloomberg, Industry Relations Manager, Iowa State Dairy Association), [jessicab@iowadairy.org](mailto:jessicab@iowadairy.org)

Джон И. Сойер, специалист по плодородию почв, Университет штата Айова (John E. Sawyer, Soil Fertility Specialist, Iowa State University), [jsawyer@iastate.edu](mailto:jsawyer@iastate.edu)

Джо Лэлли, координатор программы по использованию навоза, Университет штата Айова (Joe Lally, Program Coordinator Animal Manure Management, Iowa State University), [lally@iastate.edu](mailto:lally@iastate.edu)

Эрик Херли, специалист по работе с питательными веществами, Департамент сельского хозяйства США, Служба охраны природных ресурсов (Eric Hurley, Nutrient Management Specialist, United States Department of

## ПРИЛОЖЕНИЕ С: ПЕРЕЧЕНЬ КОНТАКТНЫХ ЛИЦ

Agriculture, Natural Resources Conservation Services), eric.hurley@ia.usda.gov

Рейчел Клейн, специалист по программам развития, Университет штата Айова (Rachel Klein, Extension Program Specialist, Iowa State University), raklein@iastate.edu

Лара Бил Муди, специалист по программам развития, Университет штата Айова (Lara Beal Moody, Extension Programme Specialist, Iowa State University), lmoody@iastate.edu

Профессор и председатель кафедры, доктор Рамеш Канвар (Professor and Department Chair, Dr. Ramesh Kanwar), rskanwar@iastate.edu

Палле Педерсен, агроном по распространению соевых бобов (Palle Pedersen, Soybean Extension Agronomist), palle@iastate.edu

Колин Джонсон, специалист по программам развития, Центр свиноводческой промышленности штата Айова (Colin Johnson, Extension Program Specialist, Iowa Pork Industry Centre), colinj@iastate.edu

Тони Сентс, помощник директора по экологическим службам, «Лучшие фермы штата Айова» (Tony Sents, Assistant Director of Environmental Services, Iowa Select Farms), tsents@iowaselect.com

**ПЕРЕЧЕНЬ УЧАСТНИКОВ КРУГЛОГО СТОЛА**

Тюге Нюгорд (Thyge Nygaard), Danmarks Naturfredningforening, tny@dn.dk

Илкка Сипила, Исследовательский институт сельского хозяйства и питания Финляндии (Ilkka Sipilä, MTT Agrifood Research Finland), ilkka.sipila@mtt.fi

Айварс Коктс (Aivars Kokts), Ulbroka, Ulbroka@parks.lv

Доктор Валериюс Гасиунас, Литовский институт водопользования (Dr. Valerijus Gasiunas, Lithuanian Water Management Institute), v.gasiunas@water.omnitel.net

Вацловас Бержинскас, руководитель отдела по вопросам загрязнения, Литовское агентство по защите окружающей среды (Vaclovas Berzinskas, Lithuanian Environment Protection Agency, Head of Division for pollution), v.berzinskas@aaa.am.lt

Лена Родхе, Шведский институт сельского хозяйства и природоустройства (Lena Rodhe, Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering), lena.rodhe@jti.se

Улла-Бритта Фаллениус, Шведское агентство по защите окружающей среды (Ulla-Britta Fallenius,

Swedish Environmental Protection Agency), Ulla-Britta.Fallenius@naturvardsverket.se

Фредрик Вульф (Fredrik Wulff), Baltic Sea 2020, wulff@mbox.su.se

**ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦ, УЧАСТВОВАВШИХ В ОПРОСЕ ПО ПОВОДУ ДИРЕКТИВЫ IPPC**

Кир-Джон Эндрюс, генеральный директор по вопросам окружающей среды, Еврокомиссия, подразделение С.4 - промышленные выбросы и защита озонового слоя (Kier-John Andrews, DG Environment, European Commission, Unit ENV.C.4 - Industrial Emissions & Protection of the ozone layer).

Паоло Монтоббио, Еврокомиссия, Институт перспективных технологических исследований, подразделение конкурентоспособности и устойчивости, Европейское бюро IPPC (Paolo Montobbio, European Commission, Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Competitiveness and Sustainability Unit, European IPPC Bureau).

Мальгожата Тыпко, заместитель директора департамента экологической методики, Министерство окружающей среды Польши (Malgorzata Tytko, Deputy Director, Department of Environmental Instruments, Ministry of the Environment, Poland).

Анна Поклевска-Козелль, Польский институт строительства, механизации и электрификации сельского хозяйства IBMAR, Познанский филиал (Anna Poklewska-Koziell, Polish Institute for Building, Mechanization and Electrification of Agriculture (IBMAR), Branch in Poznan).

Мона Страндмарк, подразделение питательных веществ для растений, Шведский совет по сельскому хозяйству (Mona Strandmark, Plant Nutrient Division, Swedish Board of Agriculture).

Поуль Арне Иверсен, Министерство продовольствия, сельского хозяйства и рыбоводства Дании (Poul Arne Iversen, Ministry of Food, Agriculture and Fisheries, Denmark).

Поуль Педерсен (Poul Pedersen), Danish Pig Housing & Production Systems, Дания.

Карен-Мари Мортенсен, Департамент окружающей среды, Управление по растениеводству, Министерство продовольствия, сельского хозяйства и рыбоводства Дании (Karen-Marie Mortensen, Department of Environment, The Danish Plant Directorate, Ministry of Food Agriculture and Fisheries).

Г-н Кристиан Снорре Андерсен, Датское агентство по защите окружающей среды (Mr. Kristian Snorre Andersen, Danish Environmental

Protection Agency).

## ПРИЛОЖЕНИЕ D: СХЕМЫ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА

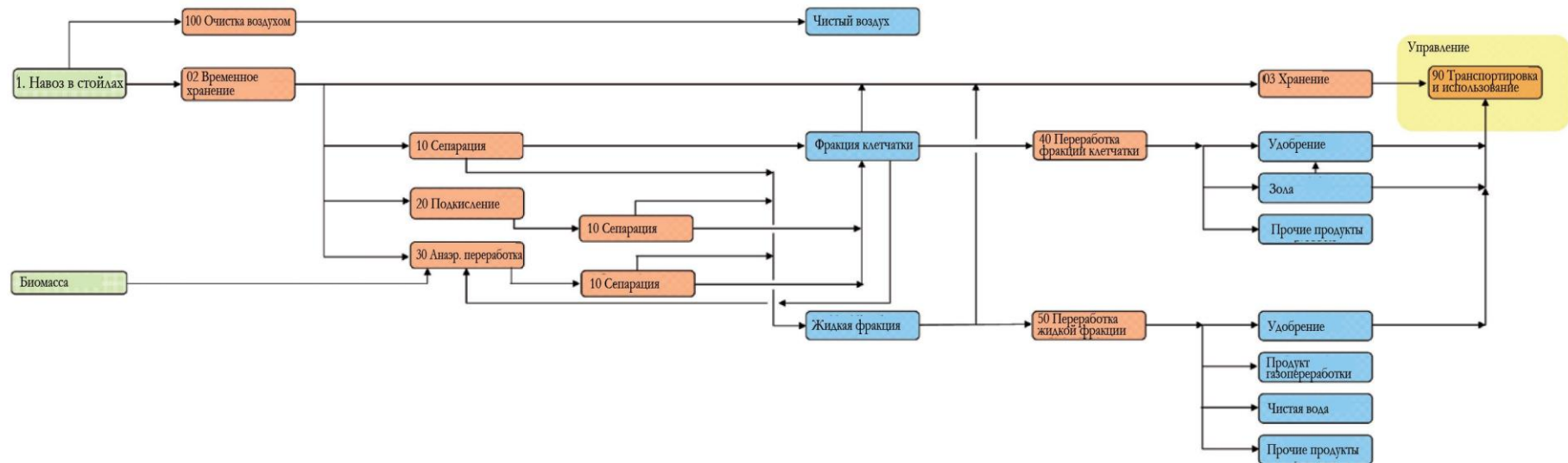


Рисунок 5: обзор технологий переработки навоза от исходного материала до готового к применению продукта. В оранжевых ячейках приводится группа технологий по переработки навоза; номер и наименование в ячейке соответствуют более подробному описанию в таблицах далее. В зеленых ячейках приводится навоз и прочая биомасса, которая используется в процессе переработки; в голубых ячейках указывается промежуточный или конечный продукт; в желтых – технологии управления, связанные с транспортировкой, распределением и прочей утилизацией.



Рисунок 6: технологии 02, 03 и 90. На схеме иллюстрируется принцип переработки от исходного материала до готового к использованию навоза. Технологии хранения и распространения навоза в данном проекте не рассматриваются.

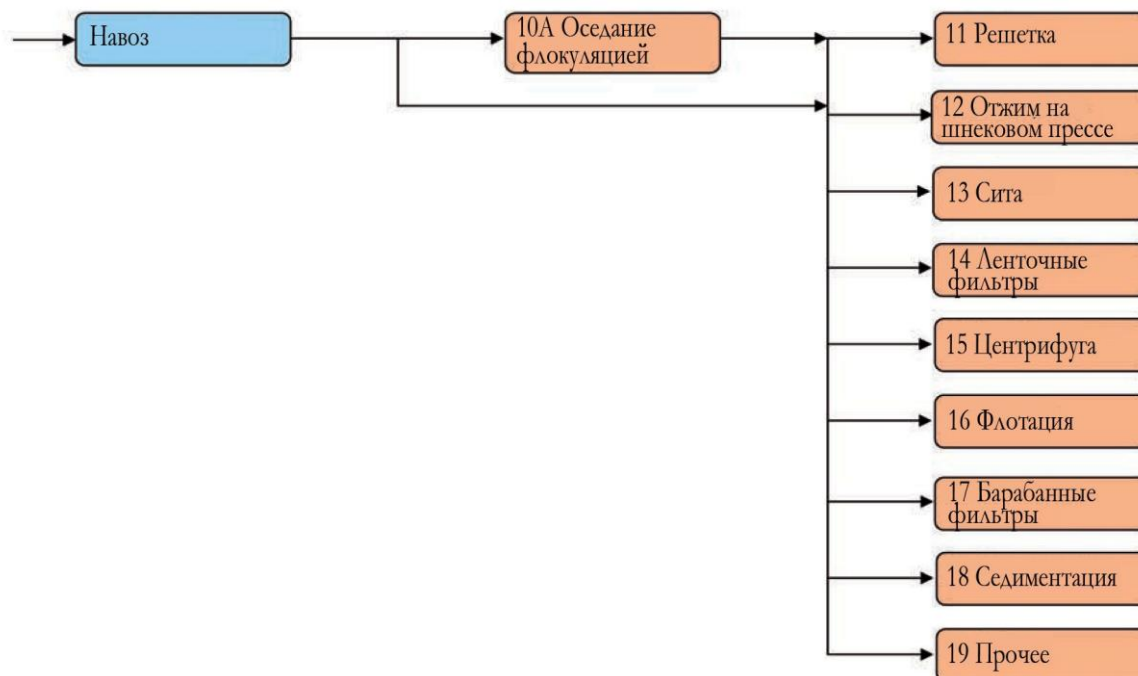


Рисунок 7: группа 10 представляет собой технологии разделения, которая может осуществляться как с предварительной флокуляцией, так и без нее. Существует множество методик разделения, какие-то из них применяются чаще. Их подробное описание приводится далее. В некоторых случаях разделение может осуществляться после завершения основной переработки.

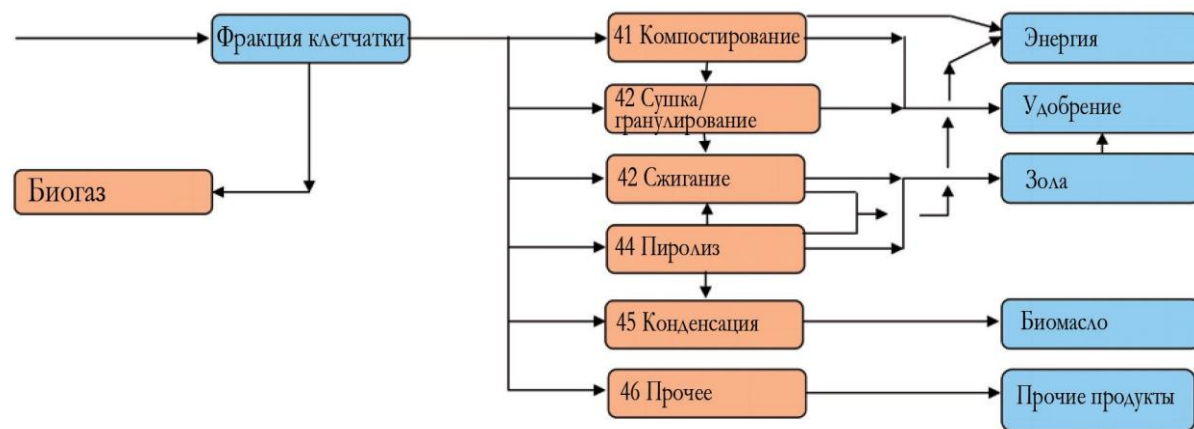


Рисунок 8: в группе 40 представлены основные технологии переработки навоза для отделенной фракции клетчатки. Зачастую целью переработки является получение энергии или удобрений.

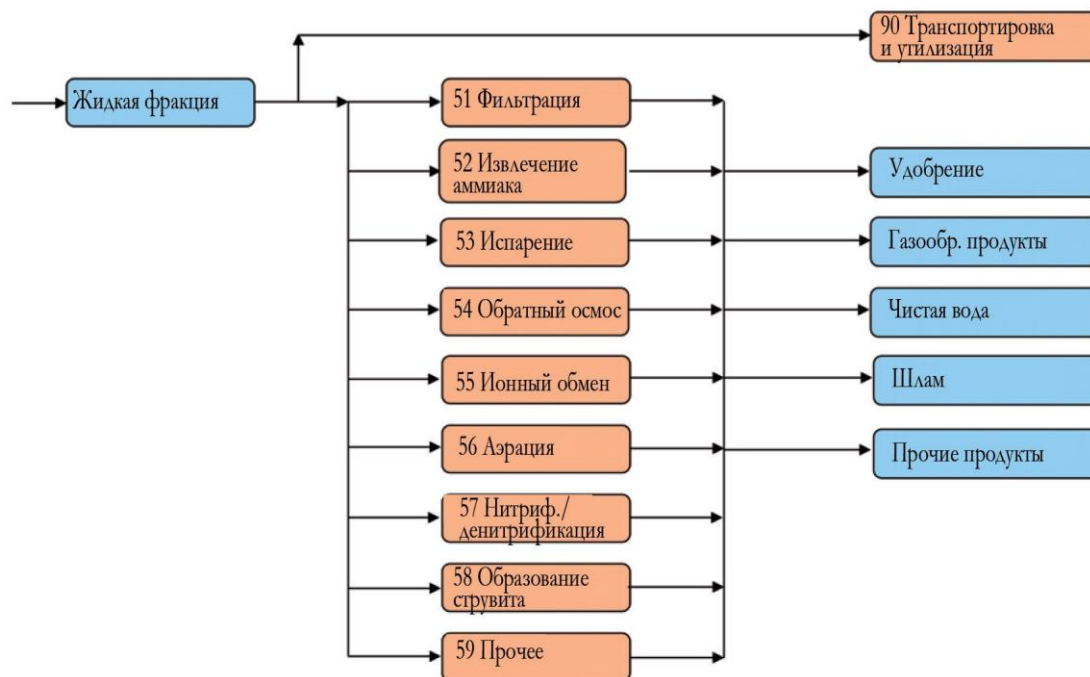


Рисунок 9: в группе 50 представлены основные технологии переработки навоза, связанные с отделенной жидкой фракцией.



Рисунок 10: на рисунке представлены технологии переработки воздухом. Их основная цель – улавливание испаряющегося аммиака, а также уменьшение неприятного запаха. Настоящий проект на них не фокусируется.



## ПРИЛОЖЕНИЕ E: КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА

№ 02 – 06		Хранилища			
Краткое описание			Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P <sup>5</sup>		
<p>Одна из важнейших проблем переработки навоза – возможность его хранения в течение года для удобрения полей по необходимости. К хранилищам можно отнести большие бетонные резервуары (обычно объемом от 500 до 5000 м<sup>3</sup>). Конструкция подобных резервуаров очень простая, но требует довольно высоких вложений. Большинство резервуаров можно оснастить плотно пригнанными крышками, которые в первую очередь предотвращают распространение аммиака и неприятного запаха.</p> <p>Сухой навоз можно хранить в навозных ямах.</p>			<p>Возможность хранения навоза в то время, когда удобрение полей не проводится, позволит значительно сократить вымывание питательных веществ. Особенно нерационально удобрять поля зимой, поскольку в это время растения не впитывают питательные вещества, и вещества могут быть вымыты.</p> <p>Летом нерационально удобрять поля только с той целью, чтобы освободить место в хранилище, когда растениям не требуется дополнительная подпитка. Надлежащая организация хранения навоза само по себе оказывает сильное положительное воздействие в предотвращении локальных загрязнений.</p>		
Этап инновации	Стоимость инвестиций <sup>6</sup> , €		Эксплуатационные расходы <sup>7</sup> , € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная <sup>8</sup>			
Исследования Эксперимент Практика ✓	€ 10 000 (небольшой резервуар на 883 м <sup>3</sup> )	€ 23	€ 0,0	Нет данных	Низкая; строительство резервуаров очень простое, не требует привлечения квалифицированного персонала, особых требований; широкий выбор подрядчиков на рынке.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
Еврокомиссия, 2003 Landscentret, 2005	Сценарии I – V		Цены: высокая Снижение вымывания: высокая		

5 При проверке результата на него делается ссылка – в противном случае оценка делается по собственным суждениям. Включает количественное описание по снижению вымывания.

6 Примерная оценка инвестиций в технологию, которая включает в себя 1) базовую цену (обычно цену за минимальную установку) + переменную цену за дополнительные установки переработки навоза. Все цены приводятся в евро и включают все затраты на проектирование, планирование, получение согласований, урегулирование вопросов занятых территорий или зданий, и т.д. Обычно в сфере экологии размер инвестиций стараются сократить путем уменьшения масштаба проекта. Стремление сократить масштаб можно выразить следующей формулой:

$Y = aX + b$ , где b – базовая сумма инвестиций, a – переменная сумма, X – мощность в тоннах, а Y – сумма инвестиций.”

7 Включая потребление электроэнергии, тепла, воды, химикатов, оплату труда и прочие расходы.

8 Ежегодная производительность в тоннах (если не указано иначе). Для вместимости хранилищ гибкий объем инвестиций приводится из расчета на тонну.

№ 1 ОА		Флокуляция		
<p><b>Краткое описание</b></p> <p>е. JIOKYнJU. bJI Ja. aCTYTO MCOOI lbyeTCA KaK cпocoб нpe. o. sapoiTel1bHOIII oбpaбoTKH нepe. n MexaHH4eCKIIIM paJ. neneHHeM. B нpoи. eccе Q&gt;noKym. ч. л. 1 areHTb: (cJ&gt;noKyHTb) OObеAHH. IOГ OpraHH"eCKHe "aCT""U&gt;l (80110KHa) 8 )(HAKOM Ha803e 8 4aCTHy. bl 6onbwero paJMea; нH )TOM 11fx paJMeP lli Q&gt;HJH-leCk-e He CBONCTBa OблeT4aiOT \IX or. neneHMe or нpo4eT MaCCbl.</p>  <p>В тa'leCTse Q&gt;noKYI11HTa J1 O'кeр , K нpM., 1epy, MCnOнbOBaTbCa tдMHeпанHaP 6eHTOHMTOBaP рMHa (Henriksen et al., 1998). 4all. le нpH. 1eHAIOTCR TakHe нOIIIHMePbl. Kac JanaTeHTOBAHHbUKaиoDHHb7i nonllaKpHilaMHA (PAM). nonHMePbl - JTO 06bi HO нpOHJBOAHb e J. lliHepa11bHbIX Macen, KOTOpbTe (s coorseCTBIIIH c JaKOHOAarenbCTBOM EC) Janpew, eHbl All\$pacn neHHS1 Ha nom1x. CileAyery .leCTb, иTO s нpHPOAe nonIII, .tepbт pacнa. o. a) )T( R Ha MOHOMePbl KOTOpTe. B CB0IO Oepe. D. b. MOpYT 11B111TbC R KaHy. eпopeHaMH. 110KynRU. lli11 npe. acrasnReT C060H TexHOnQrHIO. npiijBaHHYIO OOBbиCHTb JleQ&gt;eKTMbHOCTb MexaHИ-1'eCKOPO paJ. D. eneH111. XbOpT (Hjorth, 2009) C006U. laeT O nпose. D. eHIIIH HCnbiTaHи71. peJyIbTaTbl KOTOpbIX npo. D. eMOHCTPиIIPOBanH C/le. D. ytOw. ee: \$ нOKYHAУHA нOЛHJ., тeраMН H , D. peHa)( ( CBHHO"O WllaMa нOJBOJ1AeT nony . lli11Tb \$paKYHO KИeT aTKИ1 c 29% cyxoro 8e111ecpoa, 40% aJoTa" 90% ct&gt;occl&gt;opa. нp. , зTOM 8 pe3yn-TaTe ct&gt;MnbTpa &gt;H noA Aa8neH&gt; eM oCTaeTc TOИлKO 14% cyxopo 8eUeCTBa 80 cJ&gt;paKYHM KJleT" aTKH, 3% aJOTa I&lt; 15% cJ&gt;occl&gt;opa. IPнOKYIIIRUH P MO)(eT ysenH4HTb K01H4eCTBO нHTaTenbHbIX sew.eCTB BO cппaKY. IIIH KИeTyaTKH нO cпaHeHHH) C HCnOИлbJOBaHHeM 6onee нpOCTO"O MeTO. D. a paJ. D. eJleH- \$i (HanpHMeP, ceнаpau, HH OT&gt;KIIIOMOM Ha WHeKOBOM нpеcce). E0'1111 8 KaKIIIX-11H6o CHT) aU. IIIRX rpe6yеTOICOKpaTHTb YA06peHIIIe noneH Q&gt;occe&gt;opoM, TO 8 JТОM CИ)4ae MO&gt;KHO BOCHOИлbJOBaTbCR MeTOAOM \$110KYI1RU. lli1H. 6onee no. o. po6Hoe paJbPCHeHIIIe пpиводится в разделе № 1.4: Сепарация отжатием на фильтр-прессе.</p>		<p><b>Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.</b></p> <p>Ecт11o1 noronosbe CKOTa, o6l. nate ero a .naHHO"l o6нaCTH, RB1JieTCA MaKCHManbHO AOHyCTИMblM 8 C00TBeCTB&amp;. H1C .QHpeKTH80no HHTpaTaM (Nitrates Directive) TQ lli1CnOИлb30BaHMe HaB03a Q&gt;aKTH4eCKH B ABA paJa npeBbшaCT norpe6HOCTb pacpeH. lli11 8 ct&gt;occe. f. Jope.</p> <p>BOJMQ)(HOCTh OTnpaBKИ-1 6opaTOH e&gt;O\$OPOJ. 1 ct&gt;paKYHH K11eT .aTKH 8 O6"iaCTH C 1:1eHbWHM n01"0i ЮBbeM (KOTa нOJBO"lo1T HJ6e)(aTb nepeHaCbW, eH"IA H BblMblBaHlo1. A H36blTKa ct&gt;occl&gt;opa.</p>		
<b>Этап инновации</b>	<b>Объем инвестиций, €</b>	<b>Эксплуатационные расходы, € на тонну</b>	<b>€ на кг; предотвращение вымывания N или P</b>	<b>Сложность внедрения</b>
	<b>Базовая</b>	<b>Переменная</b>		<b>Средняя</b>
Исследования	€ ~ 50 000	Нет данных	€ ~ 0,80	Зависит от конкретной ситуации.
Эксперимент				
Практика ✓				
<b>Основные упоминания</b>	<b>Условия снижения вымывания</b>	<b>Достоверность информации</b>		
1: Nielsen, 2008 2: ЕвРОКОМ., ССМ., 2003	C eHaP"" II-V	..leHbl CHH)(eHMe BblMblBaHIIIJ	сpe. D. H. AA BblCOKaJl	Ha pbiHKe npeAnapeTCR HeCKOИлbKO KOJ., 1MeP .teckHX YCTAHOBOK H TexH01101"HH. KOTOpbTe A0B011bHO nerKO paJBePHyрb Ha флеPMe (npiil ycnOBHIII, фpO KOMMYHIIIKaY. IIIH, peЗepoуap1>1 "" нpo""e CMCTeMbl, MMeiOIU"ec* Ha cJ>epMe, paбoTaiOT CTa6MиbHO H нOAXOARTнOA Tpe60BaHИ-R . D. aHbИX TexH01101"11. CIIO>HOCTb HH8eCTHIIIИ1 AOCTaT04HO Be"111Ka, нOCKOИлb-cy нpe. D. BapHTeИлbHaR enOky11RU. IIIR o6bl4HO нpeACTaсnReT co6oH TOИлKO Oл1o1H HJ JTanos 6onee MacwTa6HOH ЧCTeJ., lli11 nepepa60TKH, 8 KOTOpыю BХОAHT lli1 MexaHИ eCKoe paJ. o. eneHHe.

№ 12		Сепарация отжимом на шнековом прессе			
Краткое описание				Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.	
<p>np HI.jn.pa60Tbi OCHOB3H Ha npOCTOM B HTOBOM MexaH - :JMe,rAe BeU1eCTBO HenpepbIBHO nQA3eTCR nQA npeCC, 3 Hero OTIK MaeTCR &gt;:kIAK3R фpaK1.1 R. 8biCOKaR npo JBOA TellbHOCTb AOB0IbHO H 3KypOBeHb HBeCT I1- 3фeKT BHOCTb OTAelleHR n TaTellbHbiX Bell1eCTB BO фp3K1.KJ1eT43TK&lt;OTHOCT TellbHO H 3K3R, 4TO Bbi3B3HO npOCTO, HO CTaO bHQjj paOOTO TeXH0110r.</p> <p>OTJKI1M Ha wHeKoeoM npece CoAep&gt;t-aHI1e so (jIpaK1.11111 KlleTYaTKI1</p>					
npOI13B0AI1Tellb-	N	P	% OT o611ero 06beMa	% B CYXOM BeU1eCTBe	
10-30	8-10 %	10-30 %	8%	10-40 %	
<p>iiBi,I III!(J:F:jtmJ</p> <p>V1CCleAO0aH R 3Kcnepi1MeHT npaKTHKa -'</p> <p>0CH08Hble nOMI1HaHI&lt;1</p>	<p>tia.But.t•th!l:t4•n•MM3</p> <p>r:m:nrml</p> <p>€ N35 000</p>	<p>Yenos11R CHI1&gt;ceHI&lt;1R BbiMbiBaHI1R</p>	<p>€ Ha Kr2</p> <p>npeAOTBpaU1eH e</p> <p>€ 0,25</p>	<p>t•,t•:t.I41jIW#all4iiJ1]</p>	
<p>1: Nielsen, 2008</p> <p>2: EBPOKOM1CCIP, 2003</p>	<p>CI(eHap1111 II - V</p>	<p>UeHbi: BbiCOKaR</p> <p>CHI1&gt;ceHI1e ObiMbiBaHk1R: ObiCOKaR</p>	<p>Ha pbiHKe npeAJIaraeTCR HeCKO!IbKO KOMMep4eCKI&lt;X yCTaHOBOK kI TeXHOIOIi&lt;1f1, KOTOpbie AOB0IbHO nerKO paJcepHYTb Ha cJepMe (npk1 YC110Bk111, 4TO KOMMYHI K al(1111, peJepcyapbl 11 np0411e Ck1CTeMbl, 11MeiOU1k1eCR Ha cJepMe, pa6oTaiOT CTa6111IbHO 11 nOAXOART nOA Tpe60BaHI1R AaHHbiX TeXH 01IOri1H.</p>		

№ 14		Сепарация отжатием на фильтр-прессе													
Краткое описание				Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.											
<p>np11Hij1n pa&amp;ITbi OCHOBaH HS npoCTOM BИHTOBOM MBXSH13MB, rJ.B BBUIICTBO npoXOJ,IT 4Bpe3 OCO биH JIBHT04HbiH cpioilllp. 3TOT cp1111blp HВnpepbIBHO Bpaи.ISBTCHS Ba/111KXS, nepeMeli.ISBBUIICTBO 11nOfJ,BBpraepo fl,SB/leH110 TSK11M pa3OM, 4TO bl f(1f1J,lacppSK411npoXOfJ,11/S 4epe3 cp1111blp. 3a4acTyиO 3a pa3fJ,eJleH11eM Ha /eHT04HOM cp1111bTpe 11/l,eT OT)f(1M HS WHBKOBOM пpессе: 3TO нOJBOЛBT yBBI11411Tb fJ,0/110 cyxoro BeuteCTBa BO cппaKJj1111 KИBT4aTK11. fleHT04Hblcp1111bTp OT/114aeTC3e&gt;cpекTИ1BHOCTbiO 11 XOpowe11 npoi13BOJ,11TB/lbHOCTbiO, HO OH Tp yeT fJ,OB0/lbHO BblCOK1X cp1111HSHCOBbIX BлOIKBH1H.</p>															
<p><b>Ленточный фильтр</b> Содержание во фракции клетчатки</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Производитель</th> <th>N</th> <th>P</th> <th>% от общего объема</th> <th>96 s cyxoM sell.leCTse</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8-12</td> <td>29 %</td> <td>73 %</td> <td>9 %</td> <td>35 96</td> </tr> </tbody> </table> <p>NB: данные по ленточному фильтру приводятся с учетом флокуляции; см. другую таблицу .</p>						Производитель	N	P	% от общего объема	96 s cyxoM sell.leCTse	8-12	29 %	73 %	9 %	35 96
Производитель	N	P	% от общего объема	96 s cyxoM sell.leCTse											
8-12	29 %	73 %	9 %	35 96											
Этап инновации		Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P										
		Базовая	Переменная		Сложность внедрения										
Исследования Эксперимент Практика ✓		€ ~125 000		€ 1,00	€ 1,50										
Основные упоминания		Условия снижения вымывания		Достоверность информации											
1: Nielsen, 2008		C4eHap1111111- V		I..leHbl BblCOKaR											
2: EspoKOMKCHR, 2003				CH-l)f(eH)He BblCOKaR											
<p>EC1111 norOI108be CKOTa, 0611Ta1011.1epo 8 .llaHHOH 0611aCTИ1, R811ReTCR MaKC11MallbHO AOnyCTИ1MblM 8 COOT8eTCTBHИ C</p> <p>.ll11peKTИ18011 no HИ1TparaM (Nitrates Directive), po 11cnollb308aHИ1e Ha80Ja cpaKTИ14eCKИ1 8 A8a paJa npe8blCИ1T noppe6HOCTb pacpeHИ111 8 cpoccpope.</p> <p>803MO)f(HOCTb OTnpaBKИ1 cппaKJj1111 K/leT4aTK11 B 06/aCTИ-1 C MeHbW11M norOilOSbeM CKOTa n0380/111T 1136e)f(aTb npeHaCbll.leHИ1R 11 BblMblBaHИ1R 1136eTKa cpoccpopa.</p> <p>Ha pblHKe npeAJIaraeTCR HeCKOИльKO KOMMep4eCKИX ycpaHOBOK 11 TexHOIOrИ-ИH, KOTOpble AOBO/lbHO /epKO pa3&amp;epHyTb Ha cpepMe (np11 YCИ0BИ-111, 4TO KOM IYH11Kajj-111, pe3epcypbl 11 llip0411e CHCTeMb, 11MeI01.11eCR Ha cpepMe,pa60TaiOT CTa6И11bHO 11 nOAXOART nOA Tpe6o&amp;aHИ1R AaHHblX TexHOIOrИ1H). 0AHaKO 11HBeCTИ141111 11 C/O)f(HOCTb BHeApeHИ1R AOBO/lbHO 8blCOKИ1 (8 TOM 411C/le 11 no np1411He 11CnOИb30BaHИ1R npeA&amp;ap11TellbHOH <u>юTKИ в BИде флoкyляцИИ</u>)</p>															

№ 15		Сепарация центрифугированием			
Краткое описание				Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.	
<p>Ha80J nepapa6aTbI8aerc8 1.1eHTp11cnyre Ha cKopocT1 3000 – 4000 o6oporo8 8 M1Hyry; TaK11M o6paJOM or Klle'NaTK1 OTaell eTC)f(1IAKOCTb. &lt;l&gt;paK1,111KlleTllaTK1 OT80A1TC113 6apa6aHa Ha KOH8ei1epe MeHbWeH CKOpOCT1. Y 1,1eHTp11cnyr11 BbiCOKCUl np011380A1Te1bHOCTb 11 3&lt;jl&lt;jleKT118HOCTb paJAelleH1R, HO OHa ppe6yer AOCTaT04HO 8biCOK11X 11H8eCT11.111H.</p> <p>УеНТрМ&lt;Wra   CoAep)f(aH11e so cппaK1.11111 Kner11arK11</p>				<p>Ec1111 norono8be cr.ora, o611Ta011.1ero 8 AaHNOH o6nacT1, snerc MaKC11MallbHO AOnycT11MbiM 8 coop8eTC81111 c A11peKT1180i1 no H11TparaM (Ni trates Directive). ro 11CnO1bJ08aH11e Ha8oJa &lt;l&gt;JaK114eCK11 8 A8a paJa npe8bC11T norpe6Hocrb pacpeH111 8 &lt;Poc&lt;Ppe. 80JM0)f(HOCTb OTnpaBK11 &lt;jl&gt;paK1,11111 Klle'NaTK11 8 0611aCT1 C MeHbW11M nor01108beM CKOTa nOJ801111T 11J6e)f(aTb nepHaCb111.1eH111 8b1M8aH11 11J6bTKa &lt;jloc&lt;jlopa.</p>	
ОроїJBOA11Te1b   N	P	% oг o611.1ero	% сухого se11.1ecp8a		
нось, тонн/ч		объема			
6	20 %	70 %	10 %	3096	
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	
	Базовая	Переменная			
Исследования Эксперимент Практика ✓	€ ~ 100 000		€ 1,00	€ 0,70	Нет данных
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
1 : Ni elsen, 2008 2 : EspOKOM1CC1R, 2003	C1.1eHap1111 11 – V		УеНбI: BbiCOKa (H1)f(eH1e 8biM8aH11 8biCOKa		
<p><b>Сложность внедрения</b></p> <p>(1)eAHU; Ha PbiHKe npetiJlaraerHeCKO11bKO KOMMeP4eCK11X YCTaH08OK 11 C1CTeM, KOTOpble A08011bHO nerKO paJ8epHyTb Ha &lt;l&gt;JepMe (np11 YC1108111,11TO KOMMYH1Ka1.11111,peJep8yapbl 11 npO111e C1CTeMbI, 11Me1011.11eCHa cpepMe,pa60TaiOT CTa6111bHO 11 nOAXOAT nOA Tpe6osaH11AaHbix TexHOJ10r11f). OAHaKO Tpe6y10TCAOCTaT04HO 8biCOK11e 11H8eCT11.11111 tvInponyCKHOM cнoco6HOCT11 noroka 8dl.leCT8a (Ha8oJa).</p>					

№ 16		Флотация			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>&lt;l&gt;IO Ta &gt;R Wl&gt;tpOKO l&gt;ICOO/lb3yeTCR 8 01-tlJ.lleSOii npOMbiWileHHOCTI&gt;t, OC06eHHO A/IR nepera60TKIt1 OTpa60TaHHOii BOAbl. np -t QIIIO Ta -tl&gt;t 83SeCb MO)f(HO OT Ae/1 -tTb OT)1(1-tAKOii c)ja3bl bl CKOH eHTp -tpOBaTb B W/lAM, KOTOpbiHJaTeM CH&gt;IMaeTCR bl nepera6aTbiBaeTCR OT Ae/lbHO. 80 opeMR c)IIIO Ta -tl&gt;t nOA peJepoyp noMeJJ.laeTCR BOAa, HaCbllJ.leHHaR B03AYXOM nOA AaB/leH -teM; JaTeM Kpowe4Hble nyJbpbKl&gt;l BblHYCKaiOTCR B OTpa6oTaHHYIO BOAY blIt1: HaBOJ. 8 OT/1&gt;14 -te OT CeA -tMeHTa -tl&gt;t (np -t KOTOPOH TR)f(e/lble 4aCT -tbi OCeAaiOT B J)(l&gt;IAKOCTh&gt;t) np -t c)IIIO Ta -tl&gt;t c)OpM -tpyiOTCR nerK -te 4aCTI&gt;tbi KpynHoro pa3Mepa, KOTOpble nOAH -tMaiOTCR Ha noepXHOCTb MalleHbKl&gt;IMl&gt;t nyJbpbKaM -t, KOTOpble OCeAaiOT Ha BJBeC -t. 3aTeM BJBeCb C41-tlJ.laeTCR MeXaH -t4eCKl&gt;IM CKpe6KOM bl 06paJyeT W/lAM. TaK -tM 06pa30M MO)f(HO OT Ae/1 -tTb npaKT -t4eCKl&gt; secb noAHRTblit Marep -tan.</p> <p>OAHa AaTKaR KOMnaH -tR AM nepera60TKl&gt;t HaBOJa C04eTaeT c)IIIO Ta -tiO c A031&gt;1POBaHHOii nOAA4eH OJOHa. 6onee TOpO, Ha OAHOM 6 -toraJOBOM JaBOAe B AaH -tl&gt;t pa6oraet c)IIIO Ta -tOHHaR ycTaHOBKa no nepera6oTKe AeraJ -tpoaHHoi16 -toMaccbl. Φnopa -tR -tcnollBJeTCR AIIp nepera6oTK &gt;HaooJa Ha CB &gt;HOBOA4eCK &gt;X c)epMax CWA.</p> <p>&lt;l&gt;IO Ta l&gt;IR npeACTaB/IReT C060ii npo ecc., KOTOpbi MO)f(eT OCyJ.leCTB/IRTh Aa/lbHeiiwyIO 041-tCTKY J)(l&gt;IAKOH c)paK l&gt;Il&gt; nocne MexaH -t4eCKOpo paJaeHe -tR bl c)IIIOKYiIR l&gt;tl&gt;t. &lt;l&gt;IIIO Ta -tR 3a4aCTYIO применяется в сочетании с химической флокуляцией.</p>		<p>np-t c)IIIO Ta -tl&gt;t 60ilbWOii npo eHT COAep)f(aJ.lerOCR B J)1(1-tAKOCTH aMM -taKa BblHyCKaeTCR B BOJAYX, a B3BeCb nOAH &gt; MaeTCR. no 3TOH np -t4 -tHe np -t -tCnOilb30BaH -tbi AaHHOpO MeTOAa He06XOA &gt; MO C06 -tpaTb OTBOAl&gt;IMbiH B03AYX. 3TO TpebyeTCR A/IR TOpO, 4TO6bl aMM -taK He BbiXOA-l/1 B OKpy)f(aiOJ.IYIO CPeAY, 4TO MO)f(eT np -tBeCT-t K CKOnleH -tRM aMM &gt;aKa.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	Нет данных. При этом голландский завод, который применяет флотацию совместно с флокуляцией, барабанно-ленточной сепарацией, обратным осмосом и деминерализацией, заявляет эксплуатационные расходы по всем процессам € 5 на тонну шлама.			Нет данных.	BbiCOKaR – obbi4HO AaHHaR rexHonor>R -tcnolbJyeTCR Ha BbiCOKOTeXHOiOr -t4HbiX JaBOAax no nepera60TKe HaB03a.
Основные упоминания		Условия снижения вымывания		Достоверность информации	
Φopea. 2009		C eHaP -t" II - V		УeHbl: BbiCOKaR CH -t)(eH >e BbiMbiBaH -tR: BbiCOKaR	

№ 17		Сепарация барабанными фильтрами		
Краткое описание				Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
<p>барабанное сито: ААНОЕ устроено преАсра8н ег собои: барабан А1111НОи: <i>ОКоро 4</i> Метр08, 8и1УТРИ КОТОроо А811)(еТСееСТВО, а )(11АКОСТЬ ОТВОАИТС113 Неро. <b>АИ</b> ОНТ1М113а.1111 сепара1.11111 барабан МО)(НО ОНАСТ11Ть СНару)(11 80110КОННОН ТКАНЬи. прои1380АИИТеллНОсrb барабанНОсr С11Та 06и4НО Н11)(е, НО еро ЗсрреКТИ18НОСТь сепара41111 А08011бНО 8е1111Ка по ОТНОВЕН110 К Н113К11М ЗарпаТам.</p> <p><b>Барабанное сито</b> Содержан.11е 80 дЖаКЦ1111 КлеТ4аТК11</p>				<p>Есн11 norono8be сKora, o611ra10ero 8 АаННои: обнасr11, 8n еrc МаКС11МаллбНО АОнycТ11МбиМ 8 coor8eТCTBI111 с АИПCKT1180i: no Н11ТparaМ (Nitrates Directive), ро lllcnonb308aН11e ХааоJa сpaКT114eCKI1 a АBa pa3a пре8biC11T норре6Hocr1&gt; pacpeН11иil, oco6eННО 8 cрoсcрope. Bo3MO)(НОCTь OTnpa8K11 cpaК411111 КлеТ4aТК11 8 0611acr11 C MeНьW11M norOI108beM CKOTa no3801111Т 1136elt(aTь пepeHaCbl eН11 111 8biMЫ8aН111136biTKa cрoсcрopa. [C1111 r080pi1Tь 06 a30Te, TO cpaКij11KJleT4aTKI1 COAep)(IT преi1My ecr8eННО (&gt; 9096) opraН114eCKI1 C8 ЗаННьи1 a3op. Зpo 03Ha4aer, 4TO 8 )(11AKOH cpaКij1111 OCTaeTC8 OCHO8HOM aMM11aK 11 Н11ТpaТь (минеральный азот). Это позволяет значительно сократить потенциальное вымывание веществ.</p>
Производительность, тонн/ч	N	P	% от общего объема	968 СУХОМ 8e1.4eCT8e
2-3	20%	30-55%	25-27%	12%
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P
	Базовая	Переменная		
Исследования Эксперимент Практика ✓	€ ~ 25 000	€ 1,00	€ 0,35	Нет данных
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации	
1: Nielsen, 2008 2: ЕвроКОМИССИ . 2003	С4еНар1111111 – V		УеНьИ: BbiCOKa (Н11)(eН11e 8biMЫ8aН11: 8biCOKa	

№ 21		Регулирование pH, подкисление			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>Peryn11po8aH11e pH npo80A11TCR AfIR )(11AKopo Ha8o3a ((j)paK4111)8 yCTaH08Kax AfIR K11cnoTHo1 o6pa6oTKI1, rAe aMMI1aK coeA11HReTCr C cepHOH K11CII0TOH (H2SO4) 11 o6pa3yeT cynbIaT aMMOH11R. 3TO npeAOTBPaIIaeT 8biAeneHI1e aMMI1aKa 80 8peMR npO4eCca nepepa60TKI1. naAK11CneH11e O6bi4HO 11CnOflb3yeTCR AfIR CH11)(eH11BbiAeneHI1H OT Ha803a (Henpi1RTHble 3anaXI1 xapaKTePHbl AfIR C811H080A4eCKOpO npOI1380ACT8a).</p> <p>O6bi4HO 0,596 cepHOH K11CII0TbI (T.e. 5 Kr Ha TONHY wnaMa MO)(eT CH11311Tb pH npi1MepHOAO 5,5. np11 )TOM pH C8e)(ero wnaMa 113 C811&gt;opo Ha8oJa cocTa8nReT OKano 7,3 (Siegler, 2009).</p> <p>8biAeneHI1e MeTaHa 113 Ha803Horo wnaMa KpynHoro poraToro cKoTa CH11)(aeTCR Ha 67–90% Jacobsen, 2009), 11 AfIR Ha803Horo wnaMa C811Heiii 0)(11AaeTCR aHanoni14HbIiii 3&gt;&lt;PeKT. CoAep)(aHI1e aJoTa 8 unaMe Ha 15–2096 8biWe, 4eM 8 Heo6pa6oTaHHOM, no npi1411He CH11)(eHI1R 8bi6poco8 aMMI1aKa 8 xne8e, xpaHI11ii1UiaX 11 Ha noMx Oacobsen, 2009). AHM113bi noKa3bi8aiOT, 4TO 8biAeneHI1e 3aK11CII aJOTa COKpaUiaeTCR Ha 8096.</p> <p>none8ble 11CCfleA08aHI1R npOAcMOHCTPI1PO8MI1 6onee 8biCOK11H pe3yflbTaT (6110AOCryHOCTb a30Ta) npi1 11CnOflb308aHI111 nOAK11CfleHHOpO wnaMa, OAHako 11TOr11 pa3fl114HbiX 11CnbiTaHI1iii CVflbHO OTfl114aiOTCR (S0rensen, 200611 jensen, 2006).</p> <p><b>См. далее в описании добавок.</b></p>		<p>CH11)(eHI1e 8bi6poco8 aMMI1aKa O3Ha4aeT, 4TO MeHbWee KOfl114eCT80 a30Ta 8epHeTCR 8nOCfleACT81111 8 811Ae aTMOC(j)epHbiX OCaAK08, 11 4TO 60nbwe a30Ta 6yAeT pe411PKYfl11PO8aTb 8 ceHCKOX O8RHCTBeHHOM npoHJIOACTBe, a He oceAaTb B OKpy)(aiOUeiii cpeAe. none&amp;ble 11cnbiTaHHR noKa3an11, 4TO noAKHcneHI1e wnaMa fl111ReT Ha AeiiiT811e YA06peHI1R Ha nonRx.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика v	€ 100 000 (?)	50 (?)	2 (?)	€ 2–2 ½ (N)	Низкая – любая ферма может подключить nOAK11CflR10U11H IOAYflb K HMeiOUeiiiCR ЧHCTeMe nepepa6oTKI1 wna m.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
iiKo6ceH Oacobsen), 2009 CepHceH (Sorensen), 2006 IileHceH Uensen), 2006	3(j)j)eKT 6yAeT JaMeTeH Ha 8ceX (j)epMax.		I(eHbI: 8biCOKaR CH11)(eHI1e 8biMbi8aHI1R: cpeAHRR		

№ 22		Повышение pH, известкование			Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
Краткое описание					
<p>8 HeKOTOpbIX CИI)"laRx TpeбyеTCR nosblWeHHe pH HasoJHopo cy6cpaTa. Tak, JTO TpeбyеTCR AJIR CbTecHeHHe a30TOM (eM. HИI)(e).</p> <p>0AHa W8eACKaR KOMnaHHe Oni1Ca/1a npo eCC, np11 KOTOpOM Ha803 C COAep)(aHИ1eM cyxopo 8e!!leCT8a 6011ee 50% npOXOAИT npoCywKy 11 CTep1111113a 1110. np11 noM 11Cnonb3yeTCR TOИbKO 3HeprИ1R, BbIpaбaTbIcaeMaR a npo ecece raweHИ1R 113BeCT1.8 Ka CCT8C peapeHTa 11Cn0/1b3YeTCR 8biCOKOpeaK 110HHaR OK11Cb Ka/1b И1R. OpOAYKT npe8pa!!laCTCR 8 CYXOC 11 CTep11/111308aHHOC 113BeCTKOB0e YA06peHИ1e.!!cn0/1b3yeMaR np11 3TOM peaK 110HHaR 113BeCTb BbiCpynaеT B Ka eCTBe 11CTO HИ1Ka 3HeprИ111 AJIR 8biCYW118aHИ1R, 8 Ka eCTBe CTep111111JYIOUero cpeACTBa A/R 3a!!И11Tb OT 6aKTeP111i 11 811PYC08 (naToreH08), np1cyTCTBYIOU11X 8 Ha803e, a Tak)(e KaK 113BeCTKYIOИ1ee cpeACTBO, 113MeHPIOUee pH no 8bl.</p>					<p>80JMO)(HO He 11MeeT pelyИbTaTa 8 C/ly&gt;iae 8biTeCheHИ1R aJOTa, KOTOpOe 06bi HO npOИ380AИTCR 80 1136eJl(aHИ1e 11HИ1611 1111 aHa3p06HOH nepepa60TKИ1.</p> <p>11CnOИ1bJ08aHИ1e 11JBeCTИ1 AJIR npoCyWKИ1 Ha80Ja CHI1311T CT011MOCTb TpaHCnOpTИ1p08KИ1 Ha803a 8 APYrИ1e perИ10HbI. 0AHaKO C811HOH Ha803 npaKTИ1 eCKИ1 8CerAa CYUeCTByeT 8 811Ae W/laMa, nOJTOMY AaHHaR TexH0/10rИ1R AJIR Hero HenpИ1MeHИ1Ma.</p>
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг, предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения	
	Базовая	Переменная			
Исследования ✓ Эксперимент Практика	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	H113KaR – CMеW118aTb Ha803 C 113BeCTbIO MOJl(HO C 11Cn0/1b308aHИ1eM TOpO 06OPYA08aHИ1R, KOTOpOe Y*e 11MeeTCR Ha 60ИbW11HCTSe IjepM.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
Кнут Ховланд (Knut Hovland)	Сценарии II – V	Цены – нет CHI1)(eHИ1e BbiMbiBaHИ1R – HИ13KaR			

№ 23	Температурная обработка и обработка давлением	
Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P	
<p>06pa6oTKa HaBOJHoro wnaMa TeM nepapoyoi i Bbwe 72° C AOiKHa npoBOAI1TbCR Ha PRAe AaTKI1x 6110raJOBbIX JaDOAOD, nOCKOibKY 3TO RDIaETCR DeTepi1HapHbIM Tpe6oDaH11eM. fl1r11eH14HOCTb WllaMa nODb1WaeTCR,11 DMeCTe C TeM 60ilbW11ii nnoeHT opraH14eCKOpO BeLUeCTBa CMO&gt;KeT DnOCI1eACTB1111 paJ110&gt;KH1TbCR.EC1111 WllaM BnOCI1eACTB1111 6yAeT 11CnOI1bJOBaTbCR Ha 6110raJOBbIX JaBOAaX, JTO nOJBO1111T nOBbCI1Tb Bbi XOA 6110raJa.</p> <p>///IR npeABap o TellbHOii nepapa60TKI1 &lt;jJpaK1111 KJ1eT4aTKI1 OT paJ,D,elleHHOro WllaMa 11(nQ1bJyeTCR BbiCOKOe AasneH11e 11 BbiCOKaR TeMneparypa (sapKa noA AaBMH11eM). B pe3yhbTaTe o6pa60TKI1 nony4aeTCR r1r1r1eH14Hb11ii npOAYKT, 11 BMeCTe C TeM 60J1bW11ii nno eHT e1f11101103bl 11 reM11Ue1111101103bl MO&gt;KeT nOABepaTbCA nocneAYTo111eii 61o1o1o114eCKOii nepapa60TKio1. ,llaHHb11ii nnoecc Tpe6yeT 6onbw1ox 3HepraJaTpaT; KpoMe nopo, BO1o1J6e&gt;KaH11e JarpR3HeH11R BOJAYXa He06XOA11MO C0611paTb aMM 11aK, KOTOpb11 OTBOA11TCR BMeCTe C BOJAYXOM.</p> <p>He11bJA peKOMeHAoDaTb AaHHb11ii T11n nepapa60TKI1 D Ka4eCTDe aDToHOMOii, HOD HeKOTOpb11 C11y4aRX D C04eTaH1111 C 6110ra30B11MI1 3aBOAaMI1 OH MO&gt;KeT 11MeTb nOJ10&gt;K11TellbHb11 3&lt;jJ&lt;jJeKT.</p> <p>,llaHHb11ii nnoecc HaJb1saeTCA r1o1o1eH1o14eCKio1M, nocKOibKY Ha nepapa6aTb1saeM11 MaTep1o1a11 pacnoCTpaHpeTCR AeiCTB1o1e ,1111peKTio1Bb1 EC no604Hb1X npOAYKTOB &gt;Kio1BOTHOB0ACTBa (EU Animal Byproducts Directi ve). 06pa6oTKa TeMneparypoi i 11 AaB11eH11eM MO&gt;KeT npOBOAio1TbCR AIIR cy6CTpaTa 6110MaCCbi C BbiCOKI1M COAep&gt;KaH11eM</p>	<p>HeT npRMoro pe3y11bTaTa. Ec111o1 nepapa6oTKa n1o1MeHpeTCR K paCT11TellbHOii KneT4aTKe, TO aHa3po6HaR nepapa6oTKa 6yAeT <i>6onee</i> 3&lt;jJ&lt;jJeKTio1BHoi, nocKOibKY OHa noJsonReT pacKpb1Tb CTpYKTYPY K1eTKI1, 4T061aHa3po6Hb1e 6aKTe1o11o1 <i>6onee</i> 3&lt;jJ&lt;jJeKTio16HO nepapa6aTb1Sal111 cy6CTpaT. no OueHKaM, npOio13DOACTDO 6110raJa Tak11M o6pa3OM MO&gt;KHO nOBb1Cio1Tb Ha 20–60%. 60ilbWaa 4aCTb a30Ta np1o1 )TOM npepa111TCR B aMMOHio1iiHb11 a3OT, np1o1 )TOM A11reCTaT 6yAeT OKa3bBaTb OTHOCT11TellbHO <i>6onee</i> BbiCOKio1ii3&lt;jJ&lt;jJeKT B nO11RX.</p>	
<p>ijj1.J,1 i!1:U1:bi1i11</p> <p>telnsu•mm4ilmtliib</p> <p>r:m:rm</p> <p>CC11eAOBaHio1R )Kcnepi1MeHT ./ npaKTio1Ka .: t•r•u.me.rn!lmM;m;l</p> <p>&lt;boreA, 2009</p>	<p>on n1.10r1-t"" nnonHh11 mn...</p> <p>JKCnll aTaU110HHb11 Ha Kr.</p> <p>[ij,J,19!1.J41j!(4ai!E1i11</p> <p>€50000m</p> <p>n (?)</p> <p>baJMBi:IL!Bf.t!H!M!S!F!H!H!</p> <p>P111111E!1i.t41j !!Um.J11111111</p> <p>1,(eHb1: H1o13KaR</p> <p>KOHKpeTHOii cepMe.</p> <p>BbiCOKaR – HO o6b14HO 4aCTb 6onbworo KOMMneKca nepapa6oTKI1 HaDo3a</p>	

YAOBPEH11R noneii B co11BeCT11o11o1 C C11io1>KeH11e Bb1MbiBaHio1R: BbiCOKaR nnaHOM.

№ 24	Добавление в навоз других химикатов (ферменты)
Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
<p>noA o6 HM Ha38aHHeM Ha803Hbi X A06a80K cyecTByeT P A npOAYKT08pa311H Horo COCTa8a, KOTOpИ e 83aHMOAeCT8YIOT C Ha8030M, H3MeH IOT ero xapaKTePчCTHKH H C80 CTBa.</p> <p>3TH 8eeCTBa A06a811 10TC 8 C8HHOH Ha803, xpaH H 8 Ha803HbX MaX. KaKAbI npOAYKT 8 pa3HO CTeneHH OK33И8aeT CИeAYIO MH 3&lt;л&gt;cpeKT:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CHM)(eHHe 8b6pOC08 HeKOTOpbiX pa30BbiX COCT3И IO HX (NH3 H H25)</li> <li>2. CHH)(eHHe HenpHИTHbiX 1anaxo8</li> <li>3. H3MeHeHHe &lt;л&gt;HHeчKHX C80HCTB Ha8o3a,To o6HeaeT ero npHMeHeHHe</li> <li>4. n08bWeHHe nHTaTebHOH eHHOCTH Ha803a</li> <li>5. CTaHИH3a HnaToreHHbiX MHKpooppaHH3MOB.</li> </ol> <p>06bi HO OCHO8HИe npHHbi HCn011b30BaTb A06aBKH Ha &lt;л&gt;epMe- nyHKTbИ 2 H 3. HH)(e npH80AHTCnOAp06Hoe OHCaHHe TexHOИ0111H 1-5.</p> <p>1. И06a8KH AM CHH)(eHHe8bИ6poca P Aa pa30BbiX COCTa811 10 HX: (HH)(eHHe pa308biX BИИ6pOC08, KOTOpoe AOCTHraeTCAaHHbiMH A06aBKaMH (npEMYeCT8eHHO NH3 H H25), 811eTcaMbiM HHTepeчbИM,HO npOTH80peHbИM 80npOCOM.</p> <p>i-1MeeTCHaAelf(HOe AOKyMeHTaЛbHOe nOAT8epлf(AeHHe TOro,TO AO 9%) a30Ta,npOH380AVMOpO C8HHb MH, cyecTByeT 8 8HAe MO e8HHb. Ypea3a, npOH3BOAHMM MHKPOoppaHH3MaMH cpeKaJИH,BCTyaeT 8 peaK HIO C MO eBHHOCИeAYIOHM o6pa30M:</p> $CO(NH_2)_2 + 3 H_2O :: 2 NH_4 + HCO_3 + OH$ <p>3Ta peaK HnpOXOANT nOA 3HaHTCИbИM 811MHMeM Te meparыpbИ pH, HanpHMep, npИTeMneparыpe HH)(e IO- (MИH npH pH HH)(e 6,5 peaK HnpeKpaTHTC -</p> <p>2. И06a8KH AИИHH)(eHMHenpMИTHbi X 3anaX08: 3anax 803HMKaET M3-3a TOre,TO pa311M4Hble COCTa811 10 Me CMeWM8aИOTC8 aHa3p06HbX YCИ08M X.6ИИ0 8bi BИeHO 6onee 200 CMeWH8aeMbi X 8e eCT8, 8 TOM Mcne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- JИeT He И(HPHble KHCJИ0TbИ;</li> <li>- cnHpTbИ(MHA011,CKaTOИl,KPe3011 n H T.A.);</li> <li>- H:SM npoM380AHИe;</li> <li>- aMMMaK;</li> </ul> <p>- npo He coeAMHeHMR a3oTa (aMMHbl M MepKaHTaHbl).</p> <p>nponoP MH H KOH eHnpa HM Kalf(AOpO 8e eCT8a 8apbMPYOT8 3a8MCMMOCTM OT Ka&gt;t&lt;AOH 11JepMb, nHTaHH &gt;KH80THИX MKИИHMaTHeчKHX YCИ08H.3THM 06bPчH eTCTOT 11JaKT,no eMy 80 MHOpHX CИИ MX 311JИeKTH8HOCTb 6PиO HXCC 3anaXOM 8e eCT8 He nOAT8eP:AaeTCnpH HX HCn011b30BaHHH Ha &lt;л&gt;epMaX.</p>	<p><b>Эффект</b> CHH&gt;KeHИ Bb1MbИ83HHR a30Ta C8R3aH C AON0ИИHTeЛbИbИM 803AeHCTBHeM Ha BИИ6pOCbИ aMMHaKa H npo HX COeAMHeHHH a30Ta.</p> <p>&lt; HH)(eHHe 8bИ6pOC08 aMMHaKa O3Haer, TO MeHbWee K011ИeCT8O a30Ta BepHeTCR BnOCИeACTBHH 8 BHAe aTMOc&gt;epHbИX OCaAKO8, H TO 60ИlbWe a30Ta 6yAeT pe HPKYИИpOBaTb B cellbCKOX03PCTBeHHOM npOH3BOACTBe, a He OCaATb 8 OKpyлf(aiO ei1 cpeAe.</p> <p>3&lt;л&gt;eKT CHH)(eHHR BbИMbИBaHHR &lt;л&gt;OCpopa C8R3aH C HCn011b308aHHeM A06a80K, KOTOpble pa3Ae11 10T Ha803 Ha 11JpaK HH, TO n038011 eT TpaHcnopTИp08aTb &lt;л&gt;paK HH KИeTaTKH C 8biCOKHM COAepлf(aHHeM &lt;Poc&lt;Popa 8 o6nacpH c HH3KHM norono8beM cKoTa.</p>



<p>CO/IOMa: ynOI.li1HaeTCA B Ka4eCTBe CACOp6eHTa BO MHOr1X 11CT04H11KaX. 0AHaKO nOMI1MO aACOp611PYIOll.1ero 3cj)Q&gt;eKTa OHa nOBbiWaeT COOTHOWeHHe C:N. Ee 11CnOI1b30BaH11e TO)t(e HeOAH03Ha4HO, nOCKO/lbKY MHOrHe APYrHe 11CT04H11K11 CBHaeTe/lbCTBYIOT,4TO OHa npi1BOA11T K nOBblWeH110 Bb6POCOB aMMHaKa</p> <p>• pery/IATOPbl pH: Cyl.leCTByeTABa OCHOBHbiX THa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. K11C/10THble pery/IATOPbl: 06bi4HO HeopraH114eCKI1e K11C/10Tbl (Q&gt;OCQIOPHa,CO/lAHaR,cepHaA). § 1.1e110M OH11 AeMOHC1P11PYIOT XOPW11H peJyllbTaT, HO 11X CTOI1MOCTb 04eHb Be/111Ka, Aa 11 CaMH peareHTbl onaCHbl. He pekOMeHAyeTCA npHMeHATb 11x Ha ypoHe Q&gt;epM (I)</li> <li>2. C0/111 Ka/lb.l11A 11 MarHHA: 3T1 C0/111 pear11py10T C Kap6oHaTaM1 B HaBOJe, 4TO CH)t(aeT pH. OH11 MOryt nOBbiCl1Tb nHTaTellbHble CBOICTBa HaB03a,HO MOryt 11 nOBbiCl1Tb JaCOlleHHOCTb nO Bbl (X110PHAaM1). OH11 11HOrAa 11Cnolb3YIOTCA, HO npeMYYll.eCTBeHHO B C04eTaH111 C Apyr11M1 A06aBKaM1.</li> </ol> <p>• OK11C/1A011.111e CPeACTBa: li1X AeHCTB11e 6bl/10 CileAYIOll.111M:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OK11CileH11E COCTaB11A011.111X Janaxa;</li> <li>• o6ecne4eH11e K11C110POAOM a3p06Hbix 6aKTeP111;</li> <li>• 11HaKT11BaU1A aHa3p06Hbix 6aKTePH, KOTOPble CTAHOBATCA npi1411HOH HenpHATHbix JanaxOB. CaMble aKT11BHble Bell.leCTBa – 3TO Cl1/1bHble OK11C/1A011.111e areHTbl (nepeK11Cb BOAOPOAa,nepMaHpaHaT Kai11A 111111 rvnOXIIOPHA HaTP11A). OH11 onaCHbl li1 He pekOMeHAOBaHbl A/lA 11Cn0/1b30BaH11A Ha Q&gt;epMaX. HeKOTOPble V3 H11X (cPOP MallbAepHabl ) MOryt 6blTb KaHL.leporeHHbl . 3(j)Q&gt;eKT11BHOCTh noKaJa/10 npHMeHeHHe OJOHa, HO ero 3KCnlyTai.1110HHble paCXOAbI 04eHb Bei111K11.</li> </ul> <p>• QlllOKY/IAHTbl : npeACTaB/lAIOT co6oi1 M11HepanbHble COeA11HeH11A (X110P11A )t(e/leJa 11/111 XllOPHOe )t(e/leJO) 11/111 opaH114eCKI1e nOI111Mepbl. 4&gt;0CQ&gt;Op peJKO CH11)t(aeTCA, HO 11X npHMeHeHHe npi1BOA11T K o6pa30BaH110 OTXOAOB, KOTOPble C/10)t(H0 pery/111POBaTb (CM. TeKCT BblWe):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AeJ11HQ111.111PYIOll.111e 11 npOT11BOMHKp06Hble cpeACTBa: X11M114eCKI1e COeAHHeHHA, 3aMeA/1AIOll.111e AeHe/lbHOCTb MHR.poopraH113MOB, KOTOPble Bbl1b1BaIOT HenpHATHbix Janax. li1X npi1MeHEH11e 04eHb AOPOO, a np11 A/111Te/lbHOM npHMeHeHHH rpe6y10r yue11H4eHHA A03111POBK11.</li> </ul> <p>• 6110110r114eCKI1e cpeACTBa li1X MO)t(HO paJAe/111Tb Ha C/1eAYIOll.111e rpyHHbl:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (j)epMeHTb : 11CnOI1b3YIOTCA A/lA paJ)t(11)t(eH11A TBePAbix Bell.leCTB.He npeACTaB/lAIOT onaCHOCT11. 4&gt;aKT114eCKI111 3Q&gt;Q&gt;eKTu JHa4HTellbHOi1 creneHH JaBHCHT op r11na Q&gt;epMeHpa, cy6crpara 11 HaA/le*a11.1ero nepeMewBaHHA.</li> <li>2. 6aKTeP1111:</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3KJOpeHHble WTaMMbl: 11M npi1XOA11TCA 6opOTbCA C HarypanbHblMH WTaMMaM1, 4TO JaTPYAHeT n011Y4eH11e XOPW11X peJyllbTaTOB. li1X /1Y4We 11CnOI1b30BaTb B aHa3p06Hbix AMaX 111111 OTCTOHHKaX A/lA yMeHbweHHA opaHH4eckoro ue . ecna, Bblpa6aTbiBaiOll.1ero CH4 (nocey.l.leTaHoreHHbix 6aKTePMH 60111e 3QIQleKT11BeH 11 4YCTB11Te/1eH K pH 11 TeMneparye). 3Q&gt;Q&gt;eKT11BHOCTh BblCOKa, HO Heo6xoAHMO 4acro npo00AHTb noup06Hbix nocey.</li> </ul>	
--	--

<p>— aJ&lt;T&gt;IBaUHHarypMbHbIX WTaMMOB: OCHOBBiBaeTOI Ha A06asneHHH Kap6oHaTHbIX cy6cpaT08 (C noswweHHWM oTHoweHHem C:N). AeikTsHe OCHOBBlsaeTCHa &lt;cnob30BaHHH aMMHaKa s Ka&lt; ecTBe OHTaTenbHOpo 8e eCT8a, HO HM Tpe6yeTC3Ha'HTenbHbIM HCTO'IHHK yrnepo,И1. АнnpOBeAeHH 3&lt;1J&lt;JеKTH8HOpo CHHTeJa 11 3aMeHbl opraHH'leCKOpO a30Ta 8 KneTO'Иbix TKaHX. npOBeAeHHe no8TOpHoro nccesa TaKKe He o6XOAHMO 80 HJ6eKaHHe soJcпаTa K HCXOAHOM TO&lt; Ke.OHM He onachbl; AaHHble o KaJ&lt;OM-nH6o cy ecr8eHHOM sJaHMOAeHCT8HH c APYrHMH npenapaTам1 OTCYTCTBYOT.</p> <p><b>06 a3&lt;1J&lt;JеKTH8HOCTb HaB03HbIX A06aBOK 11HX HCnonbJOBaHHHa &lt;JepMaX :HaAaHHbIH MOMeHT Ha pbiKе OPeACTasneHO MHOIkeCTBO HaB03HbIX A06a80K,HO 00110lk1Tel1bHbIM peJynbTaT npo snReTCR He 8 KaJKAOM CnY&lt; ae. OAHa 113 OCHO8HbIX npo6neM – OTcyTCT811e CTaHAaпTHbIX MeTOA08 TeCT&gt;Ipo8aH1111 aHMHJa nonY&lt; eHHbIX pe3'111&gt;TaTOB, O,pyrM npo6neMa 3aK'1K!'aeTCB TO I,'ITO MH0&gt;KeCT!!O HCnbiTанHH npOBOAH'ЛОC!&gt; TO/И&gt;KO B 3KCHepHMeHTMbHbIX на6opaTopHbIX ycn0811RX, a He Ha &lt;epMaX, rAe cy eCT8yeT MHOIkeCT80 KOne6aH11M 8 ycn0811IK (KOpM, 011TaTenbHaR cpeAa, pH 11 Te мepыpа). noM''MO nopo 8 HaB03HbIX RMaX Ja' lacryIO HaXOA''TCII 6onbwoi o6oem Haso3a.KOTOpbli Hyi&lt;Ho nepemewaTb c A06aCKoi,11 nonY&lt; eHHbli1 peJynbTaT Ja&lt; acryIO 3aBHCIT OT aKT&gt;И8HOpo CMеW 118aH1R, a He OT 3&lt;1J&lt;JеKTH8HOCT&gt;I CaMOH A06aBK11. noBbiWeHHe TeKY'leCTH1 B 3Ha'li1Te'l'bHOH CTeneH11 3a811CHT OT aKT&gt;И8HOCTH1 CMеWHBaH11 .</b></p> <p>3&lt;1J&lt;1eKTH8HOCTb KaJKAOpO COeAHHeH1R 80 MHOOM 3a811C''T OT KOppeKTHOCTH1 A031p08KH, npaB''/lbHOpo 8bl6opa 8peMeH'' 11 aKT''8HOCT&gt;I nepemeW1BaHHR. 8 HeKOTOpbIX CnY&lt;laRX Ha6n10AaHCR HeAOCTaTO'ИHO 8biCOKH1H peJynbTaT np11 OOOбITKe OOBbл1CTb 011TaTenbHble CBOMCTsa, HO OH 3a811CHT OT .n.na Kynbrypbl, cpeMeHH np1MeHeH1R 11 OT A0311p08K11.</p> <p>Heo6XOA11MO o6pan'ITb 8H11MaH1e Ha TO, 'ITO 80 MHOp11X cny&lt;laRX 803aeиICTShe A06a80K Ha 3AOPOBbe 'lenOBeKa 11 <b>животных (а также на окружающую среду) неизвестно, и это, разумеется, сужает сферу их применения.</b></p>					
Этап инновации	Объем инвестиций, € Базовая	Переменная	Эксплуатационны е расходы, € на тонну	€ на кг предотвращени е вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	€ 500 (низкая)	Зависит от ряда факторов	Зависит от ряда факторов	Зависит от ситуации на конкретной ферме.	Низкая
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
Е spOKOMHCHCR, 2003	8 nonY<eHHOM Haso3e 6onbWe <Poc<Popa, 'leM MOIkeT 6b1Tb 11COOnb30CaHO Bblpal18aeMOM Ha <JepMe KYNbypoi1.	I'UeHa – BbiCOKaR (H''IkeHHe Bb1MbiCaH1R – HH3KaR			

№ 31	Анаэробная переработка		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
<p><b>Краткое описание</b></p> <p>AHa3po6Hao nepepa6oTKa npeACTaCnoeT co6oi1 6aKTeplionon&lt;4eCK11i1 npo1.1ecc 6po&gt;KeH110,np11 KOTopot.t rot.toreH11311posaHHaJI &gt;K11AK&lt;UI fIMOMaccaQ&gt;epMeHTHpyeTCR aHa3pofiHbIM MHKpooppaH 3MaMH (KOTOpble eCTeCTBeHHbIM 06pa30M BCTpe4aIoTO B HaB03e, OCofieHHO B Ha8o3e KpynHoro poraTOpo CKOTaI np11 nocpooHHOii TeMneparype 30-45 c (Me30e&gt;11nbl) 11n11 55 c (TepMoe&gt;11nbl) a Tak&gt;Ke 8 c11ny c8oei1 cnoco6HOCH1 Ct.I@W'IbATO CR np11 laKCl1ManHOIIOA@PIKaH111'1 cyxopo 8@11@CTBa 12,5%, &lt;@pt.I@HTai.111R np'iBOAIIIT K o6pa308aH1110 6110ra3a,CTaHaAaPTI&lt;Oe COAep&gt;KaH11e 1eTaHa B KOTOPOM COCTaHOeT 60-65% .8pe 10 ri1APA8m14eCKOPO 3aAep&gt;KaHHO 06bi4HO COCTa8noeT 1 5-40 AHeH, H np&lt;n.tecc JaHH taeT 1-2 .Tiana, npH 3TO1 Ha BTOPOM 3Tane Bblpa6aTbcaeTCR 4Yfb 6onbwe 611or.na.. 6pOAHilbHble KaMepbl 06bi4HO OCHall.laiOT nepa 1eWHBaiOII.IHMI1 yCTpOHCCTB 1H;3TO n03BOnoer nOAAePIKI1BaTb OAHOPOAHOCTb A11reCTaTa 11 o6ecne4HTb MaKCHMaJibHbIH BblfipOC fIHOfaJa nofIY'4eHHe fIHOras3a B 3Ha4HTe/bHOH CTeneHH JaBICIO-IT OT n1na fIHO taCCbI : KOHKpe11-ble U,HQ:&gt;pbI npHBOAOT.O 8 COOTBeTCTBIOII.IeH ni1 TeraTYpe.06bi4HO Ha o6oppes YCTaHOBOK AM c6pa&gt;KI18aH110 TpaHHCTO OT 1 5% (Me30e11nt.HbIH npo1.1ecc) AO 25% (TepMoe&gt;HnbHbi1 npo1.1ecc) oT sceii3Hepr1111.nonY4aeMoi1 Ha 6110ra3osoi1 yCTaHOBKe.0Kono 3-4% 3Hepr&lt;11 liiCnO/b:JYeTCR JYI1 nHTaHH\$1 CHCTeM OTKa"KI11, nepaMeWHBaHMJI, TpaHCnOpT11PQBKH H .T. .OCTaBWAIOI3HeprUI MO&gt;TeT KaJc &lt;1CnOib30BaTbCO AnO HYIKA e&gt;ePMbl,TaK H npOAABaTbCO.Peri10HMbHble YCTaHOBK11 Tak&gt;Ke MOpYTa 6a6oTaTb KaK I.IeHTpbI nepaapacneJleHHR HaB03aB ,D,a.HHOH Mecn&lt;OCTI1.</p>	<p>(eIi54'1ii!!!:i4•iiii!EMIOJ        )Ken aTai.IH€ Ha Kr, npeAOTBpaJ4eHHe BblMb1BaH11R N HnH P        HHble        HHTeMeH        paCXOAbI,C        Ha TOHHy        Haft</p> <p>r;m:or,m</p> <p>WccneAOBHHH</p> <p>npaKT &lt;&lt;a.,        .3% CnepH leHT        HHTI</p> <p>so 2,00</p> <p>YcnoBHJI CHH&gt;KeHM II .II.OCTosepHOCTb        BblMbBaHMH H H MaLVM</p> <p>A &lt;reCTaT        Hcnoib.JYeTCI B        COOTBeTCT8HH C        nnaHoM        npHMeHeHI-'J'I        YA06peH11H.</p> <p>UeHbl: BbiCOKaH        CHI-'&gt;KeHHe SblMbBaHHJ'1        BbiCOKaC</p>	<p>li1cnbiTaH110,nposeAeHHble CenbCKOX03oi1crseHHOii KOHCyIIBTaT11BHOh cny&gt;K6oH ,naHJI (Dani sh Agricultural Advisory Service) s noneBbiX ycnos11ox OOKa3aJIH,4TO 8 nepepa6oTaHHOM aHa3po6HbIM MeTOAOM Ha803e COAep&gt;KaH11e a30Ta Ha 1 7-30% BbiW @ , @1.1 8 H @n @p @pa6oTaHHOnpl'I 3TOI.I Pe3YnbTaT AaHHbIX 11cnbiTaH11ii 8b1We An• w.naMa KpynHoro poraTOpo CKOTa, 4eM A.IIR wna.Ma H3 CBHHOpO Ha.B03a.no3TOMY B ,D,aHHOM OHeTe npeAnonaraeM poCT Ha 10% no cpasHeH110 c pe3yIIBTaTOM noneBbiX ...COBitaHH. ,IIHpeCTaT 6onee OAHOPOAHbIH: MeHbWe KOMKOB, nHTaTenbHble sew,eCTsa pacnpeAenROTOI paBHO tepHee,4TO no38noeT A"rearcy ny4we npoH...KaTb k KOHCTM KYIIBTYPbi; a pe.JYIIBTaTe KYnbrya ny4we Bni1Tb8aeT 8 ce6o ni1TaTenbHble</p> <p>Cno&gt;KHOCTbBHeA eH *</p> <p>Ma.neHbKHMI-1 H npoCTbIMI-1,Ta&lt; H KpynHbTMH,</p> <p>cnO&gt;KHbIMH, npHMeHJIIOB,HMH BbiCOKHe TexHonor1111B 1.1enot1 Ha MacwTa6e ycTaH08KI1</p> <p>MQI)(HO C.3KOHOMHTb,nOCk-OIIB&lt;Y A/UI KpynHbIX 6110ra3o8biX ycaH080K o6bi4HO Tpe6yeTc.o P•A pa3peweH.,M (BKIIto4aR pa3peweHHe Ha CTpoi1TenbCTBO 11 OA06peH11e 3f&lt;OnOpH4eCK&lt;1X cnY&gt;K6).</p>	
<p>6&lt;1PKMOY3 (Birkmose)        "AP.,2007 (see sbInya&lt;11)</p>	<p>npaOTBpaI.leH&lt;1e BblMbBaHHO a30Ta ,Kr9 = 10 % * 2 5000 * 5        12.500 Kr I.IeHa Ha Kr npeAOTBpaI.IeH11e 8b1Mb1BaH110 N =</p> <p>Kr =        € 0,70 (cosna,tJaeT c u,eHoM a30Ta a KOHo.tep4eCKOM YA06peH111), c Y4eTot.t Toro,4TO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MO&gt;KHO np0 138eCTH 290 M IIIeTaHa Ha TOHHY 11eTY4HX TBePABIX 8ell.IECTS (VS);</li> <li>annaTa 3/leKTponHTaHHR npHMepHo € 102 3a. MBT; e&gt;KerOAHbIH AOXOA n03BOMeT cpaBHOTb 3aTpaTbI 3a poA;</li> <li>OTXOA H Bt&gt;6pOCb' OCTIHOTCJI HeH3MeHHbI U1a TO, 4TO He BOHTb/BaeTCR KYIIBTYPO...i. paHO HIIH 003,D,HO 6y,o,eT BblMbIT0 B BOAHYIO CPeAY;</li> <li>I-'136biTOK OOiiY'"aeMOpO Tenna MO&gt;KHO HCOO/lb30BaTb-H</li> <li>8 0/la.HHPOBaHHe YA06peHHJI 8KIIt04eHO OOBbiWeHHe *e&gt;eKTA noneBbiX 11cnbiTaH&lt;111Ha 10%.</li> </ul>	<p>Ma.neHbKHMI-1 H npoCTbIMI-1,Ta&lt; H KpynHbTMH,</p> <p>cnO&gt;KHbIMH, npHMeHJIIOB,HMH BbiCOKHe TexHonor1111B 1.1enot1 Ha MacwTa6e ycTaH08KI1</p> <p>MQI)(HO C.3KOHOMHTb,nOCk-OIIB&lt;Y A/UI KpynHbIX 6110ra3o8biX ycaH080K o6bi4HO Tpe6yeTc.o P•A pa3peweH.,M (BKIIto4aR pa3peweHHe Ha CTpoi1TenbCTBO 11 OA06peH11e 3f&lt;OnOpH4eCK&lt;1X cnY&gt;K6).</p>	

9 np11Mep c proMepoM WOril30BOHyCTaH00K11 COOTBeTCTBYeT pa3MepaM Cl.kHap11eB MOAenei1,Ta6n1y.a 5 Pa3Aej1 2. 1.6.

№ 41		Компостирование			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>KOMнOCTMPOBaHHe TBePAOpO HaBOJa npeACTaBIAeT C060H CnOC06 aJp06HOH nepeпа60TKM, KOTOpbl 06b"HO nPOHCXOANT eCTeCTBeHHblM 06paJOM B HasoJHbl X Ky-cax . II.JIA AOCTaPO, HOI1 aJpaI.IHH ppe6yercA BbiCOKaA nopMocpob (30- 50%).</p> <p>8 KOMнDCTbIX Ky-cax THTneпarypa KOJleJleTCA B npeAe/ax OT 50 AO 70-C, "TO nOJBOIAeT y6MTb 60/lbWYIO "aCTb napeHOB. 8 пeJy/lbTaTe MO)(HO nony-&lt;MTb KOMнocp c coAep"ahMeM cyxopo sewecrsa AO 85%. BoJMO)(HOCTb nPHMeHeHMA JaBMCHT op: cpyKpbl HasoJa, o MHHMаллbHO He06XOAMMOe KO/IM,eCTBO cyxopo 8eweCT8a - 20%. Ha803 MJ 06bNHbIX Ha803HbIX KY" He COOTBeTCTyeT Tpe6o8aHHAM HaAJe)(awepo KOMнaCTHPOBaHHA.npM KOHTPOIMпyeMOH nepeпа60TKe Ha803 KO тnOCTMPEYETCA 8 WTa6eJAX TaKopo paJMeпа, KOTOPbl 1 bl 06ecн""MBA/1 Tpe&amp;)eMble aJp06Hble yC/108MA M на380/1A/1 npMMeHATb cnel.IHMBHOe 060PYA08AHHe.</p> <p>HaMJy-&lt;WMe PeJy/lbTaTbl AOCTMpaOTCA npM MCnO/lb308aHHM peJaHOH CO/OMbl M T8epAOpO Ha80Ja 8 HY)(Hbl X nponOpl.IMAX, a Tak)(e npM KOHTpOile Te npeпaTYPbl H COAepKathJI BJ1an1 B AH1HHbIX Y3KH BaJJKaX. Kot.tnOCTHPOBaHHe MO&gt;KHO npOBOANTb B xpaHHYWAx (HaпHMe, npJ1 nepeпа60TJ&lt;e npeA8apHTe/lbHO 8bl cyweHHO:O HaBOJa).6bl/1H paJpa60Tahbl cnel.IMa/lbHbl e CMCTeMbl , KOTOpble 06beAHHAOT 8 ce6e KaMepC aJpaI.IMOHHblM H nepet.teWHBaIOB, H. U1 t.teXaHH3t.iaMH AJJI YUJleHHJI npot.tecca &lt;Pept.ieHTa .t.H1, a Tak)(e KOHTeиHepbl HИU1 JIYJ,JKH AM AaJ1bHeHeи1 cept.teпaU,HH H npOcyWKH. XopOBO nPOKOMOCTHPOBaHbH TBePAbH Ha803 3Ha,HTe/lbHO COKpawae 06oem 8eweCT8a.KOTOPe HaHOCHHA Ha nO,8y; HenpHATHOpO Janaxa 6yAeT MeHb.e., II.Jlft 0611er'eHHA npHMeHeHMOMHMO KOMнOCTHPOBaHHA MO)(eT npHMeHATbCT pTaHy/1Mп08aHMe.</p>		<p>Ha80J KOMнocpMпyercA AIIA ropo,"ro6t noAAeP" sarb CTa6HJlHOe COCTOAHMe Ha80Ja.)TO n0380/1HT TpaHCnOpTMP08aTb M xpaHHTb Ha803 6eJ nOCileAYTOwei1 npeCC08KH, cJepMeHTal.IMH, npoCa, H8aHMA M HCнаeHMH. noMHHMO 3TOpO, KOMнOCTHPOBaHHe HMeET CileAyIOJ,He npeM tywecr8a: JTO Aewe8bt1 cнoco6 coKpaTHTb coAep"ahMe BllarH B HaB03e, a Tak)(e H36aBHтb01 OT napeHHbIX MHKпоopraHH3M08 H CeMAH COpHAK08.Bo3AeHCT8He Ha 8blMblBaHMe HeraTM8Hoe: 6appHHpOHH Hero coacpobl (Barrington et al., 2002) coo6wiiM, "TO noreH aJora HJ COIIOMHCTOpO CBHHOpO HaB03a H3-3a npoCa HBAHHR COCTa8/IAOT OT 12 AO 22%, H ewe OT 31 AO 57% aJOTa TepAeTCA npM KOMнOCTMPOBaHMH H3-3a 8bl6pOCOB N2 H N20. npM пoM 06WHe noreM aJora co cpaсnAtoT op 53 AO 69%. KOMнOCTHPOBaHHe Ha803a 8 JaKpblTbIX KOHTeиHepax BepoяHo eщe бoлее yхyдишT эKOHOMичeckие пoказатели.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, € Базовая	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
<p>liiCileA08aHMA 3KcnepHMeHT npaKTMKa v'</p>	<p>II.JIA KOMнOCTHO1 YCTaH08KM, nepeпа6aTbl8aTOwei1 2000 TONH Ha803a C 1360 TONHaMH APE8eCHbIX onMIIOK (8 пuynbrare "epo nOИY"HTCA 1800 TONH KOt.tnOCTa):</p> <p>II.JIA CMCTeMbIC nepesopдHBaOWHMMA BallKaMM TpaKTOp M ycpoиicTBO nepeEopa HsaHHHT HaB03a MOpYT CTOHт OT 35000 AO 40000 e8PO.</p> <p>np• 80J8eAeHHH JAaHHи1 AJIA 8ceX "eTтpex npouecco8 (nepeMeW8aHHeKOMнOCTHPOBaHHe,8blAep)(H8aHHe H XpaHeHHe) A/1ft YCTaH08KH nOA06Horo MaCWTa6a o6wHe JaTpaTbl Ha CTpOHTe/1bCT80 MOpYT COCTaHтb OT 82 QQQ AO 1QQ QQQ e8pO.</p>	<p>Her AaHHbIX</p>	<p>B cpeAHeM oKолоE: 20 s JaBMCMOCTM OT peJy/lbTaTH8OCTH.</p>	<p>Ha AaHHbl eoпpoe OTBeTMb He/lb3A, nOCKOилbKY 803Aei1CT8M e Ha BblMblBaHHe OTPHL.laTelbHOe.</p>	<p>KoMнocpHpaHMe MO)(HO paJcepHyrb Ha 11106oi1 cJepMe, OAHaKo cywecpайTOp 6one cospeMeHHie cHCTeMbl npOMblWleHOpO KOMнOCTHPOBaHHR, KOTOpble, 8epOATHO, 06ecne,ar 6onbwM11 yPOBeHb 3KOHOMHH.</p>
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
<p>MHHCTepCTBO CellbCKOpO X03A1CT8a, npOA08011bCT8HHH Pb1601108CT8a (Ministry of Agriculture, Food and Fisheries), 1996 B.1rrinon et al• 2002</p>	<p>KOMнOCTMPOBaHMe He OKa3л8aeT 3cJicJeKT CHH)(eHHT 8blMbl8aHMA: Hao6opoc,caM npO. ecc Ja,acpuro ero 8bl3bl8aer.</p>	<p>UeHbl: HHJKa CHH)(eHHe 8blMbl8aHMR : 8blCOKaA</p>			




№ 41A		Компостирование жидкого навоза		
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P		
<p>Ha HeKOTOpbIX O6eKTax C aKTHBHO pa3BeAeHMeT. CBMHeH AHyTeHbWeHHH Janaxa OT HaBOJHOro Wflat.ta (a 8 HeKOTOpbIX CJIY'aX - AИЧM&gt;K&lt;HMCOAep&gt;caHMaJOTa) nPMMeH eTca3P06HaHepepa6ona.KKMAKMi&lt; HaB03 KOMHOCTMpeTC MeTOAOT a3pauJI1 (&gt;KMAKOe KOMHOCHPOBaHHe) HИUИ nyret.t O.teWMBaHHC AOCTATO"hbIt.t 06ber..tOt.t nOACTИ111KM .D.aHHYIO CMecb JaTeM MO&gt;KHO KOMHOCTMPOBaTb 8 WTa6eИX MИM 6apa6aHaX.npM a3pat MM a3p06Hanepepa6OTKa nPMMeH eTCAИ yny4w eHMR csocpa &gt;KHAKOpo HaooJa 6e.J ero nпocywKH !!! JapaepAeH.H.A. HaaoJ coAeP*HT t.tHO)!(ecrho min arenbHbIX BeW.eCTB A/111 pacpeHMI1 M t.HKпоoppaHh3MOB, a TaK)(e.r. 1Kpo6bт, KOTOpbte t.tOryT HCHOИb3OBaTb AaHHeBeW.eCTBa. 803AYX, nOABOAHт.И 8 &gt;U1AKHИ HaBOJ, JanycKaE T.t.eXaHIA3t: a.3p06Horo pa3.nO&gt;keИ 1R, nпH KOTOpM.t BИCB060&gt;K&lt;.AaeTCR Ten.no.И 8 peJYИbTare aJpauHM pan.ИHO&gt;KaИTOИ 6aKpeпт "rpl16KH,KOTOPbIM AJH.teTa60111"3Ma Heo6xoAHM KHC110POA. OCHOBHble npoAYKTbI :kM3HeATellbHOCTM MMKпоoppaHhMJMOB- AMOKCMA yнеpOaA,BOAa M TenИO.</p> <p>npoen3aBMCMT OT KOHKpeTHO&lt; CMT)alIMM; He06XOAMMO Y"MTbИaTb HarpyJKy M nepMOA xpaHeHMeHepepa6OTaHHOpO wnat.taAO ero HaHeceHHR Ha nolley. B noAo6HbИ X chcret.tax t.toryr Hcnonb30BaTbCR t.texaHHeCKHe cenapaopbl . (Bo фpaHLM M 8 "aCTHOCTM 8 6eTaHM cyJeCTByeT PA yCTaHOBOK AM COKpaJieHMCOAep&gt;kaH-a3OTa M cpoccoppa,8 T0 BpeM KaK B Mhre AOB011bHO t.ta110 nпH.tepOB a3p06HOИ1 nepepa6OTKH AJR yMeHbWeHHR HenpPHTOpO3aHaxa- HanпH.tep, B repMaH""-ИИТа/1""-noprya"" "Ben"Ko6p"raH"" ) A3patj"R TakKKeп"MeHReTCR AJ1R nogpOTOBK" W/laMa,KOTOpblИ затем будет использоваться для промывки сточных канав, труб или каналов под решетчатым полом.</p>		<p>CM. on"caHMe nпot eAYPbl KOMHOCTMposaHM .</p> <p>фaKTOP p"cka mo6oi&lt; a3pau"oHHO&lt; eXHO/OИM" (oco6eHHO nп" HHTpHemKa4HH" AeHHTpHt: Ka4HH) - o6pa3osaHHe secenRw,ero pa3a NzO M3-3a a3paUMM M Bb13BaHHOo ⇨ YCKOpeH-KOHepCMM aJOTa.</p> <p>Aonrose\HOCTb cyw,ecrhoaHHR secelUiw,ero paJa N2O B art.toc\$epe (1 50 ner) yчHnHeaepo BblCOKHnoreHu. an PaHaUMOHHoro B03JJ.eCT8HR, KOTOpblИ B 310 paBblwe,"eM y AMOKCMA yнеpOaA (CO).</p>		
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P
Базовая				
<p>Исследования и разработка</p>	<p>И,И,ИКОМОCTHO&lt; yCTaHOBK",nepepa6alb1BaiOUie&lt; 2000 TONH HaS03a C 1360 TONHaM JJ.peseCHbX OnH110K (B peJynbrare \lero non)\ИHTCR 1800 TONH Kolt.nocpa): JJ.ИCMCTeMbl C nepesopa-MBaiOUIMMMBMKaMM rpaKTOP" yCTpoJicrho nepesopaИHBAHHR HasoJa t.toryr CTOMTb OT 35000 AO 40000 espо.</p> <p>nпH B03BeAeHhИ 3AaHhИ1 AJR coex \eTbex nп04eCCOB (nepet.eWHBaHHe, KOT.tHOCTHPOBaHHe,BblJieP&gt;KHBaHHe H xpaHeH"e) A/IR yCTaHOBK" noAo6Horo Macwpa6a o6w,He JaTpaTbИ Ha CTJIOHTeJbCTBO MOryT COCTaSMTb OT 82000 до 100 000 евро.</p>	<p>HeT AaHhИ X</p>	<p>B cpeAHeM OKono € 20 s 3a8CHMOCTH OT pe3)11bTaTbHOCTH.</p>	<p>Ha AaHhИИ сонoc OTB@T"Тb H@Jib3R, noCX011IKY BOJAeHcpeHe Ha Bblt.tbiCaHHe OTpHy,aTe11bHOe.</p>
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации		
<p>MHHHecpepcpoc ceHCKopo X03&gt;1 CTBa, nпOA08011bCTBHJI H PИ bonocTBa (MinistiY of Agricukure, Food and Fisheries). 1996 Barrington et al., 2002</p>	<p>KOMHOCTMPOBaHMe He OKaJиBaeT 3ocpeKTCMH&lt;KHM BИMИBAHHR: Haobopoc ,cat.t nпo4ecc JajlacpyO ero 8И3blsaer -</p>	<p>УeHbl: HMJKM CHH&gt;KeHHe BblMbiBaHHR: BbiCOKaJИ</p>		

№ 42		Сушка и гранулирование		Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
<p>CoxpаH11Tb cJ)paKU1110 K/1eNaTKI1 cpaJy nocne paJAeneH11wnaMa He80JMO)f(HO,11 JTO cyll.leCT8eHHO CHI1)f(aer 11HTepec K rexHonor1111 pa3AeneH11.</p> <p>0AHaKO K11eT4aTKy MO)f(HO 8blcyW11Tb, rpaHy1111P08aTb 11 3aTeM COXpaH11Tb. 3TO n038011eT 8 TOM 411Cl1e 11 yMeHbW11Tb 3anax.</p> <p>np11 MOHTa)f(e Ha 611ora3o8oi1 ycraH08Ke renno AM cywK11 o6ecne4118aepOTpa6opaHHbIM paJOM 113 ra308bIX A811rarene1. Cyw1111Ka 06b14HO npeACTa811eT CO60iii np MOT04HYIO 6apa6aHHYIO C1CTeMy. fopll411iii OTpa6oTaHHbiii ra3 11CnapeT 80AY HenocpeACT8eHHbIM noAop8e8OM. <i>лoчлe</i> npoCyWK11 nonY4eHHbii1 npOAYKT rpa811TaU110HHbIM cнoco6oM pa3AeH eT8 ceнаpaU110HHoi1 KaMepe. Cyxoi1 W11aM (9096 cyxopo 8eU.(eCT8a) npOXOA11T 4epe3 poTaU110HHbIH noAa10U.(11H K11anaH Ha 811HTO8OH KOH8e1ep, no KOTOpOMY nO11Y4eHHbIH npOAYKT nep80311T8 xpаH11111111.1e. Cenap11p08aHHbii1 raJ 113 cyw1111K11 noAaeT8 ppyнny U11K110HHbix ycTaH08OK. Pacно/O)f(eHHbIH nocne U11K110H08 8eHT11nnp o6ecne4118aeT np11TOK paJa 80 8CIO C1CTeMy ocyuweH11.</p> <p>B HeKoTopbIX H08bIX 8ap11a1.111x AaHHbIX TexHo11or1111 nap, o 6pa3YIOU.1111c8 npoцeccе 11cнаpeH11,11cnd1b3eTcно8TOpHo A11 o6op8e8a. 3po o6ecne4H8aer 3Ha411Te1bHO 6onbw1116anaHc JHepr1111.</p> <p>nocne 3a8epweH11 npoCywk11 cyxM KHeNaTKa npeccyeT8 rpaHy11b1. Ta11M o6pa3oM o6oem 6110MaCdb1 3Ha411Te1bHO coKpaU.(aeT, 11 8 Pe3Y11bTaTe no11Y4aercOAHOPoAHa, xopowo coxpаH IO11.1a c6110Macca.</p> <p>11H8eCT11U1111 AOCaT04HO 8b1COK11, a A1111CnO11b308aH11Ha OAHOH cJ)epMe C1CTeMa C/111WKOM AOpopa. 0AHaKO AaHHbIH MeTOA MO)f(eT npeACTa811Tb 11HTepec A116onee KpyнHbIX o6y.(eCT8eHHbIX ceнаpaU11dHHbIX 111111 611oraJ08bIX ycraH08OK.</p> <p>OpеACTa8/1eHHbIH H11)(e 06beM 11H8eCT11U11H np1180A11TC113 paC4eTa 1,5 TONHb1 8 4aC.</p>					
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная			
Исследования Эксперимент Практика ✓	Высокий. Просушка: € 250 000 Гранулирование: € 200 000	€ 50	€ 10 – 40 – в зависимости от типа технологий и местных тарифов на электроэнергию.	no onb1TY 111cнаH1111, A11rpaHyH c coAep)f(aH11eM a3opa. фoсфopa 111ka11118 OTHOWeH1111 7:5:6 pacxOA Ten/a COCTa8MeT 17 KBT/4 Ha Kr rpaHyH (np11 11CnO11b308aH1111 TPaA11U110HHOpo MeTOAa npoCywK11). 8 paCXOA renna 8XOA11T 11 renno, rpe6yeMoe A11APYr11x npoцecco8 8 AaHHOiii ycraH08Ke. CneAyer TaK)f(e Y4eCTb a IOPT113aU1110 11 JKcnyrapaui10HHb1e pacXOAb1. B AaHHOM C1Y4ae peweH11eM cJ)11HaHC080iii CTOpOHb1 80npoca MO)f(eT 6b1Tb 11CnO11b308aH11Te Tenna OT ropеH111 rpaHyH, Kopoopo 6yAer 6onee 4eM AOCaT04HO A11 пpoсушки.	Bb1COKa–no o6b14HO 4aCTb 6onbwopo KOMn11eKca nep8pa60TK11 H<11803a,KOTOp11iii 8K11104aeT yeTaH08K11 pery1111P08aH11pH, MexaH11.leckopo paJAeHH\$1 H np0411X npoцecco8. TexHonor11 He noAXOA11T A11 11CnO11b308aH11Ha 11HA11811Ya11bHbIX cJ)epMaX.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
CBMI, 2009	Сценарии II – V	Цены: средняя	CHI1)f(eH11e 8b1Mb18aH11: 8b1COKa		

№ 43		Горение фракции клетчатки или твердого навоза			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>(j1(11raTb MO))HO OТАelleHHble (j&gt;paK41111 KJleT'laTKI1, rIJYfiOKYIO nOACTI11IKY 11 APYrI1e Tl1nbl cyxopo HasoJa. B pe3ылbTaTe s03AelkTBI1BbiCOKOiii TeMnepaTYPbl see Henp11nHo naxHYII.II1e COCTa8J1 101411e YHИ4T0I)(aOTC. rop 411e OTpafoTaHHble paJbl, KOTOpble BbiXOAИT 113 BTOpOiii KaMepbl, nOXOAИT TenJIO06MeHHIK, 8 KOTOpOM HarpesaeTcBOAa. npei1MYII.IeCT80 AaHHOH MeTOA11K11- nony4eH1e 3011bl, KOTOpaMO)(eT 11cnonb3osaTbCs Ka4ecTBe YAO6peH11. a Tak)(e rop4ei1 BOAb, KOTopa 11cnonbJyеTAM o&amp;rpesa 11 noJconeT He 11cnollb3osaTb 11CKonaе we TOnИ180. C TeXH14eCKOiii T04K11 3peH11C)(I1raH11e He npeACTaBJI eT np06Jem 11 MO)(eT ocyл.IeCTB11 TbC8 nonHOCTbIO a8TOMaT114eCKOM pe)(I-1Me, OAHaKo KИeHaTKa 111wHaMa AQI)(Ha nepesaBaTbBaTbOI KaK wcop (s cooTceTCTB11 c ,И11peKT118011 EC no C&gt;K11raH110 Mycopa- EU Waste In&lt;:ineration Directive 2000/76/EF),s pelyIbTaTe 4epo Ha AbиM oT C)(I1raH11-1pacnpoCTpaHeTc AeHCTB11e HoPMaT11808. fTO TpeбyеT np08eAeH11TOИHbIX 113MepеH11iii,4TO He poA11TCAИOTaellbHoi (j&gt;epMbl. B pelyIbTaTe Ha npaKTИ1Ke KИeT-aTKa AOИ)(Ha C)(I1raTbCHa KpynHbIX 3a8oAax no C)(I1raH110 Mycopa 111111 naparOBbIX JИeKTpocpaH411RX cosMecTHo c APYrИMИ 6110MaccaM11 : COИOMOH, ИDe8eCHOiii ИJenoi1111111 6biT08bИM11 OTXoдaMи.</p>		<p>6oИbWaK 4aCTb a3oTa npe8paTИTCR 8 Nz. 11 8biMbl8aH11e npoiCXOA1oTb He 6yAeT. 8 1.1e10M np11 cropaH1111 (j&gt;OC(j&gt;Op, COAep)(all.II1HCR 8 KJleT'laTKe 111lo1 TBePAOM Ha803e, KOH4eHTpИ1pyeTCR 8 3OHe. COAepKaH11e WJlaMOB0iii KJleT'fatKI1 B 30Jle OTHOCH1TellbHO BeJ111KO (15-35%). &lt;P0C(j&gt;Op B 3OJbHOM OCTaTKe HeAO CTaTOHO XOpOWO nOAXOAИT AJ1R 11CnOИb308aH11R 8 yCTaHOBKax, HO ero TaM MO)(HO 11CnOИb308aTb nOJle o6pa6OTKI1 KИCлOTOH. 3ony MO)(HO 11CnOИb308aTb nOBTOPHO AJ1R npOI1380ACT8a YAO6peH11R. B AaHHOM cny...ae npi1MeHeH11e (j&gt;oc(j&gt;opa MO)(eT ny"we coOT8eTCT80BaTb noTpe6HOCTRM BbiPaII.II1BaeMbiX KYIbTYP- np11 C)(I1raH1111 aJoT, coAep)(all.II1HCR 8 KИeHaTKe, 8biC8060AИTCR ,np114eM 'aCTI1'HO 8 811Ae NOx . 3T11 COeAИHeH11R MO)(HO OТАeИ11Tb OT AbиMa, fTOфИ1 CHI1311Tb 3arpR3HeH11e 803AYXa. OAHaKo 1 011a Ja'fac:TYIO 11CnOИb3yeTOI 11 AJ1R APYn&gt;x 1.1enei1: HanpMMep, AJ1R 113OT081eH11R AOPO&gt;KHoro 6a11JlaCTa, npOI1380ACT8a 4eMeHT-И (fTO CHI11(aeT PИCK 8biMbl8aH11R (j&gt;oc(j&gt;opa, HO M 8biCB060)(AaeT noTeH411aIbHOe YAO6peH11e 11 1 npOI13BOACT8eHHoro 411KИa). B HeKOTOpbIX cpaHax CYII.IeCTBИOT oco6ble Tpe6o8aH11R K JaMepaM 8bl6paCbl8aeMoro 8 aTMOc(j&gt;epy AbиMa, fTO nc8blwaeT CT011MOCTb AaHHOiii TexHonor111. KpoMe 3Toro ,IaH111 CYII.IeCTBИeT Hanop Ha C)(I1raH11e KИeHaTKI1. &lt; 3KOHOMИ1feCKOH TO'fK11 JpeH11R )TO Ha AaHHbИH MOMeHT COMHИ1TellbHbИH 8ap1aHT, KOTOpbИH He 11CnOJb3yeTCR 8 4e11e8bIX CTpaHax .</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент ✓ Практика ✓	Не относится к использованию на фермах, поскольку рассчитано на крупные и уже существующие мусоросжигательные заводы.	-	Отдельный расчет не требуется	Ha AaHHbИH MOMeHT pac'фeT HesoJMO)(eHBo 8Cex 4eMИ8bIX CTpaHax Heo6XOAИ1MO npo8ECTИ1 aHa11113 31<OHOMИ1feCKOH I.IeJleCO06pa3HOCTИ1. noTeH411aIbHO CT011MOCTb TexH011Or111 AOB0JbHO 8biCCKa.	8HeApeH11e He npeACT11'a811ReT TexHИ1feCKOH CИOИHOCTИ1; TPYAHOCTИ1 803HИ1KaИOT np11 TOIK OBAH111 ,И11peKTИ1Bbl EC no C)(I1raH110 Mycopa (EU Waste Incineration Directive).
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
Йоргенсен и др. (Jorgensen et al.), 2008	Сценарии II - V.	Цены ? Снижение вымывания: высокая			

№ 44		Пиролиз и термическая газификация			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>Тепл. I14eCKa311cp11Ka 11MO)(eT 11101eTb 6onbw111 ЗсрскрКТ по сра8HeH11TO co C)(l1raH11eM 11 t. eHbwe CJ10)(HOCTei1 C KOpp0311ei1.</p> <p>ТерМ14еСКa311Qli1Ka I1nOAAeT Ten110 (KaK C KI1CI10POAOM, TaK 11 6e3 Hero – 8 3a811CI1MOCTI1 OT TeXHO110rl111) 8 6110Maccy 11 COCTO11T 113 A8YX npo eAyp: n1p011113 npe8all.laeT 8 pa3 6OibWYIO 4aCTb opaH14eCKI1X 8ell.leCT8 8 peaK TOpe C 11PKYH11PYIOI1.leH )(11AKOCHIO Tet.meparypoi1 OKOIO 400–700*(, o6pa3yyrOib, KOTOpbIH npe8paT11TC8 pa3 np11 nOCileAYIOI1.leH fa311Q11Ka I111 80 8TOpOM peaKTOpe. noi1Y4118W11HC8 pe3yibTaTe pa3 He rOAI1TCaI11CnOJlb308aH118 KaK11X–111160 A811rareMX.</p> <p>8 nop AKe 3Kcep11MeHTa Тепл. allbHara311Q11Ka I1TBepAOH pa3AelleHHOH cnpaK I111 8HeAp IlaCb 8 C04eraH1111 c APYri1MI1 rexHonor11 MI1.</p> <p>Ha AaHNBH MOMeHT npo eAypa npeACTa8JleT co6oi1 TaK11e)(e 010)(HOCTI1, KaK 11 TeXHOI10rl1C)(l1raH11(8 cBязи c Директивой ЕС по сжиганию мусора 2000 /76/ЕЕС), поэтому на рынке она не представлена.</p>		<p>Y repMI14eCKO11 ra111Q11Ka 1111 ecTb PA npe11MYI1.leCT8 no cpasHeH1110 co C)(l1raH11eM113-3a 6onee H113K11X ret.meparyp, ppebyeMbiX AIIR npo eAYPbl:</p> <p>8bl6poc NOx t. eHbwe;</p> <p>8bi6poc AI10KC11Ha MeHbw e;</p> <p>3011bHbIH cpoccpop11er4e 11Cnollb308aTb n08TOPHO O6bi4HO QIOQIOp He Теп eTCnp11 11Cnollb308aH1111 AaHHOH TeXHO110rl111, no3TOMY OH MO)(eT HenocpeACT8eHHO 11Cnollb30BaTb8 npOV380ACT8e YA06peH111.</p> <p>6OibW4aCTb a30Ta npe8paT11TC8 N2, 11 8biMb8aH11e npOI1CXOA11Tb He 6yAeT.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные € на кг; предотвращение вымывания N или P € расходы, € на тонну	Сложность внедрения	
Исследования✓ Эксперимент✓ Практика	На данный момент не рассматривается как независимая технология для использования в масштабе ферм.	-	На данный момент расчет невозможен	На данный момент расчет невозможен Во всех eJle8bix CTpaHaX He06XOA11MO npo8eCTI1 aHMI13 3KOHOMI14eCKoi1 eneco6pa3HOCTI1. noreH I1MbHO CT011MOCTb TeXHO110rl111 A08011bHO BbcoKa.	Внедрение представляет техническую CJIO)(HOCTb; TPYAHOCIT1 803H11KatOT 11 np11 TOI1K08aH1111 AI1peKT118bl EC no C)(l1faH1110 t. ycopa (EU Waste Inci nerat on Di recti ve).
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
li1opreHCeH 11 AP. Uorgensen et al.), 2008	C eHap11111 II – V.	1..eHb1 ? CH11)(eH11e 8biMb8aH111: 8biCOKa			

№ 46		Компостирование навоза с личинками комнатной мухи			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P			
<p>MeTOA KOMнOCTIp08aH11Ha803a C II11 11HKaM11 KOMHaTHOMYX11 fteAa8HO npOXOAИ111 110C11eA08aH11e 8 YH118epc11rere Al111KaHre (University of Alicante). I(enb AaHHoro npoeKra – pewi1Tb 3 Kllio e8bte npo6neMbl.</p> <p>1. ИИ36btTOK Ha803a 11 ni1TaTellbHbIX 8ell1eCT8 8 peri10HaX C 60JbW11M nor0108beM CKOTa.</p> <p>2. Ooppe6HOCTb 8 8biCOKOKa eCT8eHHO6eJIK080nOAKOPMKe.</p> <p>3. Henp1RTHbte Janax11 np11 pa6ope c Ha8oJoM. :lr11 rp11 npo6neMbl MO)t(HO pewi1Tb nyreM KOMнOCT11POBaH1R Ha803a II11 11HKaM11 MYX. 6011ee nOИ0811HbI opraH11 eCKOpO 8ell1eCT8a 8 Ha803e (a TaK)t(e ni1TaTellbHbIe 8ell1eCTBa) norIOU1aeTCR II11 11HKaM11• KOTOpbIX MO)t(HO 8nOC11eACT81111 11cnollbJ08aTb 8 Ka ecr8e KopMa (Hanp1Mep, 8 Pbt6o80ACTBe). B peJYИbTare noJ1Y'laercR cyxoi1 <b>компост без запаха, который легко распределять и вносить.</b></p>		<p>AaHHaR rexHonor11R no38011Rer nepaAaTb 6onbWYIO acTb aJora 11 cpoccropa Myxa t. 00CKOИbKY MYX11 R811R1OTCR KOPM08bIM KOMнDHeTOM, 3T11 8d11eCT8a 6YAYT peu11PKY1111P08aTb 8 cellbCKOXOJRI1CTBeHHOM npoi1380ACT8e 6eJ p11cKa 8btMbt8aH11R.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная			
Исследования ✓ Эксперимент Практика	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Пока не ясна, но вероятно, TO nOA np11MeHeH11e rexHonor1111 norpe6y10rcR 60ИbW11e nnoll1aA11.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
CBMI, 2009	Aлo r 11 !jloc!jlop 11CnOИb3YIOTCR AИ 3KO10r11ECK11 11CTOpO YA06peH11R none .		I(eHbI: HeT CHH)t(eH11e 8btMbt8aH11R: cpeAHRR		

№ 51	Ультрафильтрация				
Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.				
<p>YnbTPaφ&gt;KilbTPaU1111 nOA8epraeTOI CWPbe8oii wnaM 111111 orAeneHHA&gt;&lt;11AKM φ&gt;paXu11 . TexHonor11npeAcrasnReT co6oi1 npeAsapi1TenbHYIO nepera60TKY MR o6parHoro ocNoca;  TeXHOiIOri111 npeACTaBn IOT C000H 8biCOKOTeXHOiIOri14Hble NeTOAbl nepera6oTKI1 HaB03a, np11 KOTOpbIX li&lt;11AKM φ&gt;paKU110411 aeTCR AO COCTOPH1R 411CTOH (111111 npaKT114e&lt;:K11 411CTOH) BOj;lbl.npOUeA)pa YllbTPa!!JIMbl"pai.IYI1 n0360/111T yCl"paH11Tb nOABeweHHble T8epAble 4aCT11Ubl, 6aKTeP1111 11 B1PYCb1,8 TO 8peNR KaK te/1K11e MO/leKyllbl pacpcepа npOXOT' &lt; &gt;i'llbTP 11 MOryT 6b1Tb OTAe/leHbl o6paTHbiH OCMOCOM, rAe nopbl 8 MeM6paHaX MeHbWe.</p> <p>MeM6paHbl MOryT 3a6118aTba, 11 8 3TOM cny4ae 11x Heo6xoAI1NO 411CT11Tb. An OnT1Ma/lbHOi1 3KCnnyTaU111 MeM6paHbl peKONeHAyeTC3aMeHHb pa3 8 ABa rOAA.</p> <p>np11 YllbTpa&lt;J&gt;1111bTpaU1111 06Pa3yercii&lt;11AKM &lt;J&gt;paKU11, KOTOPM COAepli&lt;11T nOA8eweHHble TBePAble 11 np0411e 4aCT11Ubl, a TaKli&lt;e 0411eHHM cPPaKU11R AIIR noclleAYJOei1 0411CTKI1 8 <b>процессе обратного осмоса.</b></p>	<p>KaK 11 np11 APYri1X rexHonoriiJ1X PaJAeneH11R.</p>				
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная			
Исследования	Нет данных		€ 1,0 - 5,5	Зависит от ситуации на конкретной ферме.	Высокая – представляет собой часть высокоТехноJ10ri14HOH YCTaH0BK11 AnR nepera6oTK11 Ha803a.
Эксперимент	Нет данных				
Практика ✓					
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
Массеа и др. (Massea et al.), 2007	Сценарии II - V		Цены: низкая Снижение вымывания: высокая		

№ 52		Вытеснение азота		
Краткое описание				Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.
<p>I-13 )(11AKOCTI1 MO)(HO 1138neb acrb pacp8opeHHoro 8 Heiii aMM11aKa nyreM 11cnapenH11R. BnocneACTBII11 11cnap118W11HCR aMM11aK co6111paercR 8 KOH eHTPI1P08aHHOM 811Ae 80 8Topoi1 )(11AKOCTI1. TaK11M o6pa3OM aMMHaK OT80A11TCR 113 Ha803HOPO wnaMa 80 8TOpyTO )(11AKOCTb 11 MO)(eT 11CnOnb308aTbCR KaK KOHLeHTp111p08aHHOe YA06peHI1e. 8biTecHeHI1e a1ora npeACTa8nRer co6oi1 npo eAYPY 111A8YX nano8: nep8bl1 npo ecc npxoA11T 8 OTPOHO HOH KQnOHHe, KYAa AM 8biC8060)(AeHI1R aMMHaKa A06asnReTCR 803AYX. 8biC8060)(AeHHbiH aMM11aK OT80A11TCR 8 a6cop6 110HHYIO KOHOHHy, rAe OH yna8nl18aeTCR nOAK11cneHHOiii 80AOiii.</p> <p>AMM11aK 8 80AHOM paCT80pe neT11 Tpe6yeT OC060rO 060PYA08aHI1R AM11CnOnb308aHVR 8 Ka eCT8e YA06peHI1R. 00AK11CneHI1e )(11AKOCTI1 cepHOH K11cnOTOH n0380ni1T C03AaTb YCTOH I180e np11 xpaHeHI1M aMM11a HOe YA06peHI1e.</p> <p>I-IJBne eHI1e aMM11aKa MO)(eT npo80A11TbCR KaK AM o6bi Horo, rak 11 AlR Aera311P08aHHoro Ha8o3a. Ha AaHHbiH MOMeHT 8eAYTCR pa6OTbl no C03AaHI10 C1CTeMbI 1138ne eHI1R, KOTOpA 6bl Henpepb8HO o6pa6aTb8ana aMM11aK, o6pa3YIOY111HCR 8 pa6ope 6110ra3OIOH ycTaH08K11. I-IJBne eHI1e aMM11aKa MO)(eT yn W11Tb 611onop11 eCK11H 06MeH 6110raJa, nocKonbKY 8biCOK11e KOHLeHTpa I1R aMM11aKa ry611renbHbl AlR Hero. npo eAypa 1138ne eHI1R xopowo 1138eCTHa no MHOriM npOMBWneHHbiM npo eCCaM.</p> <p>TaK, Hanp11Mep, OH MO)(eT 11CnOnb308aTbCR C enbTO npeAOT8pall.eHI1R 11Hr11611 1111 aHaJp06HOH nepepa6oTKI1 AlR <b>высоких концентраций азота в субстрате (как в курином помете).</b></p>				<p>I-13Bne eHI1e aMM11aKa 111HaBo3a no wraer non I1Tb YA06peHI1en116o 8 811Ae 80AHoro pacp8opa aMM11aKa, n116o 8 811Ae pacp8opa cymbcl&gt;ara aMMOH1R. YA06peHI1e wt&lt;eT rpaHcnopT11POBaTbCR 11 11CnOnb30BaTbCR KaK npRMaR 3aMeHa KOMMe eCKOMY YA06peHI110. 6blHo np08eAeHO HeckonbKO AeMoHcTpa I10HHbiX 11cneAOBaHI1H KaK c non eHI1eM 80AHoro pacp8opa aMM11aKa, TaK 11 c non eHI1eM pacp8opa cymbcl&gt;ara aMMOH1R.</p>
Этап инновации	Объем инвестиций €	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная		
Исследования Эксперимент Практика ✓	Нет данных	Нет данных	от 3 до 10 евро на кг отведенного азота	Высокая - это не автономная технология, а обычно часть 6onbopo 8biCOKorexHonor1 Horo KOMnneKca nepepa6oTKI1 Ha80Ja.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации		
CBMI	Сценарии II - V	Цены - CH11)(eHI1e 8biMb8aHI1R : 8biCOKaR		

№ 54		Обратный осмос		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.							
Краткое описание											
<p>06paTHbИH MeM6paHHbИH OCMOC nPHMeHeTCHa MHOИKeCTBe npoMышлeHHыX 061&gt;eKTOS.06paTHbИH OCMOC npet CTaSJИ eT C060iii TexHOJИOрИИ &lt;fl11bTpaL1111C 11Cn01b30SaHKeM nonynOHKLae Wiii MeM6paHbl, H 3TOT MeTOA MOIKeT o6ecne&lt; KТb o4eHb xopowee Ka4eCTCo o6pa6anosaeMoiii BOAB. 06paTHbИИ ocMoc wnaMa Tpe6yeT npose, D.eHHne, D.SapiiTeJlbHOH nepepa60TKI A110T, D.eJleHHCaMbiX KpynHbiX 4aCTHL, 4TO npo.o.nesaeT nepHOA &lt;flHJ1bTpaLH1. 06bi4HO B npOLEApyy npet BapKTeJlbHOiii o6pa60TKII 8XOAKT npocpoe MeXaHH4eCKoe Pa3AeJleHHe II nocneAYIOwynbTPa&lt;PK11bTPal.IK. Heck011bKO AaTCKKX KOMMHaHKiii yJKe MHOpo neT pa6oTaiOT c TexHonorMH MeM6paHHOH &lt;llK11bTpaLKH A11nepepa6oTKI1 HaB03a; OHИH nocTpoH1111 HeCKOJbKO n011HOMaCW Ta6HbIX YCTaHOBOK, KOTOpble, OAHAKO, Ha TeKYw"iii MOMeHT He pa6oTaiOT. AaHHTexHonorK Tpe6yeT npo8eAeH11Jl peryn pHbIX npOMbIbOK 11 BOCCTaHOBJeHHJI MeM6paH.</p> <p>3KcnyTaTal.Ii10HHble paCХОAbI Af1YCTaH08KH o6paTHOpo OCMOCa MOpYT 6b1Tb AOCTaT0HO 8bICOKK, 11 3TO OAHO 113 npennCTB11H K KcHOJb30BaH110 AaHHOH TexHOJИOrHH. 8bICOKCTOИMOCTh o6ycnosHeHa 4aCTH4HO BbICOKИИM 3Hepr03aTpaTамH Ha noAepжKaHHe 8bICOKopo pa6o4epo.a.a8neHK. 4HCTKY.a TaKKe pacxo.a.aMK no 3aMeHe MeM6paH.</p> <p>8.aaHHOM npoJecce ynasH8aeTc 99Jl6 opaHK4eekopo 8e weCTsa H .llO 99,5Jl6 coneiii. Aa nepepa6oTKH Haso3a 11OHbl Ka11HR OCTaiOTCR 80 (j&gt;paKL11&gt;1 80, D.bl; 3TO MO)!(eT C03, DaSaTb onpe.o.eneHHble opaHH4eHHR Ha KcH011b30BaH11e B0, D.bl A11R HppHral.HH1.</p> <p>Ha nepepa6oTKY .a.aHHbIM MeTOAOM nocpyaer )!(IIAK(j&gt;paKL11R - HanpKMep, nony4eHHHocne ynbTPa&lt;PHnbTpaLHH. AnR o6ecne&lt;eHHR HaAf1e)!(awepo oT.o.eneHKR nHTaTenbHbIX 8ewecrs o6bi4HO Tpe6yeTcR <b>подкисление подаваемой жидкости.</b></p>						<p>Как H np11 APYrKX TexHonor..Rx pa3AeHeHK .</p> <p>06paTHbИH OCMOC n038011 eT OTAeJlИTb 411CTYIO BOAY OT nepepa6aTbsaeMoro wnaMa; <b>120</b> noJconReT no.a.asaTb )(11AKYIO &lt;PpaKL1110 HenocpeACT8eHHO peLKHKeHry.TaK11M o6paJOM, TexHonorKno38011ReT AQ6118aTbCnonY4eHHR 80AbI nHTBe8oro Ka'feCTCa 3KcnyTaTal.IHOHHble paCХОAbI np11HCHOJb.0CaHKII AaHHOiii TexH0110KK HaCTOJbKO Bel111KH, 4TO HeT OCH08aHKH nPKMeHИTb ee 8 6aHTHCKOM perHOHe.</p>					
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг, предотвращен ие вымывания N или P	Сложность внедрения							
	Базовая	Переменная									
Исследования	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Зависит от C <TYall" На КОНКреТНОiii <flepMe.	8bICOK- 3TO He aBTOHOMИ-И TexH0110HJl, a 06b14HO 4aCTb 60JbWOro BbICOKOTeXHOJ10rИИ4HOPO KOMMneKca nepepa60TKII HaBOJa.						
Эксперимент											
Практика ✓											
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации									
Массеа и др. (Massea et al.), 2007	Сценарии II - V.	Цены: низкая СННКeH11e BbIMbIbaHKR: BbICOK									

№ 55	Ионный обмен и деминерализация				
Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного)				
<p>noA AeM11HepaH1Jal.111ei1 nOAPaJyMe8aercOTAeneH11e MI1HepaH08 cp11nbpa1,111ei111 (11n11) X11MI14eCKOH CeA11MeHTal,111eH113 npaKT114eCK11 411CTO118oAb1. AaHHa11 npo&amp;. eAYPa 11Meer npaKT114eCKoe npi1MeHeH11e A11nepa6oTKI1 Ha8oJa TMbKO 8 rex cH4a x. KOpaA)f(11AKa cnpaKI,1116yAeT yrl1nl1311pOBaTbC8 npl1pOAHbix ycnOB11 X.</p>	<p>np Moro JcpceKpa Her, HO 8 AaHHOM c ae npeAnonaraerc. 4TO rexHonor11 npeACTa8n er co6oi1 4aCTb 8biCOKOTeXHOOnOri14HOii yCTaH08KI1 no nepa6oTKe Ha803a,11 Jc1j1eKT no npeAOT8pa eH1110 8biM6BaH116yAeT OnpeAen TbCHA OCHOBaH1111 pa6OTb1 8Ce11 yCTaH08KI1.</p>				
Этап инновации	Объем инвестиций, € Базовая	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	Низкая	Низкая	Низкая	Зависит от ситуации на конкретной ферме.	H113Ka- MO)f(ET nerKO pa38epTb18aTbCHA n106oi1 cpepMe, HO rpe6yer npo8eAeH11 Cno)f(HOH 11 8biCOKOH 0411CTKI1 )f(11AK11X cnpaKI.1111i1 AO Ha4ana AeM11HepaH1Jal.11111.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
 A, 2009	C1.1eHap111111 – V	UeHbl: 8biCOKM CH11)f(eH11e BbiMbiBaH11: 8biCOKa11			

<b>№ 56</b>		<b>Азрация</b>		
<b>Краткое описание</b>		<b>Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.</b>		
<p>ТерМ"Н "а3р06HaR непера6оТKa" OTHOC...TCR K OPOI.leCcy 6"0110r"4eCKOнепера60TK" 8 np"CYTCTB"" K"CiiOPOAa. 8 3TOM CИY'lae a3p06Hble M"KpooppaH"J tbi OK...CiiRIOT 6"0AOCTYOHble opraH"4eCK"e" aJOT...CTble COeA"HeH...R. YAalleH"e OK...C11Re tbiX COeA"HeH" 0038011ReT yMeHbW"Ть 8biAe11eH"e Henp"RTHOrO Janaxa" aMM...aKa. A3p06HaR непера60TKa He "C0011b3yeTCR W"POKO 8 непера6оТKe )(("AKOrO Ha803a "11" W1aMa 8 OCH08HOM "3-Ja OTHOWeH"R 8blrOAbI "A00011H"Tel1bHbiX paCXOA08, C8R3aHHbiX C 3KChlyaTal.(("e A8"rare11e, KOMнpeccop08" 8eHT...l1RTOp08, KOTOpble noAaiOT K"C110POA AИR pa3B"Т"R a3p06HbiX 6aKTeP"- 6bl110 npoTeCT...p08aHO HeCKOИbKO cнoco6o8 a3paI.I" W1aMa.</p> <p>A3paI.(("R MO)(eT 4aCT...4HO "COO11b308aTbCR AИR неo6paJ08aH"R aMM...aKa 8 H"ТpaTы, KOTOpble JaTeM np" AeH"TP"IP"Kall"" o6pa3yиOT C8060AHbIa3OT, a 4aCT...4HO – AИR CH")(eH"R YP08HR opraH"4eCKOrO 8ellleCTBa 8 )(("AKOcpaKLI""-H"TP"cj)"Kal.I"R (неo6paJ08aH"e aMM...aKa 8 H"rpar)R811ReTCR O4eHb 3HepoeMK"M npolleCCOM c T04K" 3peH"R 3Hepo3arpar Ha a3paI."IO, неpeMew...8aH"e ""np04"e npol.(eAYpbI. Ec11" H"ТpaT np" OOCileAYIOUieAeH"TP"IP"Kal.I"" TpaHClpOM"pyeTCR 8 C8060AHbIaJOT, TO "3 W1aMa 6yAeT OOrIOUieHa 4aCTb OpraH"4eCKOrO 8ellIHТ8a. 8 npOL(eCCe TepReTCR a30T" OpraH"4eCKOe 8ellleCTBO," napa1111el1bHOC 3T"M нoppe611ReTCR 3Ha4"Tel1bHOe K011"4eCT80 3Hepr""-Heo6XOA"Mb106beM a3paI.I"" (8 803paCTaiOUieM нopRAKe) Ja8"CT OT TOrO, Tpe6yeTCR 11" T011bKO yMeHbW...Tb Janax.0011HOCTb10 ycpaH...Tb нoppe6HOCTb 8 K"C110POAe AJ1R opraH"4eCKOrO BellleCTBa,11"60 OOAaBaTb AOCTaT04HO K"C110POAa AИR OK"CileH"R aMM...aKa AO H"Тpara.</p>		<p>(M. KOMMeHTap"" 8 PaJAellaX no KOMOOC"П08aH"IO (41 "4 1A).</p>		
<b>Этап инновации</b>	<b>Объем инвестиций, €</b>	<b>Переменная</b>	<b>Эксплуатационные расходы, € на тонну</b>	<b>€ на кг; предотвращение вымывания N или P</b>
Исследования Эксперимент Практика ✓	Низкая – может проводиться без уже имеющегося на ферме оборудования, насосов и технических средств.		Вероятно < € 1 на тонну	Зависит от c"rya.I"" Ha KOKKpeTHO ферMe.
<b>Основные упоминания</b>	<b>Условия снижения вымывания</b>	<b>Достоверность информации</b>		
 eA, 2009	(I.(eHaP"" II - V	1..eHbl: BbiCOKaR (H...)(eH"e 8biMbl8aH"R: 8biCOKaR		

№ 56A			Озонирование		
Краткое описание			Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.		
<p>Q3OH R8JReTCR O'eHb MOI4HbIM OKICJ1IOUV1M 8el4eCT80M, KOTOPoe 6biCTpo 8CTynaеT 8 peaK41110 npaKTIИ'leCKI1 C JII06biMI1 AP}'n1MI1 8el4eCT8aMI1. O3OH He06XOA11M0 nony'laTb Ha MeCTe nepera60TKII, JIOCKOJlbK OH HeCTa611JleH 11 He 110AJeJKI1T xpaHeHI110. O3OH 11CJ1OJlb3yeTCR 8 Ka'leCTBe <math>\phi</math>ноKyllIRHTa AJIR pa3AeneHIIR Ha803a MeTOAOM &lt;1&gt;110Ta41111. MeTOAbl nepera60TKI1 O3OHOM 11 Pa3AeneHI1R Ha803a ceI&lt;1ac 8 pa3pa6oTKe., 11 Ha 3TY TeXHOJIOriiiiO B03JlaraiOT 6011bWlle HaAeJKAbI. Oepera60TKa O3OHOM 8 CO4eTaHI111 C &lt;1&gt;110Ta411eH 838eWeHHOro 8 WJlaMe Bell.leCTBa 11038011ReT 11011)'411Tb npo3pa'IH)'IO M&lt;11AKOCTb II KOH4eHTJ11P08aHHblii WllaM. &gt;K11AKOCTb MOM&lt;HO 3aTeM AO8ECTII AO O'eHb 8biCOKOpO Ka'leCT8a, a <math>\phi</math>paKu1110 WJlaMa CJleA)'eT IICJ1OJlb308aTb KaK <math>\phi</math>110Ta4110HHbiH WJlaM.</p> <p>O3OH MOM&lt;eT IICJ1OJlb308aTbCR AJIR YCTJlaHeHI1R Henpi1RThbiX 3anaX08 8 li&lt;11AKOM Ha803e.0)'3b1pbK11 O30Ha JIOAaiOTCR HenocpeACTBeHHO 8 li&lt;11AK11i1 HaB03, KOTOpblii JIOCTOPHHO nepemeW118aeTCR 8 peaKTOpe.</p> <p>Onb&lt;1&gt;aKTOMeTPH1'eCKI1e 11CCJleA08aHI1R C811AeTenbCTBIOT o cyll.leCTBeHHOMyMeHbWeHI1I1 3anaxa s O3OH11P08aHHbiX o6pa3uax (no cpa8HeHI110 c z&lt;math&gt;\phi&lt;/math&gt;&lt;1&gt;eKTOМ OTCOJIOMbI 11 K11CJIOpOaA), OAHaKo PeJYllbTaTbI y paJHbiX nocTa8I411K08 AaHHOil TexHonor111 C1JlbHO Pa311114aiOTCR. KOH4eHTJ11a41111 JleT)'411X II&lt;11pHbIX KHCJ1OT, H11TpaT08, <math>\phi</math>oc<math>\phi</math>aT08 II aMMIIaKa OCTa8a111Cb He13MeHbIM1 B npO4eCce O3OH11P0BaHI1R. 6110XIIIM11'eCKaJI JIOTpe6HOCTb 8 K11CJIOpOaе (6111&lt;) 11 X11MII4eCKaR JIOTJ'e6HOCTb B K11CJ10pOaе (XOK) He 11OABepaiOTC11 aKT11BHOMY B03Aei&lt;CTBIIIO O3OH11P0BaHI1R np11 11CJ1OJlb308aHHbiX KOHyeHTpa411RX O30Ha.</p> <p>O3OH MOM&lt;HO JIIOI1)'aTb KaK 113 aniO<math>\phi</math>epHOro, TaK 11113 411CTOpo KIICIIOpOaA 3KcnyTaui10HHble paCXOAbI Ha 11011)'1eHI1e O30Ha OTHOCT11TeJlbHO 8eJ111KI1I. HeCMOTPR Ha TO, 'ITO TeOpeTИeCKI1 OKI1CJleHI1e 6OJbWON AO1111 opraHI1'leCKOpO 8el.leCT8a 8 WJlaMe O3OHOM 803MOIKHO, OHO He JIIBJleTCR <b>технически и экономически целесообразным.</b></p>			He onpeAeneHo		
Этап инновации	Объем инвестиций, € Базовая	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг, предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	Нет данных	Нет данных	Нет данных		Низкая – может pa3epTb1BaTbCR Ha 11106o11 $\phi$ >epMe
Основные упоминания		Условия снижения вымывания		Достоверность информации	
L(eHTp 61103HeperT11K11 11 3K0110r11'eCKI1X IИHHOBaui1H ,IlaHIII1 (CBMI)		Нет данных		Цены: высокая CH11M<eHlle BbiMbiBaHIIR : BbiCOKaR	

№ 57			Нитрификация и денитрификация		
Краткое описание			Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.		
<p>нро е.а.ура HI1TJ&gt;II(j&gt;11Ka III1 11 AeHI1TJ&gt;II(j&gt;11Ka I111 npeo6pa3yeT COAep&gt;KalJ.II1iii• a wnaue a30T a cao6oAHwii N.N2; 3Ta npo eAypa all.Ie acero 11C1011b3jeTC• Ha npeAnp&lt;1nii•X no O!&lt;1CTKe CT04Hb1X BOA.6110110r114eCK11iii nepeXOA aMM&lt;1aKa B aJOT npoBOA&lt;1TCB ABA 3Tana. CHa4ana aMM&lt;1aK He06XOAIIUO OKIIIC/111Tb AO HIITpaTa; JaTeM 113 HI1TpaTa 00J1Y4aiOT a30T.3T11 peaK IIII nPOXOA8 pi13H0H cpeAe 11 Tpe6yJOT Ha1111'111AByx pe3epByapoa: aHOKC11 ecKopo pe3epayapa 11 aHa3po6Hopo 611opeaKTopa.nepablii n.a.n npo e,a.ypw- no11Y4eH11e 113 auu11aKa cHa4ana H&lt;1Tp11Ta,a noTOLH&lt;1TpaTa.AaHHbiiH npo ecc Ha3blBaeTO H&lt;1Tp&lt;1(j&gt;11Ka 11eiii (NH3 NO2 N03). AaHHbii npo ecc MO&gt;KHo npeACTaB&lt;1Th C11eAYIOJ.I.'L'11 ypasHeHii UI1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>NH_3 + 3/2 O_2 \rightarrow NO_2 + 2H_2O</math></li> <li>• <math>NO_2 + 1/2 O_2 \rightarrow NO_3</math></li> </ul> <p>Heo6XOAIIUO oTye111Th,4TO AaHHbiiH npo ecc npoXOA11T a nplyCTBIII K11CII0POAa11 noTpe6neT ero ,an11*3T11M Ha 6110XIIIM14eCKyJO noTpeHOCTh B KIICII0POAe (6fik).PeaK 11R npoXOAII nPII Y4aCTIII1 6aKTePiH HI1TpoCOMOH II HI1TpotiaKTePOB.AII• KOTOpbiX He06XOAI1Ma i13p06H (KIICII0POAH) cpeAa AII•11x c06craeHHopo pa3B&lt;1TII•11 AII•MeTa6onii3Ma a30Ta. TaK11M 06pa3ou peaK II• HIITP11&lt;1&gt;11Ka I111 npoXOAII a i13p06Hwx YC110811.X.8TOpoi13Tan npo eAYPbl – paCIJ.Ien/1eH&lt;1e HI1TpaTa 8 a30T (AeHI1TPO1(j&gt;1K 11•).PeaK IIIO MOIKHO npeACTa811Th CJleAYIOJ.I.II1M 06paJOM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>NO_3 + 5/6 CH_3OH + 1/2 N_2 + 5/6 CO_2 + 7/6 H_2O + OH</math></li> </ul> <p>3Ta peaKTaK&gt;Ke npxoA11T np11 Y4aCT1111 6aKTePi1iii. AII• no11Y4eH11R aJOTa 113 HI1TpaTa ypoBeHb pacpaopeHHopo K11C10poAa AOII&gt;KeH 6wTb 6J11130K K HY1110. PeaK 11AeH01TPI1(j&gt;IIKa I111 nPOXOA11T 8 aHI13p06HbIX YC110B11X.nou11MO 3TOpo 6aKTePiIM Tpe6yeta yneBOAHbIH IICTOIH1K ni1TaH1I• AIIR no11Y4eH11• 3Hepr1101 11 peaK 1111 C ii3OTOM. 6aKTePi111 YCBaMBaiOT ynepOA11CTBliii MaTep11an 111111 6nK 113 CT0IHbIX BOAJICnOJb3Y• ero B Ka4eCTBe IICTO4H11Ka ni1TaH11R , a B npo ecc 06MeHa BeJ.IeCTB npeo6paJyJOT ero B A110KCIIA ynepOAA.3To n03BOJ1ReT COKpaT11Tb 6fik CT0IHbIX BOA,4TO RBJ1eTa IKe/laTellbHbiU 3(j&gt;jeKTOM.OAHaKO ec11111 6nK CT04HbIX BOA yll(e HI130K,IICT04H11Ka yJJeBOAHOpO ni1TaH11R AM pOCTa 6aKTePi1K 11 3cpjleKT11BHO1 AeHI1TPII11Ka I111 6yAeT HeAOCCTaTO4HO. Ba3p06HOM 611opeaKTOpe 113 aMM11aKa nony4aJOT HI1TpaTb 11 HI1TJ&gt;II1Tb.B aHOKCII ecKOM pe3epByape MI1KpoopraH113Mbl II Cn011b3J1OT cBo6oAHbii K11CII0POA 113 HI1TpaTbIX CoeA11HeH11ii KaK &lt;1CTOIH1K 3Hepr111.AaHHwii npo ecc no3BOJ1ReT yCH111Tb poeT 6aKTePi11 11 OTAeJ111Th ii3OT oT wnaua,OTJ.IennRR ero a cBo6oAHb aJOT,KOTOpbii aw6pacwaaeTca B03AYX. CIICTeMa nocTpoeHa TaKIIL06pa3OM, O6bI K11CII0poA noAaBaJJa B WJalIepe3 All&lt;1&gt;Y30pw B B11Ae KpoW HbIX nyJblpKOB.</p>			<p>C... on11caH11e B pa3Aenax no KOMHOCT11p0BaH110 (41 1141A).</p>		
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения	
	Базовая	Переменная			
Исследования Эксперимент Практика ✓	Нет данных	Нет данных	Данные отсутствуют, однако на одном испанском заводе, который в июне 2009 года посетили представители СВМИ, только затраты на электроэнергию составляли 15–20 кВт/ч на тонну, однако с учетом обеспечения разделения и компостирования.	Зависит от ci1TYa 1111 Ha KOKKpeTHOH (j>epue.	Высокая – следует pa3Bopa 11BaTl> a KaecTae o61J.IecTBeHHoi ycTaHOBKII.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
СВМИ, 2009	Сценарии II – V	Цены: низкая Снижение вымывания: BbiCOK			

№ 58		Отложение струвита			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>06paJ08aH11e cpy811Ta npeACTa811ReT co6oi1 KPI1CTan111308aHnbiH aJOT 11 cpoсop (MgNH.P04 6H2O) 11111 MA&lt;I&gt;, MeAneHHO 8biC8o6oIKaa10ll.leecR 11 l.leHHoe YA06peH11e.</p> <p>06paJ08aH11e CTPY811Ta yCKOpReTCR 8HeApeH11eM 110H08 Mg<sup>2+</sup> +, Hanpi1Mep, 8 cpoпMe Mg(OH)111 MgCil, 6H2O. 3a aCTYIO A/R YC11neH11R npOLeCCa Tpe6yeTCR pery1111po8aH11e pH.</p> <p>06paJ08aH11e CTPY811Ta noKa TO He 6bl10 nepе8eAeHO Ha KOMMep eCK11iii Macwpa6 8 Ka ecr8e rexHO110nll'1 переработки Ha8oJa.</p>		<p>noaeMbiH 113 Ha803a CTPY811T MOIKeT 11CnO11b308aTbCR 8 Ka eCT8e YA06peH11R. nocKO11bKY CTPY811T COAepK11T KaK aMM11aK, TaK 11 cpoсop, TO 11X MOIKHO OTAe1111Tb OT Ha803a 111111 npi1MeH11Tb no HaJHa eH1110. (Or11aCHO 11CneAOBaH11RM, npOBOA11MbiM 8 ferMaH1111 11 MHOp1X Apyri1X CTpaHaX, CTPYB11T MOIKeT 11CnO11bJOBaTbCR HenocpeACTBeHHO KaK YA06peH11e C MeAneHHbiM 8biC8060IKaEh11eM ni1TaTeJbHbiX 8eJ.leCT8. Cpy811T o6paJyer KPI1CTan11bl, KOTOPble MOIKHO OTAe1111Tb KaK cyxoi1 npOAYKT 11 cpa61111bHOe ya06peH11e, noAneKaJ.lee rpaHcnop1111poaKe. 06paJoaH11'e cpya11'1ra 11 era AanbHeiiwee 11CnonbJOBaH11'e MOIKer noreHL11anbHO 11MeTb nonOIK11Tel1bHbiH J(j)(j)eKr Ha 8biMbl8aH11e aJora 11 cpoсopa.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная			
Исследования ✓ Эксперимент ✓ (на сточной воде) Практика	Нет данных		Нет данных	Нет Ааннбix	H113KaR – MOIKeT paJ8epTb18aTbCR npaKT11 eCK11 Ha 11106oi1 cpeпMe.
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
Хьорт, 2009	Сценарии II - V		УеНbl: BbiCOKaR (H11KeH11e 8blMbl8aH11R: BbiCOKaR		

№ 59		Выращивание водорослей на субстратах из жидкого навоза			
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.			
<p>8 fonnaHAii111 y)f(e Ha ani1Cb 3Kcnepi1MeHTanbHble 11CcneA08aHii1MeTOA11K11 8bipa11118aHii1 80Aopocneii1 Ha cy6cTpaTax 113 )f(11AKoro Ha8o3a. 8 nepcneKT118e nnaHii1pyeTc11cnonb308aTb TOT cjaKT, To 80Aopocpi1 xopowo pacyp 8 80Ae, 6opaToiil ni1TaTenbHbiiM1 8a11.leCT8aM1 AnpacTeHii1, TO 80 8peM3Kcnepi1MeHTanbHbix 11CcneA08aHii1il 80AOPOCpi1 npOAeMOHCCTPI1P08an1 He8eponHO 8biCOKYIO npOI1380A11TMbHOCTb, a Tak)f(e TO 113 H1X OTHOCI1TenbHO nerKO nOI111Tb 11CTOH11K11 611oJHepr1111 8 cpopMe pacT11TMbHoro Macna, KOTopoe MO)f(eT 11cnonb308aTb83aMeH 11cKonae 10ro. 011TaTenbHble 8e11.leCT8a MOpT peU11PKYnl1p08aTb 8 CMbCKOXOJ iiiCT8eHHOM npOI1380ACT8e,np11 )TOM non aeTccpocpop o eHb 8biCOKoro Ka eCT8a, KOTOPbii MO)f(HO Hcnob308aTb 8 KOpMax. 8 pe3yhbTaTe npoi1380ACT8a non 11TcTpi1 cocTan 101111e: PacT11TMbHOe Macno (cipaKU11 OCTaTO HOii KneNaTKH) H OCTaTO Ha80Aa, KOTopa(8 3a811011MOCTH OT MeCTbix TapH(j)08) MO)f(eT <b>очищаться до оптимального экономического уровня.</b></p>		<p>Q)f(11AaeMbii1 pe3yhbTaT 6ni130K K peJynbTaTy TexHOOrli1il PaJAMeHii1, KOTOpble y)f(e Oni1Cii18M11Cb 8bWe. OCTa8WYIOccj)paKU1110 KneNaTK11 MO)f(HO 6yAeT nep803HTb 8 peHONbI C HHJKHM nopon08beM CKOTa.</p>			
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
	Базовая	Переменная			
Исследования ✓ Эксперимент Практика	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Вероятно высокая
Основные упоминания		Условия снижения вымывания	Достоверность информации		
1..eHTp 6H03Hepen1KH H 3KOnOpa 1 eCKHX 11H08aUHii1 tlaHii11 (C8M0		CueHaPHii11 - V	1..eHbl: 8biCOKa CHI1)f(eHii1e 8biMb1&aHii1: 8biCOKAA		



№ 94		Заблачивание участка				
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.				
<p>noA 3a0OJ104eHHbIM y-laCTKOM nOpa3yMeaaeTC06JlaCTb,rAe CKan/111BaеTC )1(11AKaR (j&gt;paK411R. Y4aCToK nopaCTaeT Me)I(AynocesHoi1 KYilbTYPOi1.KOTopaR Bni1TaeT &lt;130T,!)&gt;OC!)&gt;Op 11 np0411e OCTaBW11eCBell.leCTaa. KyJlbTypy MO)1(HO co6paTb 11 nepepa6oTaTb (Hanpi1Mep. s 611oraJOBbix yCTaHosKax). CKann1aaiOLI.IMCHa y-laCTKe )1(11AKa!)&gt;paK'-111o6bi4HO o411II.IaeTcAO omi1Ma/li&gt;Horo 3KOHOMI14ecKoro ypoaHR c 4e11b10 noAAep)I(aH1R MI1HI1MMbHoro pa3Mepa 3a6ono4eHHoi1 o6HaCTI1.</p> <p>np11MepbI 3a6oil04eHHbix y-laCTKOB: 8 CWA nOA06Hble y4aCTKI1 np11MeHRIOTCR AII R YTI11113a41111)1(11AKOiii I)&gt;paK'-11111,co611paeMoiii 113 KOPMOBbIX JarOHOB (foged, 2009); 8 ron/laHA1111- A/IR OTpa6oTаннон BOaы ,IJ,IR yCTaHOBK11 HI1Tpi1!)&gt;111-a411111-AeHI1Tpi1!)&gt;11Ka41111 (Foged, 2009), a B .0.&lt;11HI11 11X 11CnOJb3YIOT COBMeCTHO C BbICOKOTeXHO/10ri14HibiMI1 6110pa30BbIM1 yCTaHOBKaMI1. 11 TO)I(e для отработанной воды.</p>		<p>PeJynHaT o6bi4HO JaMeTn np11 pa6oTe scero KOMneKca no nepepa6oTKe HaBoJa,KOTOPOMY np11HaA/le)I(11T Ja6ona411BaеMbi1 y-laCTDK.</p>				
Этап инновации		Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг, предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
		Базовая	Переменная			
<p>li1CCJleA08aH11R 3Kcnepi1MeHT npaKT11Ka -'</p>		<p>Уены o6bi4HO 6Jli13KI1 K CT011MOCTI1 пpуAOB- OTCTOH11KOB. Обычно €50 000</p>	<p>€ 40</p>	<p>1113KaR</p>	<p>3aB11CI1T OT KOHKpeTHOH CI1TYa41111.</p>	<p>СpeAHRR – MO)I(HO paJcepTыBaTb Ha !&gt;epMax,HO o6bi4HO Ja6ona411BaеMble y'laCTK11 npeACTaBIIPIOT C060i1 /111Wb ManyIO 4aCTb KOMneKca no nepepa6oTKe HaBo3a.</p>
Основные упоминания		Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
<p>Фогед, 2009</p>		<p>Сценарии II – V</p>	<p>Цены: средняя Снижение вымывания: средняя</p>			

№ 111		Официальные нормы на содержание фосфора в удобрениях				
Краткое описание		Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.				
<p>OQ&gt;HII.HallbHble HOPMbl Ha coAep)j(aHHe.Q&gt;ocQ&gt;opa s YA06peHHRX.BEЧHer nопpe6HOCTH 8 C03AaHHH OИJHЛHалbHbIX HOPM Ha COAep)j(aHHe 11JOCQIQpa 8 YA06peHH X,OAHaKO OHH Bce paBHO 6bi/1H BHeApeHbl 8 4&gt;HHil ANH,JIHTBe, WBel.IHH H nepMaHHH. 8 60ilbWHHTBe CИY'laes CTaHAApT npeACTaBil eT C060i1 MaKCHMalbHыIO HOPMy BHeCeHHHa reKTap He3a8HЧMO OT BblpaiJ.IHBAeMOii KYilbTYPbl.XEJIKOM (HELCOM) nPHJbiBaepK BHeApeHHIO Me)f(AyHaPOAHbIX HOPM Ha COAep)j(aHHe 11Joc11Jopa 8 YA06peHH X,H BnOCileACTBHH OHH MOryT 6blTb nPH Tbl 8 COOTBeTCTBHH C PaMO HOii AHpeKTHBOii EC no BOAH0ii cpeAe (EU Water Framework Directive).</p>		<p>,/113KOilOrH eCKH 6eJOnaCHOOrO nPHMeHeHH(j)OC(j)opa nPH THE O(j)HII.HallbHbIX CTaHAAPTOB 3aTPYAHH110 6bl rOAOBOe pacnpoCpaHeHHe BbiWe ycpeAHeHHOpO 3Ha eHH. 0AHaKO CTaHAApTbl He YИHTыBallH 6bl pHCK BыMыBaHH11JOC11Jopa 8 HeKOTOpblX 06JlaCT X.</p>				
Этап инновации		Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
		Базовая	Переменная			
Исследования Эксперимент Практика ✓		Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая
Основные упоминания		Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
Центр биоэнергетики и экологических инноваций Дании (CBMI)		Сценарии II - V.	Цены: высокая Снижение вымывания: высокая			

№ 112	Фосфорный индекс				
Краткое описание	Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.				
<p>I(enb 88eAeHHR Q&gt;ocQ&gt;opHoro HHAeKca – OI.IeHKa p11cKa nonaAaHHR Q&gt;ocQ&gt;opa8 orKpbiTble 80AOe Ibl. liiHAeKC npeACTa8/1ReT C060H 11HCTpyMeHT, nOMOraiO1.111H 8 nllaH11p08aH111 nP1pOAOOnOib308aH11R, 8/laAeIbl.laM JeMellb 11 3eMnenOib308aTeIIR, a TaK&gt;ke np0411M nonpe611renRM OI.IeH11Tb reKY.1111H p11CK or Q&gt;ocQ&gt;opa. nonaAa101.11ero 8 KOHKpeTHble OTKpbiTble 80AOeMtl, a TaKJ(e onpeAe1111Tb K/1104e8ble Q&gt;aKTOpbl p11CKa, C8RJaHHe C nonaAaHHeM QIOCCQ&gt;opa 8 OTKpbiTble 80AOeMbl. KpOMe 3TOpO OH nOMO&gt;eT 8/laAeIbl.laM JeMellb 11 JeMnenonbJ08arenRM np11H1MaTb ynpa8/leH4eCK11e peweHIp no CH11&gt;eH1110 AaHHoro pl1cKa.</p> <p>ΦOC(jJOpHbH 11HAeKC 8K/1104aer 3p03110HHbIH KOMnOHeHT, KOTOpbIH Y411Tb18aer 4ewy14ary10 11 cpy1'i4a y10 3P031110, yna8/118a101.1111e nOIIOCbl, paCXOA HaHOC08, paCCTOPH1e AO nOTOKa, a TaKJ(e AOIIROCp04HYIO 6110T114eCK YIO AOCpynHOCTb cpoCCopa 8 3KOC1CTeMaX OTKpbiTbX BOAOeM08. . KOMnOHeHT CTOKa Y411Tb18aer CTOK BOAbI Ha OCH08aH111 KPHBOH CTOKa, aHa/111308 n048bl, 8peMeH11 11 MeTOA11K11 31eCeH11R cpoC&gt;Opa. KOMnOHeHT 8HypeHHero APeH3Jl(a Y411Tb18aer Ha/11141e APeHa&gt;KHbIX rpy6, nOABOA BOAbI K HM, JaXBaT rpyHTOBbIM1 BOAAM1 noseXHOCTHbX BOA, a TaK&gt;Ke aHaHb n048bl.</p> <p>OpaH13a111R HeKyIbT11811pyeMbiX 6ycpeHbIX JON 8AOIib noroK08, a TaK&gt;ke peppac 8 nonRx c pe3K11M COMOM n0380111T 3Ha411TeIbHO CH11311Tb Ij:&gt;OCJj:&gt;OpHbH11HAeKC.</p> <p>liiHAeKc npeACTa8mer co6o11 Ij:&gt;φMyHy, no Kopo11 c Y4eTOM onpeAeHHbIX napaMepo8 AIIR AaHHOpo KOHKpeHO nonR nerKo paCC411TaTb e&gt;keIOAHble JHa4eH11R.</p>	<p>ΦOC(jJOpHbH 11HAeKC npeACTa8/1ReT C060H 11HCTpyMeHT A/IR OI.IeHK11 p11cKa 8bIMb18aH11R (jJOC(jJopa 11 8b1RB/leH11R He06XOA11MOCT11 8HeCeH11R HaBOJa Ha KOHKpeTHOe none.</p>				
Этап инновации	Объем инвестиций, €		Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	Базовая	Переменная	Низкая	Низкая	Низкая
Основные упоминания	Условия снижения вымывания		Достоверность информации		
1: Малларино и др. (Mallarino et al.), 2005 2: Служба сохранения природных ресурсов NRCS (Natural Resources Conservation Services), 2004	Высокие уровни фосфорного индекса		Цены: высокая Снижение вымывания: высокая		

№ 113		Сертификация лиц, проводящих транспортировку или внос навоза			
Краткое описание			Описание воздействия (положительного или отрицательного) на вымывание N и P.		
Сертификация лиц, проводящих транспортировку, внос или другие манипуляции с навозом. Сертификат можно выдавать на основании базовой подготовки (6 часов + тестирование), а также двухчасовой ежегодной переподготовки и последующего тестирования.			Ожидается, что подготовка позволит снизить вымывание, поскольку лица, работающие с навозом, будут понимать принцип тщательного распространения навоза и предотвращения утечек.		
Этап инновации	Объем инвестиций, €	Переменная	Эксплуатационные расходы, € на тонну	€ на кг; предотвращение вымывания N или P	Сложность внедрения
Исследования Эксперимент Практика ✓	Базовая Низкая	Низкая	Низкая	Зависит от конкретной ситуации.	Низкая
Основные упоминания	Условия снижения вымывания	Достоверность информации			
4>oreA, 2009	803M0i1(НОСТЬ СОКРАТИТЬ СнY'la1 BbiMb1BaH1'R, BbiJBaHНb1e paJni1 BaM11, HenpaB11nbHO'i'i A0311POBKO'i'i 11n11 TexH11KO'i'i ТpaHCнOpT11pOBK11 11 BHOCa HaBOJa.	CpeAHRR			

ПРИЛОЖЕНИЕ F: ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИРЕКТИВЫ ПО КОМПЛЕКСНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (2008/1/ЕЕС)

## ПРИЛОЖЕНИЕ F: ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ПО ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИРЕКТИВЫ ПО КОМПЛЕКСНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ (2008/1/ЕЕС)

### ЦЕЛЬ:

Оценить значительность и эффективность Директивы по предотвращению и ограничению вымывания азота и фосфора из промышленных животноводческих ферм, а также целевых комплексов активного свиноводства в водоемы и Балтийское море.

Помочь в выявлении наилучших на данный момент технологий переработки навоза, а также основных препятствий в их внедрении.

### ОСНОВНЫЕ УЧАСТНИКИ:

1. Еврокомиссия. Служащий, отвечающий за разработку и внедрение Директивы (собеседование).
2. Техническая рабочая группа ИРПС/уполномоченные государственные органы, ответственные за внедрение Директивы на государственном уровне (интернет-опрос)
3. Уполномоченные государственные/региональные органы, проводящие мониторинг соответствия комплексов активного свиноводства требованиям Директивы (интернет-опрос).

### ТРЕБУЕМЫЕ ДАННЫЕ

#### A. Качество рекомендованных наилучших доступных технологий по азоту и фосфору

- Какие критерии по выбросу азота и фосфора применяются в наилучших доступных технологиях для птицеводства и свиноводства?
- Насколько эффективны данные критерии по предотвращению вымывания азота и фосфора для активных свиноводств?
- Каким образом происходит оценка и отбор наилучших доступных технологий Еврокомиссией?
- Каким образом предотвращение вымывания азота и фосфора для активных птицеводческих и свиноводческих комплексов получало приоритет при оценке наилучших доступных технологий?
- Форма и качество процедуры для разработки BREF (справочная документация по BAT для активного птицеводства и свиноводства)?

- Каким образом ЕС собирает информацию по наилучшим доступным технологиям? (Из каких регионов, с чьим участием, с какой периодичностью, кто проводит оценку в ЕС?)
- Релевантность и качество справочной документации по Наилучшим доступным технологиям (BREF).

#### B. Доведение информации по наилучшим доступным технологиям работы с азотом и фосфором от ЕС до государств-членов

- Каким образом наилучшие доступные технологии доводятся до государств-членов?
- С какой периодичностью?
- Кому именно?
- Каким образом производится оценка получения информации, ознакомления с ней, распространения и использования в процедуре выдачи разрешений?

#### C. Доведение информации по наилучшим доступным технологиям работы с азотом и фосфором до государственного уровня

- Каким образом наилучшие доступные технологии доводятся до фермеров?
- С какой периодичностью?
- Каким образом производится оценка получения информации, ознакомления с ней и использования?

#### D. Соблюдение требований Директивы

- Каким образом Еврокомиссия обеспечивает внедрение Директивы ИРПС государствами-членами?
- Каким образом Еврокомиссия обеспечивает внедрение рекомендованных наилучших доступных технологий в государствах-членах? (информационный обмен, разработка руководящих указаний, посещение уполномоченных органов и обучение)
- Каковы действия ЕС в случае неудовлетворительного соблюдения?
- В какой степени обеспечивается соответствие наилучшим доступным технологиям по

азоту и фосфору при выдаче разрешений региональными/государственными органами для животноводческих ферм?

- Каким образом региональные и государственные органы проводят мониторинг внедрения наилучших доступных технологий по азоту и фосфору?
- Какие санкции распространяются на нарушение разрешений или наилучших доступных технологий по азоту и фосфору?

#### **Е Качество государственного мониторинга**

- Каким образом проводятся проверки на предмет соответствия?
- Насколько определяющую роль играет Справочный документ по наилучшим доступным технологиям в сфере птицеводства и свиноводства при выдаче разрешений на строительство новых свиноферм, а также при проведении инспекций на уже существующих?

#### **Е Качество мониторинга ЕС**

- Каким образом ЕС проверяет применение Директивы ИРПС в государственном законодательстве?
- Каким образом ЕС обеспечивает применение BREF при выдаче государственных лицензий и при мониторинге ферм?

#### **Г. Наилучшие доступные технологии (ВАТ)**

- Приведите три наилучшие доступные технологии по предотвращению вымывания азота и фосфора в активном свиноводстве.
- В чем заключаются основные препятствия для выполнения требований Директивы

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ БЕСЕДЫ С ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ЕВРОКОМИССИИ Качество рекомендованных наилучших доступных технологий по азоту и фосфору**

- Какие критерии по выбросу азота и фосфора применяются в наилучших доступных технологиях для птицеводства и свиноводства?
- Насколько эффективны данные критерии по предотвращению вымывания азота и фосфора для активных свиноводств?
- Каким образом происходит оценка и отбор наилучших доступных технологий Еврокомиссией?
- Каким образом предотвращение вымывания азота и фосфора для активных птицеводческих и свиноводческих комплексов получало приоритет

при оценке наилучших доступных технологий?

- В чем заключается процедура разработки документации по наилучшим доступным технологиям (справочная документация по ВАТ для активного птицеводства и свиноводства)?
- Каким образом ЕС собирает информацию по наилучшим доступным технологиям? (Из каких регионов, с чьим участием, с какой периодичностью, кто проводит оценку в ЕС?)

#### **Доведение информации по наилучшим доступным технологиям работы с азотом и фосфором от ЕС до государств-членов**

- Каким образом наилучшие доступные технологии доводятся до государств-членов?
- С какой периодичностью?
- Кому именно?
- Каким образом производится оценка получения информации, ознакомления с ней, распространения и использования в процедуре выдачи разрешений?

#### **Соответствие требованиям директивы/ мониторинг ЕС**

- Каким образом Еврокомиссия обеспечивает внедрение Директивы ИРПС государствами-членами? Т.е. должна ли внедряться Директива ИРПС на уровне государственного законодательства?
- Каким образом Еврокомиссия обеспечивает внедрение рекомендованных наилучших доступных технологий в государствах-членах? (информационный обмен, разработка руководящих указаний, мониторинг?)
- Каким образом ЕС обеспечивает применение BREF при выдаче государственных лицензий и при мониторинге ферм?
- Каковы действия ЕС при неудовлетворительном соблюдении требований Директивы?

#### **ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ**

1. Насколько эффективна Директива ИРПС в снижении вымывания азота и фосфора для активных свиноводческих комплексов?
  - Эффективна
  - Неэффективна
  - Комментарии:

2. Насколько эффективна Директива ИРПС в деле продвижения наилучших доступных технологий (ВАТ) по снижению вымывания азота и фосфора для активных свиноводческих комплексов?

- Эффективна
- Неэффективна
- Комментарии:

3. Насколько эффективно секретариат Еврокомиссии, ответственный за исполнение Директивы ИРПС, проводит сбор информации и оценку потенциала развивающихся технологий по снижению вымывания азота и фосфора для активных свиноводческих комплексов?

- Эффективно
- Неэффективно
- Комментарии:

4. Какой приоритет при разработке документов по наилучшим доступным технологиям (ВРЕФ) имеет предотвращение вымывания азота и фосфора для активных птицеводческих и свиноводческих комплексов по отношению к другим целям, поставленным в рамках документа ВРЕФ, например, к снижению расхода воды и электроэнергии?

- Имеет приоритет
- Не имеет приоритета
- Комментарии:

5. Насколько эффективны технологии, описанные в справочном документе по наилучшим доступным технологиям для активных птицеводств (документ ВРЕФ от июля 2003) для предотвращения и снижения вымывания азота и фосфора из активных свиноводческих комплексов?

- Эффективны
- Неэффективны
- Комментарии:

6. В какой степени технологии, перечисленные в документе по ВРЕФ, используются в вашей стране? При выборе ответа «в малой степени» просьба объяснить, почему.

- В большой степени
- В малой степени
- Комментарии:

7. Какие из доступных на данный момент технологий (перечисленных в ВРЕФ/2003 или других) являются, по вашему мнению, наиболее эффективными по снижению вымывания азота и фосфора в комплексах активного свиноводства и в соответствии

с Директивой ИРПС? Приведите три примера и комментарии по преимуществам каждого из них:

- 1:
- 2:
- 3:
- Комментарии:

8. В чем заключаются основные препятствия для массового внедрения перечисленных выше технологий?

- 1:
- 2:
- 3:
- Комментарии:

### ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ УПОЛНОМОЧЕННЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ

9. Насколько эффективна Директива ИРПС в снижении вымывания азота и фосфора для активных свиноводческих комплексов?

- Эффективна
- Неэффективна
- Комментарии:

10. Насколько эффективна Директива ИРПС в деле продвижения наилучших доступных технологий (ВАТ) по снижению вымывания азота и фосфора для активных свиноводческих комплексов?

- Эффективна
- Неэффективна
- Комментарии:

11. В какой степени технологии, перечисленные в документе по ВРЕФ, используются в вашей стране? При выборе ответа «в малой степени» просьба объяснить, почему.

- В большой степени
- В малой степени
- Комментарии:

12. Каким образом рекомендуемые наилучшие доступные технологии (ВАТ) по снижению вымывания азота и фосфора для комплексов активного свиноводства, приведенные в Директиве ИРПС, доводятся до сведения фермеров в вашей стране?

- При выдаче разрешений
- При регулярном мониторинге
- Прочее

13. Каким образом оценивается получение и применение данной информации?

- Комментарии:

14. Каким образом обеспечивается соответствие рекомендациям Директивы ПРПС/ документа по BREF по активному птицеводству и свиноводству?

- Комментарии:

15. Насколько решающую роль играет документ BREF по активному птицеводству и свиноводству в выдаче разрешений на возведение новых активных свиноводческих комплексов?

- Решающую

- Не решающую

- Комментарии:

16. Насколько эффективны технологии, описанные в справочном документе по наилучшим доступным технологиям для активных птицеводств (Документ BREF от июля 2003 года) для предотвращения и снижения вымывания азота и фосфора для активного свиноводства?

- Эффективно

- Неэффективно

- Комментарии:

17. Какие из доступных на данный момент технологий (уже перечисленных в BREF/2003 или в других документах) являются, по вашему мнению, наиболее эффективными по снижению вымывания азота и фосфора в комплексах активного свиноводства и в соответствии с Директивой ПРПС? Приведите три примера и комментарии по преимуществам каждого из них:

- 1:

- 2:

- 3:

- Комментарии:

18. В чем заключаются основные препятствия для массового внедрения перечисленных выше технологий?

- 1:

- 2:

- 3:

- Комментарии:

## ПРИЛОЖЕНИЕ G: ЧЛЕНЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ВОПРОСАМ АКТИВНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

DE – Леони Чонш (Leonie Chonsch), Umweltbundesamt, leonie, chonsch@uba.de

DE – Хельмут Долер (Helmut Doehler), Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, h.doehler@ktbl.de

DE – Эвалд Гримм (Ewald Grimm), Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, e.grimm@ktbl.de

DE – Дитрих Шульц (Dietrich Schulz), Umweltbundesamt, dietrich.schulz@uba.de

DE – Герман Ван дер Вейе (Herman Van den Weghe), Department fuer Nutztierwissenschaft hweghe@uni-goettingen.de

DK – Кристиан Снорре Андерсен, Датское агентство по защите окружающей среды (Kristian Snorre Andersen, Danish Environment Protection Agency), krsan@mst.dk

DK – Нильс Лундгаард, Сельскохозяйственная консультативная служба Дании (Niels Lundgaard, Danish Agricultural Advisory Centre), nhl@lr.dk, nhl@landcentret.dk

EE – Лилиан Олле, Министерство окружающей среды Эстонии (Lilian Olle, Ministry of Environment of Estonia), lilian.olle@jogeva.envir.ee

НПО по окр. среде – Тюге Нюгаард, Датское природоохранное сообщество (Thyge Nygaard, Danish Society for Nature Protection), tny@kn.dk

НПО по окр. среде – Кристиан Шайбле, Европейское бюро по вопросам окружающей среды (Christian Schaible, European Environmental Bureau), christian.schaible@eeb.org

ЕС – Кейр МакЭндрю, ГД по окружающей среде (Keir Mc Andrew, DG Environment), keir-john.mcandrew@ec.europa.eu

ЕС – Филип Франсуа, ГД по окружающей среде (Filip Francois, DG Environment), filip.francois@ec.europa.eu

ЕС – Александр Пако, ГД по окружающей среде (Alexandre Paquot, DG Environment), alexandre.paquot@ec.europa.eu

ЕС – Пауло Монтоббио, Европейское бюро IPPC (European IPPC Bureau, Paoulo Montobbio), Paolo.montobbio@ec.europa.eu

FI – Юха Гренрус, Центр окружающей среды Финляндии (Juha Gronroos, Finnish Environment Institute), juha.gronroos@ymparisto.fi

FI – Илкка Сипиля, Исследовательский институт сельского хозяйства и питания Финляндии (Ilkka Sipilä, MTT Agrifood Research Finland), ilkka.sipila@mtt.fi

Незав. НПО – Тадеуш Кучински (Tadeusz Kuczynski), T.Kuczynski@iis.uz.zgora.pl, ProrektorDN@uz.zgora.

Незав. НПО – Поуль Педерсен (Poul Pedersen), pp@dansksvineproduktion.dk LV – Парсла Дзирне, Putnu fabrika Kekava, p.dzirne@pfkekava.lv

LV – Айварс Коктс, Латвийский институт механизации (Aivars Kokts, Ulbroka (Latvian institute for mechanization))

PL – Анна Поклевска-Козель (Anna Poklewska-Koziell, IBMER Poznan Branch), Anna.poklewska@ibmer.waw.pl

PL – Урсула Жешот (Urszula Rzeszot), Atkins, U.Rzeszot@eib.org

SE – Мона Страндмарк, Шведский совет по сельскому хозяйству (Mona Strandmark, Swedish Board of Agriculture), mona.strandmark@sjv.se

## ПРИЛОЖЕНИЕ Н: ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН МЕЖДУ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ СТРАН БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА

DE – Мареса БРЕЙТМЕЙЕР (Maresa BREITMEIER), maresa.breitmeier@uba.de

DE – Маттиас ВЕЙГАНД (Matthias WEIGAND), matthias.weigand@stmugv.bayern.de

DE – Сюзанн ХЕУТЛИНГ (Susanne HEUTLING), susanne.heutling@uba.de

DE – Зигфрид ВАСКОВ (WASKOW Siegfried), siegfried.waskow@bmu.bund.de

DK – Камилла ТРОЛЛЕ (Camilla TROLLE), cht@mst.dk

EE – Юри ТРУУСА (TRUUSA Juri), juri.truusa@envir.ee

FI – Маркку ХИЕТАМЯКИ (HIETAMÄKI Markku), Markku.Hietamaki@ymparisto.fi

FI – Микко АТТИЛА (Mikko ATTILA), mikko.attila@ymparisto.fi

FI – Элизе САХВИРТА (SAHIVIRTA Elise), elise.sahivirta@ymparisto.fi

FI – Сирпа Сало-Асикайнен (Salo-Asikainen Sirpa), sirpa.salo-asikainen@ymparisto.fi

LT – Гедиминас АЛМАНТАС (Gediminas ALMANTAS), G.Almantas@aaa.am.lt

LV – Индра КРАМЗАКА (Indra KRAMZAKA), indra.kramzaka@vpvb.gov.lv

LV – Дайна ОЗОЛА (OZOLA Daina), daina.ozola@vidm.gov.lv

PL – Тыпко Мальгожата (Typko Malgorzata), malgorzata.typko@mos.gov.pl

SE – Аса Викалунд-Фредстром (Asa Wiklund-Fredstrom), Asa.Wiklund-Fredstrom@naturvardsverket.se

SE – Анна БЛОМДАЛЬ (BLOMDAHL Anna), anna.blomdahl@naturvardsverket.se

SE – Йоаким БРАНДБЕРГ (BRANDBERG Joakim), joakim.brandberg@naturvardsverket.se

SE – Эрик НЮСТРОМ (NYSTROM Erik), erik.nystrom@naturvardsverket.se

LT – Эгле КАИРИЕНЭ (KAIRIENE Egle), e.kairiene@aaa.am.lt

LV – Гуна КРУМИНА (KRUMINA Guna), Guna.Krumina@vidm.gov.lv

## ПРИЛОЖЕНИЕ I: ОТЧЕТ С КРУГЛОГО СТОЛА

### ПРЕДЫДУЩИЙ ОПЫТ

Важными заинтересованными сторонами проекта являются исследователи и эксперты, представляющие страны целевого региона в Европейском бюро IPPC (European IPPC Bureau) в JRC в Севилье, а также фермерские организации и органы.

Для проекта важно консультироваться с заинтересованными сторонами для обеспечения доверия и сопричастности к тем рекомендациям, которые будут разработаны в рамках проекта. Это позволит проекту объединить и поддержать

ряд инициатив по технологиям переработки навоза и внедрению Директивы IPPC, а также подготовиться к дальнейшему успешному внедрению рекомендаций проекта.

На основании этого в программу проекта вошел круглый стол с представителями заинтересованных сторон. Он прошел 29 сентября 2009 года в Стокгольме, в Королевской академии наук. После круглого стола прошли индивидуальные совещания с отдельными участниками, которые не смогли принять участие в круглом столе.

### УЧАСТНИКИ

ФИО	Организация	Страна	Телефон	Электронная почта
Тюге Нюгорд (Thyge Nygaard)	Danmarks Naturfredningforening	DK	+ 45 39 1 74 088	<a href="mailto:tnv@dn.dk">tnv@dn.dk</a>
Илкка Сипила (Ilkka Sipilä)	Исследовательский институт сельского хозяйства и питания (MTT Agrifood Research Finland) Исследовательский институт животноводческого производства (Animal Production Research)	FI	+ 358-34-188-36-76 мобильный: + 358-40-507-72-29	<a href="mailto:ilkka.sipila@mtt.fi">ilkka.sipila@mtt.fi</a>
Айварс Коктс (Aivars Kokts)	Ulbroka (Латвийский механизационный институт)	LV	+ 3712-911-20-50	<a href="mailto:Ulbroka@parks.lv">Ulbroka@parks.lv</a>
Д-р Валериюс Гасиунас (Dr. Valerijus Gasiunas)	Литовский институт водопользования (Lithuanian Water Management Institute)	LT	+3703-456-81-00	<a href="mailto:v.gasiunas@water.omnitel.net">v.gasiunas@water.omnitel.net</a>
Вацловас Бержинскас (Vaclovas Berzinskas)	Литовское агентство по защите окружающей среды, руководитель отдела по вопросам загрязнения (Lithuanian Environment Protection Agency, Head of Division for pollution)	LT	+ 3705-266-28-24	<a href="mailto:v.berzinskas@aaa.am.lt">v.berzinskas@aaa.am.lt</a>
Лена Родхе (Lena Rodhe)	Шведский институт сельского хозяйства и природоустройства (Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering)	SE	+ 461-830-33-51 мобильный: 076-103-13-33	<a href="mailto:lena.rodhe@iti.se">lena.rodhe@iti.se</a>
Улла-Бритта Фаллениус (Ulla-Britta Fallenius)	Шведское агентство по защите окружающей среды (Swedish Environmental Protection Agency)	SE	+ 468-698-10-00	<a href="mailto:Ulla-Britta.Fallenius@naturvardsverket.se">Ulla-Britta.Fallenius@naturvardsverket.se</a>
<b>Организаторы</b>				
Хеннинг Л. Фогед (Henning L. Foged)	Центр биоэнергетики и экологических инноваций Дании (CBMI)	DK	+458-999-25-36	<a href="mailto:hlf@cbmi.dk">hlf@cbmi.dk</a>
Лотта Самуэльсон (Lotta Samuelson)	Baltic Sea 2020	SE	+468-673-97-61	<a href="mailto:Lotta.samuelson@balticsea2020.org">Lotta.samuelson@balticsea2020.org</a>
Конрад Стралка (Conrad Stralka)	Baltic Sea 2020	SE	+46-8-673-97-62	<a href="mailto:Conrad.stralka@balticsea2020.org">Conrad.stralka@balticsea2020.org</a>
Фредрик Вульф (Fredrik Wulff)	Baltic Sea 2020	SE		<a href="mailto:wulff@mbox.su.se">wulff@mbox.su.se</a>

## ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Приветственная речь, Конрад Стралка (Conrad Stralka), Baltic Sea 2020.
2. Введение и объявление программы. Руководитель проекта Хеннинг Лингсе Фогед (Henning Lyngsø Foged).
3. Представление участников.
4. Презентация проекта. Лотта Самуэльсон (Lotta Samuelson), Baltic Sea 2020 и Хеннинг Лингсе Фогед, СВМІ.
5. Экспертная оценка вымывания азота и фосфора из свиного навоза. Фредрик Вульф (Fredrik Wulff), Baltic Sea 2020.
6. Представление полного перечня технологий, выявленных в рамках проекта, их преимуществ и недостатков. Хеннинг Лингсе Фогед, СВМІ.
7. Обсуждение приоритетности технологий переработки навоза по заданным в проекте параметрам. Председатель - Хеннинг Лингсе Фогед, СВМІ.
8. Итоги опроса и обсуждения по представлению и внедрению Комплексного контроля и предотвращения загрязнения (ИПРС), Хеннинг Лингсе Фогед, СВМІ.
9. Подведение итогов. Лотта Самуэльсон, Baltic Sea 2020.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Пункт 1: приветственная речь

В своей приветственной речи Конрад Стралка рассказал о деятельности фонда Baltic Sea 2020.

### Пункт 2: введение

В своей вводной речи Хеннинг Фогед сделал акцент на важность привлечения активных участников ситуации, что будет ключевым критерием успеха проекта. Это позволит технологиям переработки активнее предотвращать вымывание азота и фосфора. Кроме этого Хеннинг Фогед заявил, что проект следует рассматривать как вспомогательное звено, работающее в связи с прочими инициативами по технологиям переработки навоза.

### Пункт 3: представление участников

На совещании присутствовало 11 участников, представляющих 5 из 8 целевых стран.

### Пункт 4: презентация проекта

Лотта Самуэльсон заявила в частности, что общая цель Проектов по наилучшим доступным технологиям переработки навоза заключается в предотвращении вымывания питательных веществ из крупных свиноводческих комплексов, занимающихся активным разведением свиней в Балтийском регионе. На первом этапе проекта было определено, что согласно статистике Совместного исследовательского бюро ЕС, питательные вещества, содержащиеся в распределяемом по полям навозе в регионе Балтийского моря, превышают выброс питательных веществ от домашних хозяйств того же региона. Фонд Baltic Sea 2020 будет сосредотачивать свои усилия на снижении вымывания питательных веществ из навоза от свиноводческих комплексов в водную среду.

Хеннинг Фогед отметил, что Директива ИПРС была принята 13 лет назад – в период, когда навоз редко перерабатывался. С тех пор в сфере свиноводства имело место серьезное структурное развитие. Датские комплексы по активному производству свиней в 1996 году включали в среднем 550 свиней на ферму (включая свиноматок, поросят и откормочных животных). На сегодняшний день эта цифра составляет 2250 голов! Кажется вполне оправданным, что проект в данной сфере рассматривает целесообразность уделения еще большего внимания технологиям переработки навоза в свете Директивы ИПРС.

Во время обсуждения Вацлавас Бержинскас (Vaclovas Beržinskas) заявил, что мониторинг воды должен входить в рамки проекта, и что одна из причин вымывания – нежелание природоохранных разрешительных органов заниматься сложными проблемами.

### Пункт 5: экспертная оценка

В своей презентации Фредрик Вульф сделал акцент на выбросе сельскохозяйственными компаниями азота и фосфора в Балтийское море в виде удобрений и корма. По подсчетам, сельскохозяйственный сектор отвечает за 50% выброса питательных веществ в Балтийское море. Законодательство Евросоюза, а также добровольная деятельность фермеров привела к более эффективному применению удобрений,

и в последующие годы ожидается снижение вымывания питательных веществ в водоемы. Дания значительно сократила использование минеральных удобрений, но вместе с тем увеличила импорт белковых кормов.

Профессор Вульф процитировал одно исследование, проведенное в Финляндии. Оно показало, что 11% азота и 17% фосфора было вымыто из навоза, распределенного осенью, а из навоза, распределенного зимой, было вымыто 33% азота и 59% фосфора.

Улла-Бритта Фаллениус заявила, что самый важный источник данных - это объем питательных веществ, фактически достигающих Балтийского моря, а не тот объем, который внедряется на полях.

Лена Родхе (Lena Rodhe) сделала аналогичное заявление. По ее словам, было бы интересно узнать, какой объем веществ остается в полученной свинине. Кроме этого, она отметила, что в Дании в период повышенного импорта белковых кормов (азота) повысился и экспорт свинины (содержащей азот).

#### Пункт 6: представление полного перечня

Хеннинг Фогед (Henning Foged) начал презентацию с разъяснения того, каким образом в проекте отражаются мировые технологии и проблемы вымывания. Он сообщил, что было представлено более 30 методов переработки навоза с учетом их стоимости, воздействия на вымывание и т.д. В полный перечень технологий вошло и введение законодательных норм по фосфору, а также использование фосфорного индекса (идея возникла после поездки в США).

Улла-Бритта Фаллениус (Ulla-Britta Fallenius) заявила, что анаэробная переработка не влияет на вымывание, поскольку на входе и выходе количество азота и фосфора совпадает. Она также сообщила, что ХЕЛКОМ уже обязала государства-члены ввести стандарты по фосфору.

Из обсуждения стало ясно, что в некоторых государствах (Швеция, Литва и Финляндия) стандарты по фосфору уже существуют, и что План действий ХЕЛКОМ определяет стандарты по фосфору для всех стран Балтийского региона. Хеннинг Фогед сообщил, что в Дании ситуация совершенно иная. Вацлав Бержинскас (Vaclavas

Beržinskas) отметил, что ХЕЛКОМ не имеет права введения санкций, и что ее функции ограничены.

#### Пункт 7: приоритетные технологии

Хеннинг Фогед заявил, что текущий перечень технологий будет сокращен; технологии, не имеющие очевидного воздействия на снижение вымывания, будут из него исключены наравне с технологиями, которые могут иметь негативное воздействие на экологическую обстановку (например, вымывание или иные недопустимые экологические риски). Из перечня также будут исключены технологии, оценка которых на сегодняшний день не проведена, либо находится на уровне исследований; будут исключены и те технологии, которые нарушают нормы этики, что затрудняет их эффективное внедрение. Оставшиеся технологии будут классифицированы в соответствии с видением Руководителей проекта на основании их рентабельности, сложности внедрения, юридических и прочих проблем.

Приоритет будет отдаваться на основании прагматических фактов. Отбор технологий будет проводиться Хеннингом Фогедом и его коллегами при обсуждении с коллегами из фонда Baltic Sea 2020. Затем последовало групповое обсуждение следующих проблем:

- Следует ли снижать приоритет аэробной переработки из-за риска образования закиси азота и потери азота?
  - Следует ли считать испарение и просушку неэтичными методиками из-за высокого энергопотребления?
  - Следует ли считать сжигание и прочие технологии по извлечению питательных веществ для растений неэтичными из-за высокого потребления (производства) минеральных удобрений, связанных с ними энергозатрат и негативного климатического воздействия?
- Хеннинг добавил следующее:
- Экономический приоритет у технологий, обеспечивающих рециркуляцию питательных для растений веществ в сельскохозяйственном производстве. Стоимость азота и фосфора обычно составляет € 10 на тонну шлама (затраты на хранение и распределение жидкого или твердого навоза составляют примерно столько же).

- Технологии, основывающиеся на принципе возобновлении биоэнергии, имеют экономическое преимущество, поскольку у газа есть материальная стоимость. Помимо этого они оказывают и социальный эффект, позволяя государствам меньше зависеть от импортируемых источников энергии, предоставлять более широкий спектр видов электроэнергии, а также выполнять обязательства и требования международных конвенций, связанных с парниковыми газами и нагрузкой на окружающую среду. В некоторых случаях эти преимущества имеют прямую денежную выгоду.
- Технологии, не предназначенные для автономного использования, либо обеспечивающие большую экономию при большем масштабе, обычно применяются при кооперировании фермеров или сервисной компаний.

Тюге Нюгорд (Thyge Nygaard) заявил, что анаэробная переработка показывает лучшие результаты на практике, а также органичивает количество азота, которое могло бы быть вымыто. Хеннинг Фогед сообщил, что полевые исследования Сельскохозяйственной консультативной службы Дании (Danish Agricultural Advisory Service) показали результат на 17-30% больше высокий результат на практике в компостированном шламе. Вопрос эффекта в полях вызвал активные обсуждения. В итоге было решено, что эффект в полях - удобный индикатор для оценки эффективности технологий переработки навоза в регионе, подверженном вымываниям.

Вопрос фермерского сотрудничества также вызвал ряд комментариев. Общее мнение было выражено в том, что проект может способствовать разворачиванию комплексов переработки навоза с применением различных технологий, и даже это позволит облегчить необходимость свиноферм в конструктивном усовершенствовании. Одно это было бы достойным результатом.

**Пункт 8: результат опроса** Времени было недостаточно, и Хеннинг Фогед (Henning Foged) заявил, что хотя всего 10 участников заполнило опросные листы, в их ответах все равно просматривались четкие тенденции:

- все респонденты согласились с наличием сильного вымывания азота и фосфора в морскую среду (вымывание 30% азота и 21% фосфора);
- явно ожидается рост внедрения технологий переработки навоза скота (примерно с 3% в 1990 до 38% в 2020 году);
- семь из десяти респондентов видят связь между вымыванием и технологиями переработки навоза;
- респонденты считают, что внедрение законодательства ПРС довольно эффективно, однако оно, вероятно, не сосредотачивается ни на вымывании азота и фосфора, ни на его снижении путем применения различных технологий переработки.

Хеннинг (Henning) пришел к следующему выводу: «Поскольку технологии переработки навоза получают все большее распространение, и поскольку некоторые из них благотворно сказываются на защите от вымывания азота и фосфора (а иногда имеют и ряд других экологических преимуществ), есть все причины для того, чтобы активнее сосредоточиться на технологиях переработки навоза в соответствии со справочными документами по Наилучшим доступным технологиям (BREF) для комплексов активного свиноводства».

### Пункт 9: Подведение итогов

Лотта Самуэльсон (Lotta Samuelson) поблагодарила всех за участие и вклад в проведенные обсуждения. Baltic Sea 2020 разошлет итоги совещаний участникам, а также намеревается разошлат отчет по проекту для сбора комментариев.

## ПРИЛОЖЕНИЕ J: КЛЮЧЕВЫЕ ПУНКТЫ ПОЛЬСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ВОПРОСАМ ВЫМЫВАНИЯ АЗОТА И ФОСФОРА

Статья 47 водного законодательства гласит, что все сельскохозяйственные объекты должны предотвращать выбросы соединений азота в воду. Более того, она гласит, что директора Регионального ведомства по водному хозяйству (Regional Water Management Authority) должны перечислять источники грунтовых вод и открытые водоемы, подверженные выносу азотных соединений из тех сельскохозяйственных источников и зон, которые особенно уязвимы, и из которых необходимо ограничивать вымывание азота.

Стандарт Министерства окружающей среды по критериям определения вод, подверженных выбросу азота из сельскохозяйственных производств (Regulation of Minister of Environment on criteria of outlining water susceptible to N discharges from agriculture). Данный стандарт перечисляет критерии, по которым вода будет считаться загрязненной нитратами, а также иметь риск загрязнения нитратами. В нем также определены пороги, при которых в воде начинается процесс эвтрофикации водоемов.

Стандарт Министерства окружающей среды по особым требованиям для программ действий по предотвращению вымывания азота из сельскохозяйственных источников в водоемы.

Внедрение Директивы по нитратам (Nitrate Directive): Польша выделила 21 регион (около 5% сельскохозяйственных земель Польши) как особо уязвимый для нитратов из сельскохозяйственных источников. Необходимо снизить вымывание азота из этих земель в воду. На данные зоны (азотоуязвимые зоны, NVZ) распространяется действие 11 постановлений Совета директоров Регионального ведомства по водному хозяйству (Regional Water Management), которые опубликованы в официальных региональных бюллетенях.

Инспекция по защите окружающей среды Польши (IEP) следит за деятельностью ферм, работающих в уязвимых зонах (NVZ), включая те фермы, которые не попадают под режим ИРПС.

Польский закон по удобрениям и их внесению переносит в польское законодательство Резолюцию Европарламента и Совета ЕС

№ 2003/2002 от 13.10.2003 по вопросам удобрений. Данный закон налагает определенные обязательства, которые должны выполняться фермерами при использовании навоза:

- объем навоза, вносимый в течение года, не должен содержать более 170 кг чистого азота на 1 гектар сельскохозяйственной земли (статья 17.3),
- ферма ИРПС, способная обеспечить свыше 2000 мест для кабанов-производителей массой более 30 кг либо 750 мест для свиноматок должна выполнить следующие требования:
  - составить план внесения удобрений в соответствии с требованиями законодательных актов и надлежащей сельскохозяйственной практики (см. ниже);

- использовать не менее 70% навоза на пахотной территории фермы, а оставшиеся 30% должны быть проданы на основании письменного договора, по которому покупатель обязуется в течение 30 дней подготовить план по удобрениям. (статья 18.1).

- навоз и навозный шлам должны храниться только в запечатанных контейнерах, которые позволяют сохранить объем удобрения, произведенный не менее чем за 4 месяца. Резервуары должны быть закрытыми (статья 25.1);

- удобрения помимо навоза и навозного шлама должны храниться на непроницаемых плитах таким образом, чтобы они не протекали в грунт (статья 25.2).

- Инспекция по защите окружающей среды Польши (The Polish Inspection for Environmental Protection) готовит требования к фермам ИРПС для получения единого разрешения. Региональные агрохимические станции осуществляют ежегодный контроль комплексов (включая подготовку питательных веществ).

Закон по удобрениям и их внесению запрещает следующее (основные положения):

- применение удобрений на грунте, залитом

водой, покрытым снегом или промерзшим на глубину 30 см, а также во время дождей (статья 20.1.1);

- применение жидкого навоза на грунте без растительного покрова на склонах с уклоном более 10%, а также с растительностью, предназначенной для прямого употребления человеком (статья 20.1.2a);
- жидкий навоз - во время роста растений для непосредственного употребления человеком (статья 20.1.2b).

Для достижения целей Единой сельскохозяйственной политики ЕС (Common Agricultural Policy of the European Union) Министерство сельского хозяйства и Министерство окружающей среды Польши предложили Кодекс надлежащей сельскохозяйственной практики. Он основывается на законодательстве Польши и представляет собой набор принципов и рекомендаций по вопросам защиты окружающей среды, а также советы по снижению негативного воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. Надлежащая сельскохозяйственная практика применяется фермерами на добровольной основе, однако с ее помощью можно получить одностороннюю финансовую поддержку.

Фермер, желающий внедрить надлежащую сельскохозяйственную практику, должен убедиться в соответствующем применении и хранении природных и искусственных удобрений, а также препаратов для защиты растений, соблюдая экономно пастбищ, защищая грунт и поддерживая требуемое качество воды. Помимо этого фермер должен применять стандарты регулирования питательных веществ, использовать ротацию культур и внедрять соответствующую сельскохозяйственную систему для защиты грунта.

В рамках надлежащей практики фермер должен уделять внимание безопасности труда, обслуживанию оборудования и технических средств, поддержанию чистоты и порядка на ферме. Надлежащая практика предполагает обеспечение требуемых условий для ведения животноводческого хозяйства.

#### *Источники:*

личное общение. Анджей Ягусевич, Главный инспектор по защите окружающей среды. Инспекция по защите окружающей среды Польши (Chief Inspector of Environmental Protection, Andrzej Jagusiewicz, Polish Inspection of Environmental Protection)

Отчет Хельсинкской комиссии (Helsinki Commission) от Группы по загрязнениям из береговых источников (Land-based Pollution Group). Одиннадцатое заседание. Сопот, Польша, 16-18 мая 2006 года. Пункт повестки дня 5.1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К: КЛЮЧЕВЫЕ ПУНКТЫ ДАТСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ВОПРОСАМ ВЫМЫВАНИЯ АЗОТА И ФОСФОРА

### ПОЛИТИКА

В результате исследований уровня нитратов в грунтовых водах, Дания уже приняла в 1985 году ряд решений по целям политики, а также внесла законопроект для достижения поставленных целей. Директива ЕС по нитратам (EU Nitrates Directive) была принята шестью годами спустя, что явилось в том числе результатом одной из методик, применявшихся в Дании с целью снижения вымывания:

- взаимосвязь между производством навоза и сельскохозяйственными землями;
- требуемая вместимость резервуаров для навоза; и
- ограничения на разбрасывание навоза.

Чтобы облегчить введение нормативов с точки зрения их принятия и понимания, было введено понятие «условная единица скота» (Animal Unit), что позволило точно определить взаимосвязь между сельскохозяйственными землями и производством скота без учета типа животного, интенсивности питания, системы производства, типа грунта и прочих факторов. Под одной условной единицей скота понимается 100 кг азота в хранилище, и эти цифры не нужно смешивать с прочими пересчетными коэффициентами

по скоту, например, с «условными единицами крупного скота» (Large Livestock Units), которые используются в большинстве стран. В этом случае под условной единицей крупного скота понимается одна корова, но данный коэффициент никак не связан с экологической нагрузкой скота.

Динамический план политики в связи с проблемами вымывания приводится в таблице ниже.

Последний политический план называется «Планом зеленого роста» (Green Growth Plan); он был принят правительством Дании в апреле 2009 года. Данный план определяет цели по сокращению вымывания до 210000 тонн азота и 19000 тонн фосфора не позднее 2015 года. Этим цифр можно достигнуть в том числе и более активным развертыванием буферных полос вдоль потоков. Кроме этого план ставит своей целью к 2020 году переработку как минимум 50% навоза для производства энергии и отмечает, что весь навоз в перспективе должен проходить переработку.

### КОНКРЕТНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ

Конкретная законодательная база Дании, внедряющая положения Директивы ЕС по нитратам приводится в

Год	План	Важный этап в развитии законодательства
1985	План по некоммерческим организациям	<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулирование допустимого поголовья на гектар</li> <li>- минимальный размер хранилища для навоза</li> </ul>
1987	План мероприятий по водной среде I (Water Environment Action Plan I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50% снижение вымывания азота в сельском хозяйстве</li> <li>- 65% "зеленые осенние поля"</li> <li>- Шлам осенью только для полей со снежным покровом</li> </ul>
1992	Устойчивое развитие сельского хозяйства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Шлам только для травы или масличного рапса в осеннее время</li> <li>- Максимальные нормы по азоту для культур (азотная квота на ферму)</li> <li>- Мин. использование содержащегося в навозе азота</li> <li>- Планы и учет применения удобрений</li> </ul>
1998	План мероприятий по водной среде II (Water Environment Action Plan II)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение стандартов по азоту на 10% (азотная квота)</li> <li>- 6% "особо" зеленые поля осенью</li> <li>- утилизация азота в навозе на 15% выше</li> </ul>
2005	План мероприятий по водной среде III (Water Environment Action Plan III)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- снижение вымывания фосфора на 50%</li> <li>- снижение вымывания азота на 13%</li> </ul>

- Lovbekendtgørelse nr. 757 af 29. juni 2006 om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække (Закон по использованию удобрений и растительному покрову)
- Bekendtgørelse om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække i planperioden 2008/09 (Стандарт по применению удобрений и растительному покрову на период планирования 2008/09)
- Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 1695 af 19. december 2006 om husdyrbrug og dyrehold for mere end 3 dyreenheder, husdyrgødning, ensilage mv. (Стандарт по ведению животноводческого хозяйства)
- Lov nr. 418 af 26. juni 1998 om afgift af kvælstof indeholdt i gødninger m.m. (Закон об акцизном налоге на содержание азота в минеральных удобрениях)
- Bekendtgørelse nr. 1596 af 19. december 2007 om direkte støtte til landbrugere efter enkelt- betalingsordningen (Стандарт о прямом субсидировании фермеров по схеме единовременных платежей)
- Bekendtgørelse nr. 345 af 13. maj 2008 om krydsoversensstemmelse. (Стандарт по соблюдению системы норм)
- Bekendtgørelse om kvælstofprognosen for 2009, der udsendes omkring 1. april 2009. (Стандарт по прогнозированию содержания азота)

Перечисленные законодательные акты упоминают в том числе и то, что комплексы активного свиноводства должны располагать территорией в 1 га сельскохозяйственных земель для внесения навоза на каждую 1,4 условную единицу скота. Данные комплексы должны располагать хранилищами вместимостью навоза на период 9 месяцев. Полевой эффект от использования свиного навозного шлама должен составлять не менее 75%, а также в наличии должны быть тщательно разработанные планы внесения удобрений в соответствии с официальными нормами и стандартами не позднее 21 апреля. Помимо этого в наличии должен быть подтвержденный учет применения удобрений (для 2010 года - не позднее 1 февраля по предыдущему урожаю 2008/09 года).

Датский закон об охране природы (Danish Nature Protection Law) включает положения, оговаривающие расстояния между стойлами и водными желобами, качество пола в стойлах, а также прочие характеристики. Помимо этого закон оговаривает положения, связанные с Директивой по комплексному контролю и предотвращению

загрязнений (IPPC). Они предусматривают экологические требования к фермам с активным свиноводством. И снова Дания продемонстрировала свои передовые взгляды в связи с данными требованиями, которые были составлены еще в 1974 году, за 15 лет до принятия Директивы IPPC Евросоюзом.

В 1999 году Директива IPPC переросла в Закон об охране природы (Nature Protection Law). Было постановлено, что под активными животноводческими фермами в Дании должны пониматься фермы, содержащие более 250 условных единиц скота (свиней, птицы или крупного рогатого скота). В 2006 году вступил в силу новый Закон по одобрению животноводческих ферм (Law on Approval of Livestock Farms). Согласно этому закону,

- любительские фермы (например, 2 коровы или 10 овец) подконтрольны закону и должны соблюдать ряд простых экологических стандартов;
- мелкие фермы с 3-15 условными единицами скота обязаны ставить в известность власти об изменениях в производстве животноводческой продукции;
- фермы с 15-75 условными единицами скота (Приложение 2) обязаны получать экологическое одобрение;
- фермы с 75-250 условными единицами скота (Приложение 2) обязаны получать экологическое одобрение и проходить скрининг;
- фермы с более чем 250 условными единицами скота (Приложение 1) обязаны получать оценку воздействия на окружающую среду (EIA); и
- работа органов власти, рассматривающих экологические заявки и заявки на EIA, оплачивается заявителем.

В связи с вопросами экологии, Датское агентство по защите окружающей среды (Danish Environmental Protection Agency) создает так называемые перечни технологий, которые являются датской версией BAT. Датские перечни технологий жестче, чем BAT, перечисленные в соответствующих справочных документах (BREF). Например, в них не допускается разбрасывание навозного шлама на территории Дании; его следует распределять шланговыми системами, а для оголенных земель и пастбищ навоз следует выпрыскивать.

## ПРИЛОЖЕНИЕ L: СТРУКТУРНАЯ СТАТИСТИКА И КАРТА ОБЪЕКТОВ ДЛЯ АКТИВНОГО СВИНОВОДСТВА В ДАНИИ, ШВЕЦИИ И ПОЛЬШЕ

### СТАТИСТИКА

Статистические данные в таблицах ниже отражают структуру и размер свиноводческих ферм Дании, Польши и Швеции. Они основаны на открытых статистических данных из различных источников, и поэтому табличные данные могут не полностью соответствовать друг другу.

В свиноводстве Дании произошли значительные перемены. В 2008 году в Дании было 5819 свиных стад, в то время как в 1998 и 1988 годах их было 17688 и 34322 соответственно.

### Дания

Всего кабанов-производителей в хозяйствах	Фермы		Кабаны-производители (>= 50 кг)	
	Кол-во	%	Кол-во	%
<2000 <sup>(C)</sup>	4559	92,3	2 127 846	61
2000-2999 <sup>(A)</sup>	247	5,0	617 377	1,8
3000-4999 <sup>(A)</sup>	119	2,4	475 941	14
>=5000 <sup>(A)</sup>	12	0,2	283 619	8
Сумма <sup>(A)</sup>	378	100	1 376 936	100
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>	4937		3 504 781	

Общее кол-во свиноматок в хозяйствах	Фермы		Свиноматки	
	Кол-во	%	Кол-во	%
<500 <sup>(C)</sup>	2186	74	406 656	38
500-999 <sup>(A)</sup>	594	20	445 203	42
1 000-1 499 <sup>(A)</sup>	123	4	153 689	1,5
1 500-4999 <sup>(A)</sup>	0	0	0	0
>=5000 <sup>(A)</sup>	61	2	53 685	5
Сумма <sup>(A)</sup>	778	100	1 059 232	100
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>	2964		1 059 233	

Общее кол-во свиней в хозяйствах	Фермы		Всего свиней	
	Кол-во	%	Кол-во	%
< 2000	3560,0	61	2 394 884	19
2000-2999	1577,0	27	5 020 358	39
3000-4999	0,0	0	0	0
>=5000	682,0	12	5 322 406	42
Сумма <sup>(A)</sup>	5819,0	100	12 737 648	100
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>	5819,0		12 737 648	

Источники:	
(A)	Контактные данные: Danmarks Statistiks Bibliotek og Information. Европейская служба статистической поддержки (European Statistical Data Support). Карстен Кельд Ларсен (Karsten Kjeld Larsen), email: kkl@dst.dk +45-39-17-33-78. Данные на 2008 год.
(B)	Генеральный директорат Еврокомиссии по вопросам окружающей среды (European Commission Directorate - General Environment). 2009. Мониторинг прогрессирования возможностей для существующих установок IPPC (Monitoring of Permitting Progress for Existing IPPC Installations). - Данные на 2008 год
(C)	Поголовье с разбивкой по странам, единицам и типам. StatBank Denmark. Http://statbank.dk/statbank5a. Посещение 10.05.2009. Данные на 2008 год

noJlbWa

Всего Кабанов-производителей X03RMCT8ax		Свердлов	Кабанов-производителей (>= 50 кг)	
< 2000*	414 476	99,97	4 069 602	83,8
2000-4999 <sup>(D)</sup>	44	0,01	157 482	3,2
5000-9999 <sup>(D)</sup>	31	0,01	173 234	3,6
10000-24999 <sup>(D)</sup>	31	0,01	342 485	7,1
>=25 000 <sup>(D)</sup>	3	0,00	112 499	2,3
Общая сумма	414 585	100	4 855 300	100
Абсолютное кол-во <sup>(A)</sup>			4 855 300	
(*) рассчитано по усредненному значению известных размеров стада				
(**) процент свиней от их абсолютного количества				
Сумм. кол-во свиноматок в хозяйстве	Фермы		Свиноматки	
	Кол-во	%	Кол-во *	% **
<750	данные отсутствуют	-	данные отсутствуют	
750-1 999 <sup>(D)</sup>	19	-	25 866	-
2000-4999 <sup>(D)</sup>	14	-	42 243	-
5000-9999 <sup>(D)</sup>	1	-	10 000	-
>=10 000 <sup>(D)</sup>	0	-	-	-
Сумма <sup>(D)</sup>	34	100	78 109	100
Абсолютное кол-во <sup>(A)</sup>			1 587 400	
Кол-во производителей в реп. IPPC !!!				
	2008...	2009 с 1		
Для кабанов-производителей (6.8b)	116	67		
Для свиноматок (6.8c)	6	33		
Для кабанов-производителей и свиноматок (6.8 б и с)		44		
Источники:				
(A)	GUS, 2008 (CBS, nonbwa) <a href="http://www.stat.gov.pl/">http://www.stat.gov.pl/</a> , АаННбле На 2008,			
(B)	reHepanbHblil .AHpeKTopaT E8pOKOMHCCHH no 8onpocaM UKI-JY.Ite«H.Jll.leLJH:Abi (Еurpedu Curruii ::,iuu Ditel.lurale – General Environment) . 2009. MoHTOпHrHr nporpeCCHp08aHHH B03M0>KHOCTeii .AnH CylleCTBYIOIMHX ynaHOBOK IPPC (Monitoring of Permitting Progress for Existing IPPC Installation . . . ble Ha 2008 год			
(C)	MHHCTepCTBO no 3allHTe OKpy>KaiOllleH cpe,Abi, 2009 <a href="http://ippc.mos.gov.pl/ippc/&gt;id=53.">http://ippc.mos.gov.pl/ippc/&gt;id=53.</a> , АаННбле На 2009 год			
(D)	KoHTaKTHble .naHHble: MHHCTepCTBO cenbcKoro X03HL:ICTBa H cenCKOX03HHCTBeHHOfO pa3BHTHH. (Mini Stry of Agriculture and Rural Development) . PyKOBO.AHTenb .AenapTaMeHTa – XaHHa KoHr>KecCKa (Hanna Kostrzewska), MapT 2009.			
(E)	KoHTaKTHble .AaHHble: M.Wolowicz@stat.gov.pl, УeHTpanbHOe 6oopo наТНСТНKH (CentralStatistical Office)			

WBeLJ,IMI

Всего кабанов-производителей в хозяйствах	Фермы		Кабаны-производители (> 50 кг)	
	Кол-во	%	Кол-во (*)	%
<2000	2073	96,2	1 065 908	77
2000-4999	74	3,4	258 963	19
>=5000	8	0,4	60 000	4
Сумма <sup>(A)</sup>	2155	100	1 384 871	100
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>			974 100	

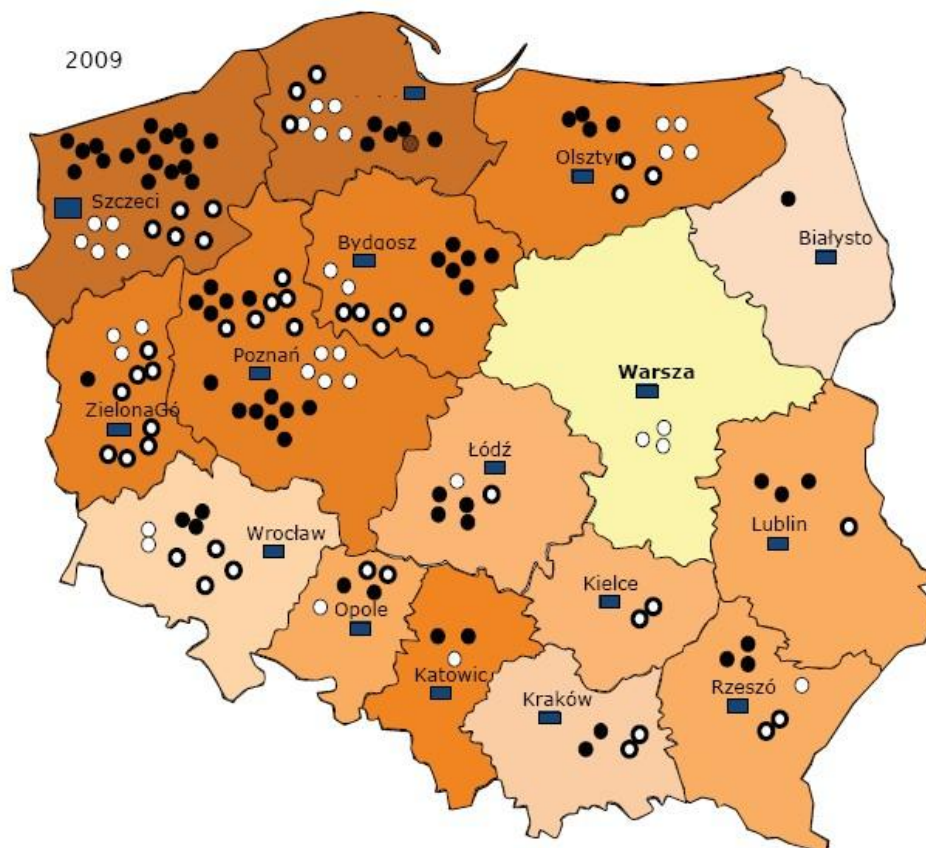
Общее кол-во свиноматок в хозяйствах	Фермы		Свиноматки	
	Кол-во	%	Кол-во (*)	%
<750	2302	99,0	322 543	90
750-1499	16	0,7	17 992	5
1500-2249	6	0,3	11 247	3
2250-3999	2	0,1	6 124	2
Сумма <sup>(A)</sup>	2326	100,0	357 906	100
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>			357 906	

Общее кол-во свиней в хозяйствах	Фермы		Всего свиней	
	Кол-во	%	Кол-во (*)	%
<2000	4391	98,0		
2000-4999	82	1,8		
5000-9999	8	0,2		
Сумма <sup>(A)</sup>	4481	100,0	0,0	0,0
Абсолютное кол-во <sup>(C)</sup>			1 609 300,0	

Кол-во положений в Директиве IPPC <sup>(B)</sup>	2008
Для кабанов-производителей (6.8b)	102
Для свиноматок (6.8c)	15

Источники	Контактные данные: Йеанетте Микхазль (Jeanette Mikhael), email: Jeanette.Mikhael@sjv.se, 2009
(A)	
(B)	<p>■ HeparilbHbl'i A' PeKTopaT EspoKOM'ICC'I'I no sonpocaM oKpyIKaiO e'i cpeAbl (European Commission Directorate - General Environment).2009.</p> <p>MoH&gt;nop'IHr nporpecc'I'posaH'I'• B03MOIKHOCTe'i A.JI• cy eCTBYIO 'IX yCTaHOBOK IPPC (Monitoring of Permitting Progress for Existing IPPC Installations).  Данные на 2008 год</p> <p>SCB, 2008. www.scb.se</p>





Карта комплексов ИПРС\* в Польше и плотность поголовья свиней в воеводствах (свиньи в комплексах ИПРС/ воеводствах)\*\*

Источники:

\*Министерство по защите окружающей среды (Ministry of Environment Protection), <http://iprc.mos.gov.pl/iprc/?id=53>. Данные на 10.09.2009 год.

\*\* Министерство сельского хозяйства и сельскохозяйственного развития. (Ministry of Agriculture and Rural Development).

Обозначения:

- кабаны
- свиноматки
- кабаны и свиноматки

<1.500	1.500-4.999	5.000-19.999	20.000-49.999	50.000-99.999	>100.000



## BALTIC SEA 2020

Lilla Frescativagen 4B • Box 50005 • S-1 04 05 CTot<rOJlbM, WseuHil  
TeJleQ>oH: +46 (0)8 673 97 64 • Q>at<c: +46 (0)8 673 97 60 • email: info@balticsea2020.org  
www.balticsea2020.org