сударственных отношений. Организация деловых поездок российских бизнесменов, руководителей регионов Российской Федерации, научные и культурные обмены, преследует не только социально-экономические цели, но и выполняет роль феномена межкультурного взаимодействия между народами наших стран.

Литература

1. Рыбаков Б.А. Язычество Древней Руси. - М.: Наука, 1987.
2. Колосов Н.А. Безопасность международная, национальная, глобальная: взаимодействие или противоречивость/ Н. А. Колосов// Мировая экономика и международные отношения. - 2006. - № 9.
3. Бережнова Л.Н. Полиэтническая образовательная среда. - СПб, 2003. -200 с.
4. Карпенко В.Н. К вопросу о культурологическом подходе к подготовке специалистов социокультурной сферы к взаимодействию в поликультурном пространстве. -М.: Изд-во Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2011.
5. Максакова М.А. Современное состояние инвестиционного сотрудничества России и Сербии/ Российский внешнеэкономический вестник. Вып. № 9. том 2014. Научная библиотека КиберЛенинка URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-investitsionnogo-sotrudnichestva-rossii-i-serb>. [Дата обращения 01 марта 2017].
6. Межуев В.М. Культура российская/ Российская цивилизация: этнокультурные и духовные аспекты: энциклопедический словарь. - М.: Республика, 2001. - 149 с.
7. Официальный сайт Русского дома в Белграде. Российский центр науки и культуры в Республике Сербии. [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://www.ruskidom.rs/ru>. - [Дата обращения 02.09.2019].
8. Влияние национальных культур и языковых различий на управление человеческими ресурсами. [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <https://mydocx.ru/8-118615.html>. - [Дата обращения 20.03.2020].
9. Перспективы инвестирования в Сербии. [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: [http://www.baltislon.ru/eng/publications/article 182/](http://www.baltislon.ru/eng/publications/article%20182/). - [Дата обращения 20.03.2020].

УДК 631.861/504.064

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕЦИКЛИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

В.Б. Минин, канд. с.х. наук, ст. научн. сотр., Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства - филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Агро- инженерный Центр ВИМ» (г. СПб, РФ)

Контактная информация (тел., E-mail): +79218728003, minin.iamfe@mail.ru

В.В. Беляков, канд. техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский ГАУ (г. СПб, РФ)

И.Б. Ужнова, Межрегиональная общественная организация «Общество содействия устойчивому развитию сельских территорий. МОО ОСУРСТ» (г. СПб, РФ)

Контактная информация (тел., E-mail): +79217532213, irina.uzhinova@vandex.com

ВВЕДЕНИЕ. Эвтрофикация является основной проблемой Балтийского моря. Она обусловлена чрезмерным поступлением питательных веществ из наземных источников, особенно от сельского хозяйства. Балтийское море - водосборный бассейн для двухсот рек. Согласно последней оценке поступления питательных веществ в Балтийское море, выполненной по заданию ХЕЛКОМ, реки вносят около 80 % азота и более 90 % фосфора от общего количества поступления этих питательных веществ [1]. Поэтому целевые показатели снижения эмиссии питательных веществ недостижимы без адекватных мер, направленных на уменьшение всего объема нагрузок на водосборный бассейн Балтийского моря. ХЕЛКОМ (Балтийская комиссия по защите морской среды - Хельсинкская комиссия) является межправительственной организацией и руководящим органом «Конвенции о защите морской среды района Балтийского моря», или Хельсинкской Конвенции. Конвенция в настоящее время подписана десятью Договаривающимися Сторонами: Данией, Эстонией, Европейским Союзом, Финляндией, Германией, Латвией, Литвой, Польшей, Россией и Швецией. ХЕЛКОМ был создан для защиты мор-

ской среды Балтийского моря от всех источников загрязнения в рамках межправительственного сотрудничества. Уже около 40 лет он является платформой для разработки экологической политики на региональном уровне, Секретариат ХЕЛКОМ находится в Хельсинки, Финляндия.

Почти половину общей площади бассейна Балтийского моря составляют семь крупнейших рек: Даугава, Гота, Неман, Нева, Одер, Торнио и Висла. С их водами в 2014 г. в Балтийское море поступило 220 400 т азота и 28 600 т общего фосфора, что составляет почти одну треть от общей азотной нагрузки Балтийского моря и 42 % от общей фосфорной нагрузки. Основные загрязнители - сельское и коммунальное хозяйство. С 1995 по 2014 гг. было отмечено статистически значимое снижение поступления питательных веществ из названных рек: поступление общего азота снизилось почти на 58 000 т (17 %), а общий объем фосфора упал на 4100 т (22 %) [1]. Хотя до экологически безопасного уровня поступления питательных веществ в море еще далеко.

Для решения этого вопроса в 2018 г. состоялось совещание министров экологии и других должностных лиц, представляющих страны региона Балтийского моря. Хельсинской Комиссии было поручено организовать разработку региональной стратегии утилизации (рециклинга) питательных веществ к 2020 г. Цель этой стратегии состоит в достижении существенного снижения поступления питательных веществ в Балтийское море и соответствующего снижения уровня эвтрофикации. Мероприятия, предусмотренные Стратегией, необходимо будет включить в обновленный План действий по защите Балтийского моря к 2021 г.

Как уже было отмечено, сельское хозяйство является одним из основных источников поступления питательных веществ в Балтийское море. Уменьшение эмиссии питательных веществ от сельского хозяйства является более сложным, чем сокращение нагрузок от точечных источников, поскольку выщелачивание питательных веществ из почвы может оставаться на достаточно высоком уровне в течение десятилетий после сокращения внесения удобрений. Площадь сельскохозяйственных угодий в регионе Балтийского моря по данным за 2014 г. составляла 358 000 км² (21 % площади водосбора Балтийского моря). К странам с наиболее интенсивно возделываемыми площадями относятся Дания (61 % земель), Польша (60 %) и Германия (46 %).

Примерно половина фосфора и 30 % азота поступает в почву с органическими удобрениями [2]. В России ежегодный выход навоза и помета по всем категориям хозяйств составляет 294 млн. т физической массы (211 млн. т в пересчете на подстилочный навоз). Суммарное содержание NPK в органическом веществе навоза составляет 2,9 млн. т., хотя используется всего около 20 % как навоза, так и содержащихся в нем питательных веществ.

Поскольку проблема эффективного использования и объективного учета навоза существует во всех странах региона Балтийского моря, Сельскохозяйственная рабочая группа Хельсинской комиссии выступила с инициативой подготовки международного проекта, направленного на улучшение ситуации. Проект получил название «Передовые стандарты навоза для устойчивого управления питательными веществами и сокращения эмиссии» (Manure Standards). Проектная заявка была подготовлена и одобрена в рамках Программы приграничного сотрудничества «Интеррег» по Приоритету 2: «Эффективное управление природными ресурсами». Осуществление проектных мероприятий началось в октябре 2017 г. Цель проекта - формирование национальных стандартов навоза и общих принципов их использования.

В настоящее время методы сбора экспериментальных данных об образовании навоза в странах региона заметно различаются, что делает их несопоставимыми. Отсутствие согласованных методов приводит к различиям и несоответствиям - например, в оценке поступления питательных веществ из навоза в Балтийское море с территорий разных стран, и, следовательно, в распределении обязанностей по сокращению эмиссии. Это признается существенным недостатком всеми заинтересованными сторонами. Практика использования навоза, законодательство и программы, содействующие его устойчивому и безопасному обращению, должны опираться на высококачественные и современные данные. Применяя согласованные

балтийские стандарты навоза, страны РБМ смогут совместно планировать действия, связанные с его обращением и использованием, с учетом национальных различий.

Проектный консорциум состоял из 19 партнеров и 37 ассоциированных партнеров из 9 стран. Ведущим партнером был определен Финский институт природных ресурсов (Natural Resources Institute Finland - LUKE). От Российской Федерации в проекте участвовали в качестве партнеров три организации: Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства - филиал ФГБНУ «Федеральный Научный Агроинженерный Центр ВИМ»; Межрегиональная общественная организация «Общество содействия устойчивому развитию сельских территорий» (ОСУРСТ) и Псковский агротехнический колледж. В состав ассоциированных российских партнеров вошли: Комитет по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области; Главное государственное управление сельского хозяйства и государственного технического надзора Псковской области; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет и Калининградский институт переподготовки кадров агробизнеса. Деятельность проекта осуществлялась в период с октября 2017 г. по декабрь 2019 г.

Применение инструментов для оценки эффективности обращения с навозом является предпосылкой для стимулирования переработки питательных веществ и сокращения эмиссий. Данные инструменты планируется основывать на обновленных и уточненных экспериментальных данных о навозе, полученных в результате проекта. Осуществление в хозяйстве точного учета питательных веществ, включающего планы по внесению удобрений и составление баланса питательных веществ, позволит повысить безопасность и эффективность использования питательных веществ в сельском хозяйстве [4].

Особое значение в проекте придавалось информационному обеспечению целевых групп полученными данными, научно обоснованными рекомендациями и инструментами, созданными в рамках проекта, что было возложено на 5-ый Рабочий пакет.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ. Цель деятельности 5-ого Рабочего пакета состояла в выборе и установлении эффективных способов донесения информации до представителей выбранных целевых групп, обеспечивающих ее восприятие.

Объектами исследований являлись целевые группы проекта, которые должны содействовать переходу к эффективному рециклингу питательных веществ в сельском хозяйстве.

Рассматривались следующие целевые группы:

- Представители региональных и районных управлений сельского хозяйства и природопользования;
- Руководители и специалисты сельскохозяйственных предприятий;
- Сотрудники и преподаватели профильных образовательных учреждений и научно-исследовательских организаций;
- Студенты профильных образовательных учреждений.

Были сформулированы основные задачи информационной деятельности:

- Обеспечение эффективного обмена оперативной информацией, знаниями и идеями между партнерами и целевыми группами проекта;
- Организация обучения целевых групп методам использования новых инструментов;
- Планирование потенциального включения новых инструментов по навозу в формирование транснациональной политики и определение целевых показателей для улучшения использования навоза и сокращения выбросов;
- Создание справочника и учебных пособий по разумному использованию питательных веществ в регионе Балтийского моря на основе результатов работы всех рабочих пакетов.

Специфика проекта состояла в большом количестве участвующих в нем стран и организаций, что требовало выработки общего подхода к информированию, корректного для всех участников. Другая особенность проекта - значительная разница в информационных потребностях целевых групп. Фермеры и работники агропредприятий нуждались в доступных инструментах для практического применения; административные руководители - в рекомендациях для принятия политических решений, деятели науки и образования - в проверенных

- модель установления стоимости доставки органического удобрения в зависимости от расстояния и конфигурации полей.

Эту работу в России выполняли эксперты Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства [5]. Следует отметить, что данные инструменты в ходе проекта были доработаны и сейчас осуществляется процесс их адаптации к российским условиям.

Полученные результаты были представлены 22 марта 2019 г. во время работы Круглого стола «Сельские поселения и сельскохозяйственные предприятия на пути к защите и сохранению водных источников» в рамках Международного экологического форума «День Балтийского моря 2019». В работе Круглого стола принимала участие Сусанна Каасинен, руководитель 5-го рабочего пакета проекта, помощник профессионального секретаря ХЕЛКОМ. Она ознакомила участников заседания с международными аспектами деятельности проекта и подготовкой новой Рекомендации ХЕЛКОМ, основанной на полученных результатах. Выступления экспертов, представивших предварительные результаты, вызвали большой интерес у участников заседания.

В мае 2019 г. результаты проектных работ были представлены научному сообществу на 11-й Международной научной конференции «Экология и цифровые, интеллектуальные агротехнологии: проблемы и решения» (ИАЭП, Санкт-Петербург). Эксперты проекта подготовили ряд докладов, доказывающих актуальность проделанной работы.

Среди проектных публикаций наиболее массовой стала международная брошюра «Как получить максимум пользы от навоза? Практическое руководство». Все партнеры проекта приняли участие в подготовке этой брошюры, окончательный вариант появился в октябре 2019 г. МОО ОСУРСТ осуществила перевод ее содержания на русский язык и адаптацию к российским условиям. Брошюра была издана Псковским агротехническим колледжем.

Особое значение в проекте придавалось передаче новых знаний молодежи и студентам. Эксперты из Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и Псковского агротехнического колледжа внесли коррективы в соответствующие учебные курсы, дополнив их данными, полученными в ходе проекта. Также было решено разработать специальные образовательные модули для учреждений высшего и среднего специального аграрного образования, посвященные эффективному использованию и рециклингу отходов в сельском хозяйстве.

В период 18-21 ноября 2019 г. для экспертов проекта была организована ознакомительная поездка в Финляндию [6]. Участники поездки посетили три фермерских хозяйства, два органических и одно индустриальное, с высоким уровнем автоматизации. Особое внимание было обращено на способы обращения с навозом. Кроме того, состоялось знакомство с аграрным колледжем «Ливия», в котором ведется не только подготовка широкого спектра сельских специалистов, но и рентабельная сельскохозяйственная деятельность. Колледжу принадлежит обширная территория с учебными корпусами, полями и теплицами, свинокомплексом, фермой КРС, парком сельскохозяйственной техники и энергоблоком. Студенты и преподаватели продемонстрировали гостям систему автономного энергообеспечения территории, основанную на рециклинге органических отходов. Отходы растениеводства и животноводства используются для производства биогаза, отработанные растительные масла перерабатываются в дизельное топливо. Осадок, полученный при очистке сточных вод, используется для производства удобрений. Материалы, полученные в ходе поездки, использованы в учебных пособиях.

Первый образовательный модуль «Эффективное и экологически безопасное использование сельскохозяйственных отходов в качестве вторичных ресурсов» [7] был подготовлен совместно экспертами СПбГАУ и ИАЭП. Издание содержит обновленные статистические данные о состоянии обращения с навозом на Северо-Западе России, описание традиционных и современных технологий переработки навоза в удобрение, правила и рекомендации, составленные на основе требований Российского экологического законодательства и Хельсинкской Комиссии. Модуль был издан отдельной книгой и представлен на заключительном семинаре проекта в Таллинне, в ноябре 2019 г. В декабре 2019 г., на базе Псковского агротехнического

колледжа был подготовлен второй образовательный модуль — «Инновационные технологии и эффективные методы обращения с отходами в сельском хозяйстве» [8]. В его разработке принимали участие эксперты МОО ОСУРСТ. Имея общую тематику, эти два издания различаются по способу

систематизации материала и предназначены для разных целевых групп. В них представлен широкий спектр методов, технических средств и оборудования для эффективной и экологически безопасной переработки сельскохозяйственных отходов. В производственном процессе это позволит сократить непроизводственные затраты, ввести в действие дополнительные ресурсы и снизить негативное влияние на окружающую среду и водные объекты.

Уже после официального завершения проекта обсуждение его результатов было продолжено. Вопросы рециклинга отходов рассматривались 5-6 февраля 2020 г. на Семинаре ХЕЛКОМ по рециклингу, организованном совместно Министерством окружающей среды, Министерством сельского и лесного хозяйства Финляндии и рядом других организаций. На секции сельского хозяйства был представлен проект Рекомендации ХЕЛКОМ, подготовленный в рамках проекта. Участники Семинара выдвинули более 100 предложений по вопросам рециклинга для включения в будущий обновленный План по защите Балтийского моря.

ВЫВОДЫ:

1. Для выполнения требований российского экологического законодательства и рекомендаций Хельсинкской Комиссии необходимо обеспечить широкое использование эффективных и экологически безопасных технологий рециклинга сельскохозяйственных отходов.
2. В ходе проекта «Навозные стандарты» получены обновленные данные по количеству и составу отходов животноводства в странах Балтийского региона и выявлена необходимость разработки общих/сопоставимых стандартов, нормативов и методов оценки.
3. В рамках проекта «Навозные стандарты» созданы как инструменты для эффективного учета и управления органическими отходами, так и доступные учебные материалы по практическому использованию современных технологий и технических средств.
4. С целью эффективного применения результатов проекта следует оперативно адаптировать к местным условиям все предложенные в проекте нормативы и инструменты обращения с навозом и подготовить простые и доступные руководства по их использованию на русском языке с учетом потребностей разных целевых групп.
5. Для дальнейшего распространения информации об эффективных технологиях рециклинга органических отходов рекомендуется использовать созданные в рамках проекта справочные издания и образовательные модули в процессе подготовки специалистов сельского хозяйства.

Литература

1. **Raike Antti, Brynska Weronika, Ennet Peeter and others.** HELCOM, 2018. Input of nutrients by the seven biggest rivers in the Baltic Sea region. Baltic Sea Environment Proceedings, № 161. - 25 с.
2. **Raike Antti, Oblomkova Natalia, Svendsen Lars M and others.** Background information on the Baltic Sea catchment area for the Sixth Baltic Sea Pollution load compilation (PLC-6), 2QJ9, helcom.fi.
3. **Хомяков Д.М.** Управление отходами животноводства в Российской Федерации// В сборнике материалов XX Международного экологического Форума «День Балтийского моря». СПб: Изд-во ООО «Свое издательство», 2019. - С. 178-183.
4. **Брюханов А.Ю., Беляков В.В., Минин В.Б., Ужинова И.Б.** Флагманский проект Стратегии ЕС для региона Балтийского моря «Manure Standards»// Известия Международной академии аграрного образования. Выпуск 41, Т. 2., СПб, 2018. -С. 9-15.
5. **Брюханов А.Ю., Максимов Д.А., Субботин И.А., Васильев Э.В., Шалавина Е.В.** Результаты агроэкологических исследований в рамках Европейских программ сотрудничества// Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства, 2019. № 1 (98). - С. 236-247.
6. **Минин В.Б., Минина Т.Н., Беляков В.В.** Органическое животноводство за рубежом// Журнал «Сельскохозяйственные вести», №1, 2020. - С. 22-23.
7. **Брюханов А.Ю., Беляков В.В., Минин В.Б., Ужинова И.Б. и др.** Эффективное и экологически безопасное использование сельскохозяйственных отходов в качестве вторичных ресурсов. Образовательный модуль. Изд-во МОО ОСУРС, 2019.-99 с.
8. **Янкин С.А., Сапунов А.А., Михайлов В.В. и др.** Инновационные технологии и эффективные методы обращения с отходами в сельском хозяйстве. - Псков, 2019. - 80 с.