



О работе Экспертной группы по азоту в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии - EPN-EECCA в составе Целевой группы по химически активному азоту TFRN

Н.П.Козлова, ИАЭП, С.М.Лукин, ВНИИОУ

EECCA Coordinating Group St.Petersburg , September 19-20 2018

A decorative horizontal gradient bar at the bottom of the slide, transitioning from green to white.



Целевая группа по химически активному азоту Task Force on Reactive Nitrogen (TFRN)

<http://www.clrtap-tfrn.org/>

Целевая Группа по химически активному азоту в рамках Конвенции о трансграничном Загрязнении воздуха на большие расстояния ЕЭК ООН создана в 2008 году для разработки технической и научной информации и решений для обоснования политики в области снижения загрязнения воздуха азотом в контексте азотного цикла.

В рамках Целевой Группы TFRN образовано четыре экспертные группы:

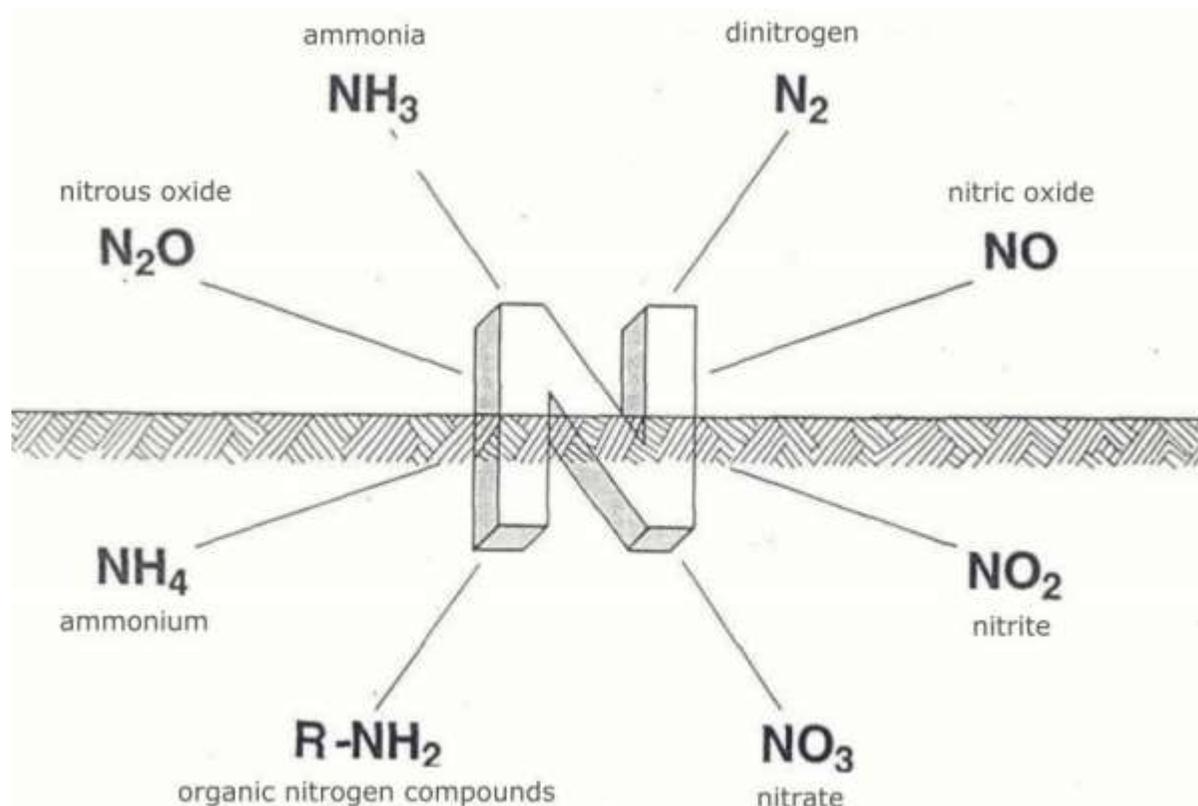
- экспертная группа по ограничению эмиссий сельскохозяйственного азота (EPMAN);**
- экспертная группа по азотным балансам (EPNB);**
- экспертная группа по азоту и питанию (EPNF);**
- экспертная группа по азоту в странах ВЕКЦА (EPN-EECCA)**

Гетеборгский Протокол Конвенции о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном устанавливает предельные значения выбросов для аммиака NH_3

Основным источником выбросов в атмосферу аммиака признаны системы обращения с навозом при производстве сельскохозяйственной продукции.

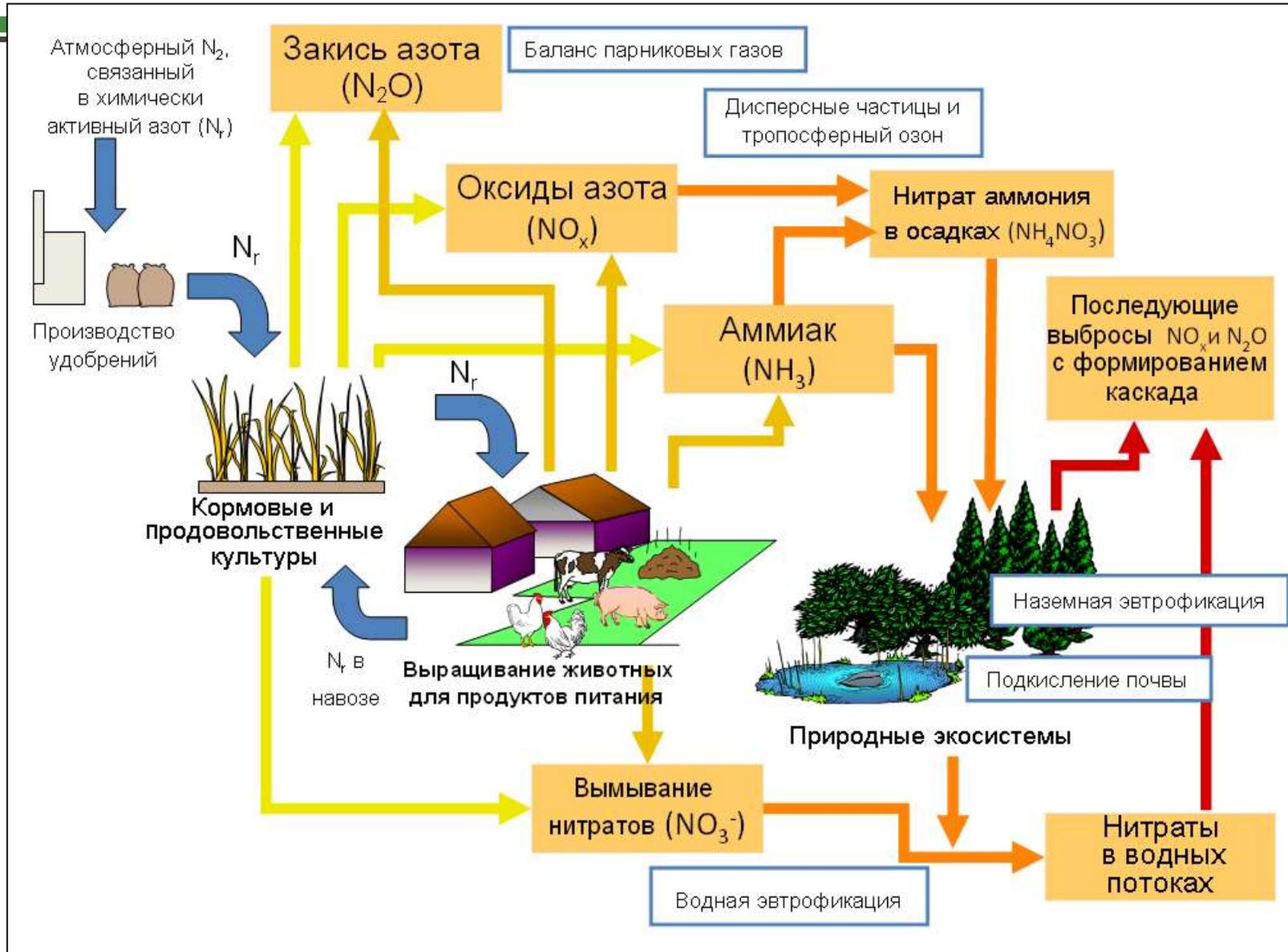


Химически активный азот (Nr) определяется как биологические, фотохимические и лучисто активные соединения азота (N) в биосфере и атмосфере. Практически это весь азот, за исключением газообразного N_2





Упрощенная схема N-каскада, иллюстрирующая улавливание атмосферного азота (N_2) и образование форм химически активного азота (N_r)



Нежелательные последствия, связанные с химически активным азотом, поступающим в биосферу в результате процессов сжигания топлива и от сельскохозяйственного производства:

- **Подкисление озер, рек и почвы из-за осаждения NH_3 и NO_x ;**
- **Загрязнение грунтовых вод и питьевой воды из-за NO_3^- -выщелачивания;**
- **Эвтрофикация поверхностных вод из-за обогащения азотом, цветению токсичных водорослей, снижению биоразнообразия флоры и фауны;**
- **Ухудшение здоровья людей вследствие образования в воздухе частиц ($\text{PM}_{2.5}$) и аэрозолей из-за NH_3 и NO_x , и смога;**
- **Повреждение растений из-за NH_3 и NO_x , вызывающих образование озона;**
- **Глобальное потепление из-за эмиссии N_2O ;**
- **Разрушение стратосферного озона, вызванного N_2O**





Nitrogen saturated – near a poultry farm.

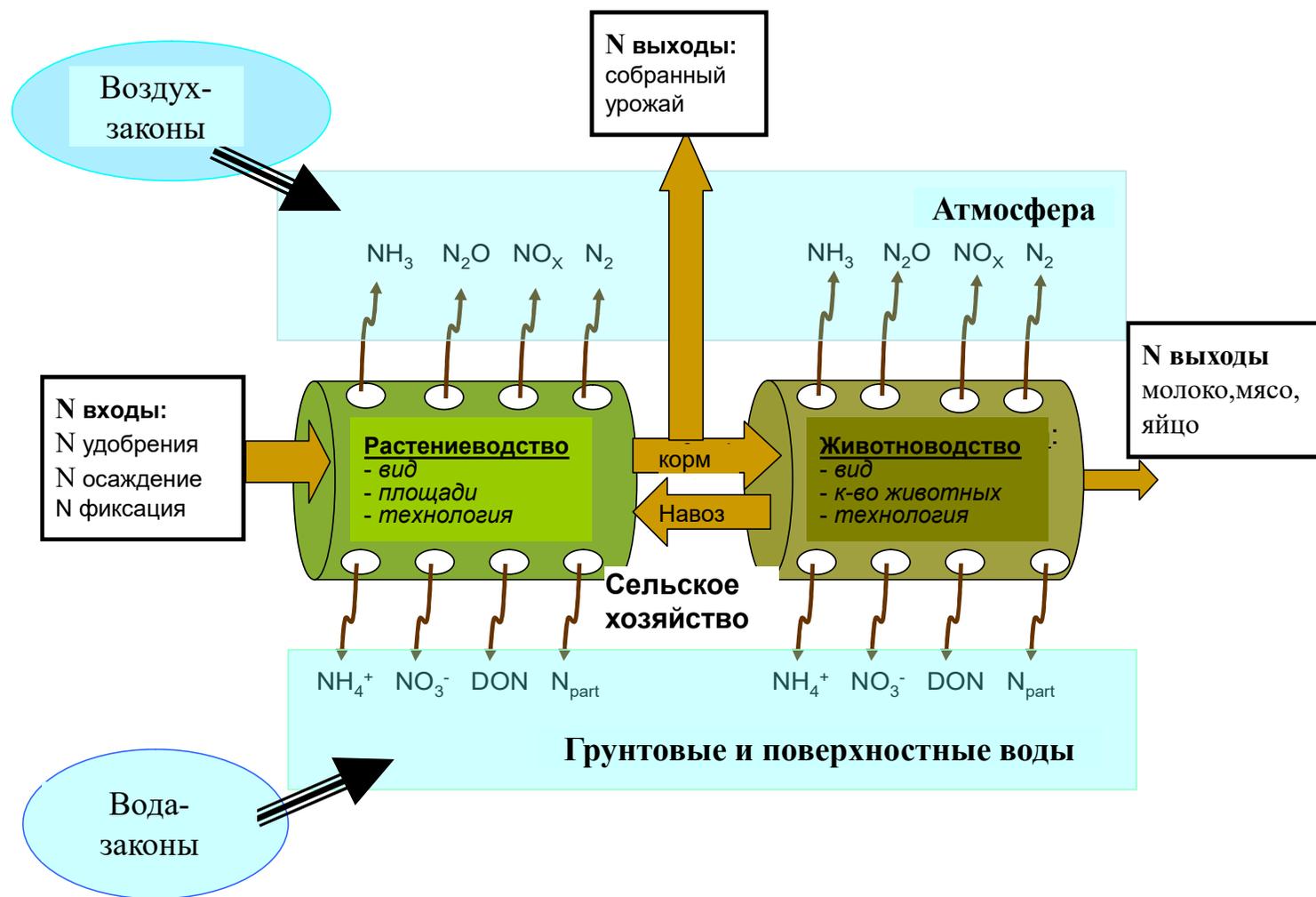


Документы Гетеборгского Протокола, относящиеся к проблеме азота

Приложения IX ГП: «Меры по снижению эмиссии аммиака от сельскохозяйственных источников»

- **Кодекс рекомендуемой хорошей сельскохозяйственной практики для сокращения выбросов аммиака**
- **Руководящий документ по контролю и предотвращению эмиссий аммиака**
- **Руководящий документ по национальным азотным бюджетам**

Эмиссия азота в воздух и воду при производстве сельскохозяйственной продукции





Снижение отрицательного влияния аммиака, 5 основных приоритетов

- **Внесения навоза и минеральных удобрений с низким уровнем эмиссии**
 - **Стратегии кормления КРС, свиней и птицы для снижения выхода азота**
 - **Низко-эмиссионное оборудование для новых хранилищ навоза КРС, свиней и птицы**
 - **Низко-эмиссионное оборудование во всех новых и реконструируемых помещениях для содержания свиней и птицы**
 - **Стратегии повышения эффективности использования азота, снижения избытка азота с внедрением N балансов на демонстрационных фермах**
-



Land spreading - 48%



Housing - 35%



Manure storage - 8%



Grazing - 9%

из презентации

Mark Sutton WGSR
2.05.2013

Slurry spreading: a wide range of low-emission techniques are available



Splash Plate Spreader
1950s technology



Trailing Hose



Trailing Shoe



Slot Injector

из презентации Mark
utton WGSR
.05.2013

The car and the exhaust pipe...



Руководящий документ о предотвращении и сокращении выбросов аммиака из сельскохозяйственных источников

Guidance document for preventing and abating ammonia emissions from agricultural sources

Обновленный вариант принят в 2012 году

Руководящий документ был подготовлен для того, чтобы помочь Сторонам с применением, где это целесообразно, наилучших имеющихся методов предотвращения и сокращения выбросов аммиака (NH₃), особенно сокращения выбросов аммиака из крупных источников.

В нем также описываются рекомендуемые низкоэмиссионные способы внесения жидкого навоза с учетом почвенных, геоморфологических условий, типа навоза и структуры хозяйств.

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE_EB.AIR_120_RUS.pdf



РУКОВОДСТВО ПО МЕТОДАМ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ АММИАКА ИЗ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ

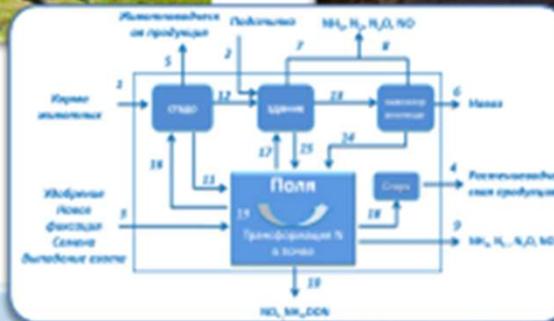
СОДЕРЖАНИЕ

0. АННОТАЦИЯ.....	5
I. ВВЕДЕНИЕ.....	13
II. ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ТЕНДЕНЦИИ.....	17
III. УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ АЗОТА С УЧЕТОМ ПОЛНОГО АЗОТНОГО ЦИКЛА	20
IV. СТРАТЕГИИ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	26
V. СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	31
A. Системы содержания молочного и мясного скота.....	31
B. Системы содержания свиней.....	35
B. Системы содержания птицы.....	41
VI. МЕТОДЫ ХРАНЕНИЯ НАВОЗА.....	48
VII. МЕТОДЫ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА.....	52
VIII. ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ.....	69
IX. ДРУГИЕ МЕРЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ АЗОТУ.....	74
а. Выпас	
б. Обработка навоза	
в. Несельскохозяйственное использование навоза	
X. НЕСЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ И МОБИЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ.....	76
а. Общие методы	
б. Методы, используемые для отдельных секторов	
в. Производство неорганических азотных удобрений, мочевины и аммиака	
XI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	80
Приложение 1. Дополнительная информация Управление потоками азота с учетом полного азотного цикла.....	90
Приложение 2. Дополнительная информация Стратегии кормления сельскохозяйственных животных.....	106



Сокращение выбросов аммиака: меры и действия

Рекомендации Целевой группы по химически активному азоту ЕЭК ООН





Рамочный кодекс Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций для надлежащей сельскохозяйственной практики, способствующей сокращению выбросов аммиака

Принят в 2014 году взамен предыдущего варианта Кодекса

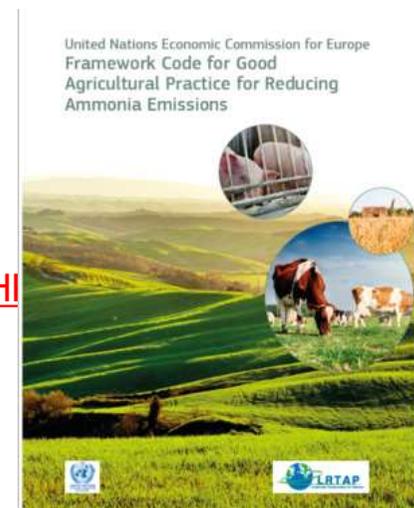
Документ носит исключительно рекомендательный характер и не является предписывающим комплексом мер для принятия в полном объеме;

Рамочный кодекс по аммиаку предназначен для оказания поддержки Сторонам в разработке или обновлении их национальных рекомендательных кодексов надлежащей сельскохозяйственной практики для ограничения выбросов аммиака в соответствии с требованиями приложения IX к Протоколу.

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2015/AIR/EB/ECE_EB.AIR_129_RUSS.pdf

Framework Code for Good Agricultural Practice for Reducing Ammonia Emissions

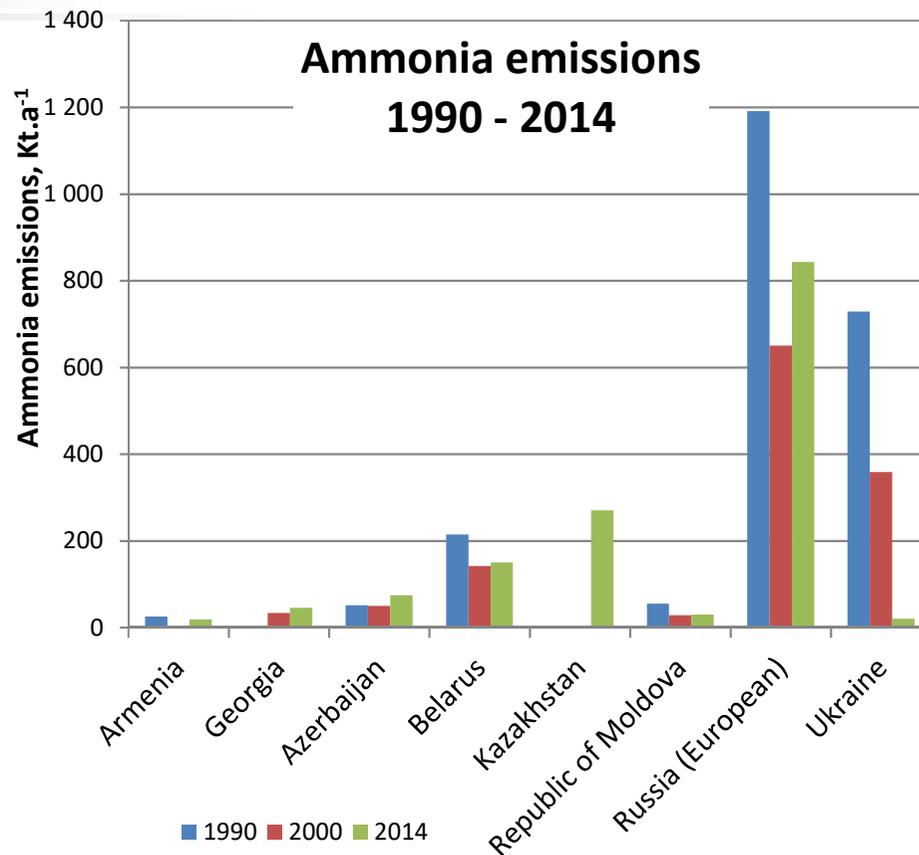
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/Ammonia_SR136_28-4_HI





Ammonia emissions in Countries of Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia

Eastern Europe, Caucasus and Central Asia (EECCA)	Ratified CLRTAP	Participation in TFRN, EPN-EECCA events	National advisory code of good practice to control ammonia emissions
Armenia	yes	-	-
Azerbaijan	yes	+	-
Belarus	yes	+	-
Georgia	yes	-	-
Kazakhstan	yes	+	-
Kyrgyzstan	yes	-	-
Republic of Moldova	yes	+	-
Russian Federation	yes	+	-
Tajikistan	no	+	-
Turkmenistan	no	-	-
Ukraine	yes	+	+
Uzbekistan	no	-	-



В странах с растущим сельскохозяйственным производством ключевым методом борьбы с загрязнением окружающей среды является применение технологий с низким уровнем выбросов в интенсивном животноводстве и улучшение менеджмента на уровне фермы.¹⁷



- **В ряде стран ВЕКЦА сельского хозяйства не входит в приоритетные секторы с точки зрения снижения экологического воздействия, снижения выбросов аммиака в том числе. Для этих стран актуальным является – распространение информации и повышение осведомленности по снижению экологической нагрузки на всех уровнях о мерах.**
- **В странах с растущим сельскохозяйственным производством ключевым методом борьбы с загрязнением окружающей среды является применение технологий с низким уровнем выбросов в интенсивном животноводстве и улучшение менеджмента на уровне фермы.**
- **Разработка руководящих документов для фермеров по комплексным природоохранным мерам может стать предметом дальнейшей работы. Организация международного проекта по разработке такого документа для стран ВЕКЦА – была бы полезной**



Руководящий документ по национальным балансам азота

Организация Объединенных Наций

ECE/EB.AIR/119



Экономический
и Социальный Совет

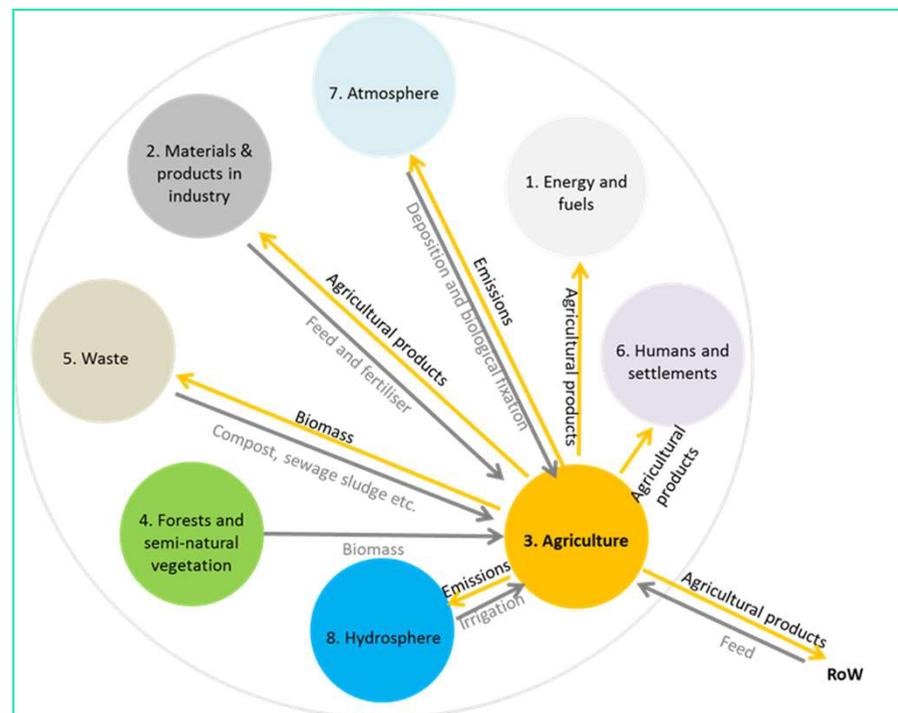
Distr.: General
17 June 2013
Russian
Original: English

Европейская экономическая комиссия
Исполнительный орган по Конвенции
о трансграничном загрязнении воздуха
на большие расстояния

Руководящий документ по национальным балансам
азота

http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/air/eb/ECE_EB.AIR_119_RUS.pdf

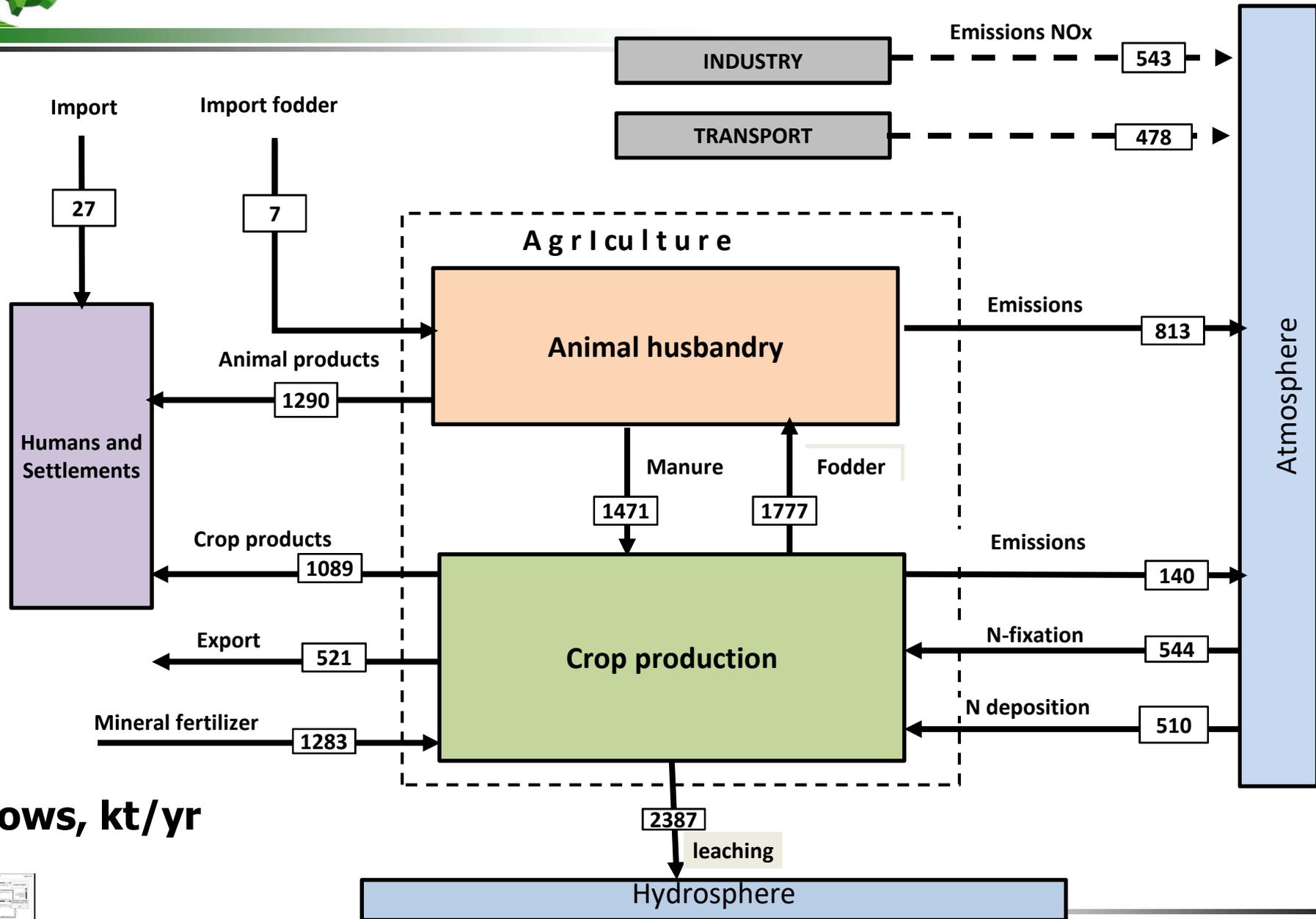
Pool “Agriculture”



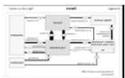
Wilfried Winiwarter, 2018 May Berlin



N-FLOWS AGRICULTURE, RUSSIA, 2015



Flows, kt/yr





Создание Группы экспертов по азоту в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии в рамках TFRN

На седьмом совещания Целевой группы по химически активному азоту TFRN-7, и семинаре «Снижение выбросов аммиака в регионе стран ЕЭК ООН и ВЕКЦА в контексте азотного цикла» (Санкт-Петербург, 28 февраля-2 марта 2012 года)

В качестве экспертов созданной группы приглашены ведущие ученые научно-исследовательских организаций стран ВЕКЦА, работающие в области агроэкологии.

Соруководители: С.М.Лукин, ВНИИОУ, Н.П.Козлова, ИАЭП,
Советники: Gabriele Wechsung (Германия) и Клаас ван дер Хук (Нидерланды).





Цель Экспертной группы по азоту в странах ВЕКЦА: Развитие сотрудничества между самими странами ВЕКЦА и странами региона ЕЭК ООН

Основные задачи:

- повышение уровня осведомленности и расширение объема знаний о выбросах химически активного азота и комплексном управлении азотом для снижения этих выбросов

Результаты

- Участие экспертов стран ВЕКЦА в деятельности TFRN,
 - Переводы документов TFRN на русский язык:
 - Совместные проекты
-
- Веб-сайт: <http://www.spb.sznii.ru>

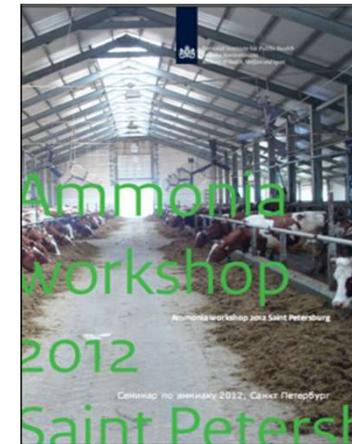


Expert Panel on Nitrogen in the Countries of Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia (EPN-EECCA) within TFRN

Dissemination of “Options for Ammonia Mitigation Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen” – “Сокращение выбросов аммиака: меры и действия” (hard copy of Guidance document in Russian)

Proceedings of the workshop “Abating Ammonia Emissions in the UNECE and EECCA Region in the Context of the Nitrogen Cycle” in cooperation with RIVM, the Netherlands. 2014 (in Russian and English)

English-Russian version of the Glossary of terms on livestock and manure management, Ramiran





Совместные проекты:

- **«Towards INMS», Создание Международной системы управления азотом. 8 институтов, 4 страны ВЕКЦА выразили свою заинтересованность в участии в этом проекте. Институт агроэкологии и природопользования Национальной академии аграрных наук Украины принял участие в разработке заявки на проект «Towards INMS» в части «Демонстрационная зона, Восточная Европа».**
- **Совместный проект ИАЭП, Россия, и Федерального агентства по окружающей среде Германии (UBA), Наилучшие доступные технологии (НДТ) для интенсивного животноводства <http://13.sznii.z8.ru/ru/>**

Сайт в Интернете <http://www.spb.sznii.ru>.

- **По этой ссылке можно ознакомиться с информацией о деятельности TFRN на русском языке. Сайт создан и поддерживается ИАЭП.**

Linking International Nitrogen Policy Frameworks



www.inms.international

**Towards
INMS**





EECCA partners of INMS project

Agrophysical Research Institute (ARI), Russia, Has an extensive experience in research cooperation in the subject of nitrous oxide emission from arable soils. We have partners inside the country who we are prepared to work together with in the 'Towards INMS' project. Together we will also apply for grants inside Russia to support our activities in the 'Towards INMS' project.

All-Russian Scientific Research Institute for Organic Fertilizers and Peat

"All-Russian Scientific Research Institute for Organic Fertilizers and Peat" (VNIIOU), Russia, Research and Development with estimation of N balance and cycle for different organic and mineral fertilization schemes in long-term field experiments (LTE) and development of measures which decrease atmospheric loss and leaching in groundwater of mineral N applied with organic fertilizers and prevent losses under storage of organic fertilizers. R&D to construct the model of N dynamics in conventional, organic and intensive farming. Estimation of N balance in Russian agriculture (Co-chair of the EPN-EECCA). Highly relevant is the ongoing joint project with IEEP and UBA-Germany 'EECCA BAT Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production

"Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production" (IEEP), Russia, Focus on nitrogen flux control as a part of environmental management on a farm level, including methods of environmental assessment of agricultural enterprises based on NUE (nitrogen budgets) and the guidelines for improved manure management on large-scale livestock farms in compliance with relevant national and international legislation, with the outputs being tested on several pilot farms

Institute of Agroecology and Environmental Management of National Academy of Agrarian Sciences

Institute of agroecology and environmental management of National Academy of Agrarian Sciences (IAEM), Ukraine, Research at IAEM is aimed to increase the role of the environmental component of agriculture in Ukraine. As a result of the use of mineral nitrogen fertilizers, industry production and the number of farm animals, the problem of eutrophication of water sources is particularly acute. This indicates the loss of nitrogen throughout the all nitrogen cycle. The contribution focuses on the East Europe regional demonstration (Dniester, Prut and Lower Danube). The activity aims to demonstrate how a cross cutting approach that joins up different parts of the nitrogen cycle, including the benefits and threats, can deliver a stronger gravity for better management of these issues. Approaches for evaluating of nitrogen flows will be developed at the level of regional demonstration. IRPP' on Best Available Techniques for intensive rearing of pig, poultry and cattle in EECCA countries.



Institute of Physiochemical and Biological Problems in Soil Science (IPBPSS), Russia, researches of nitrogen biogeochemical cycle in natural and semi-natural ecosystems in Russia. Recent and current activities and projects of IPBPSS are relevant for INMS. Skills in modelling nitrogen cycle dynamics and assessment of N fluxes in forested lands. System of models EFIMOD, which were created in IPBPSS, has been used in many regional researches on modeling the impacts of N deposition and climate change on forest dynamics and biodiversity. IPBPSS was a partner in the ECLAIRE project participating in the work on developing dynamic soil vegetation models. Also involved in the activities of the LRTAP Convention and responsible for calculating and mapping critical loads of N for the European Russia area

Odessa National I. I. Mechnikov University (ONU), Ukraine, ONU has large experience the Eastern Europe regional demonstration: 1) the Low Dniester basin (INTAS Project "Development of New Methods to Process Information about the Quality of Water in River Basins"; EU-TACIS Project «Technical Assistance for the Lower Dniester Basin Management Planning»; EU-FP6 NitroEurope, EU-FP7 ECLAIRE and 2) the Low Danube basin (EU-TACIS Project «Lower Danube Lakes: Sustainable Restoration and Protection of Habitats and Ecosystems»). Responsible for integrated monitoring in North-Western part of the Black Sea basin, most recently the FP7 PERSEUS Project "Policy-oriented marine Environmental Research for the Southern European Seas" and UNDP-EU EMBLAS Project «Improving Environmental Monitoring in the Black Sea" and UNDP-EU EMBLAS-II Project «Improving Environmental Monitoring in the Black Sea» (2014-present). Activities include a permanent state-of-the-art research station "Petrodolinskoe" and three sites for atmospheric deposition collection and river water sampling in the Low Dniester basin, as well as the integrated monitoring station "Zmiinyi Island" located in the North-Western part of the Black Sea.

Scientific Research Institute for Atmospheric Air Protection

Scientific Research Institute for Atmospheric Air Protection (SRI), Russia, Interest in developing an understanding of the processes of the global nitrogen cycle. Main activities: Accounting of national emissions; Modelling of air pollutant transport and deposition using EMEP model and CMAQ, meteorological models MM5 and WRF. Recent projects include: Russian-Swedish project "Development of the Co-operation within the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution" implementation of the GAINS model in the Russian Federation; EECCA project "Facilitating the implementation and ratification of the protocols of the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia"; "Support in creating national emission inventory system needed for joining CLRTAP protocols and meeting corresponding reporting commitments"; "Review of existing and required capacities for addressing adverse environmental impact of transboundary air pollution in North-East Asia" under the UNESCAP North-East Asian Sub-regional Programme for Environ. Cooperation.



Будущие действия

1. Установить информационный обмен с Координационной группой ВЕКЦА.
2. Поиск финансирования и реализации совместных проектов, (приоритеты: исходные данные, оценка выбросов из сельскохозяйственных источников; бюджеты азота на национальном, местном и на уровне фермы, перевод на русский язык документов TFRN), предлагаемые темы:
 - Техническая поддержка внедрения системы расчета бюджета азота на национальном и региональном уровне в Российской Федерации и странах ВЕКЦА;
 - Разработка наилучших доступных технологий по использованию органических удобрений;
 - Проведение исследований по круговороту и балансу азота в длительных стационарных полевых опытах по оценке эффективности органических и минеральных удобрений.
3. Поддержание сайта <http://www.spb.sznii.ru>



Будущие действия

Привлечение новых участников к работе EPN-ЕЕССА с помощью Координационной группы ВЕКЦА путем распространения информации о деятельности EPN-ЕЕССА,.

Сложности:

- Пока сельское хозяйство не воспринимается политиками и общественностью в качестве основного источника загрязнения;
- Проблема с финансированием (до сих пор, TFRN удавалось найти деньги на возмещение транспортных расходов для участия в мероприятиях TFRN не более чем для 7 участников)

Simplified view of the Nitrogen Cascade





The overall objective of this project is to develop an information exchange on the integrated methodology for the classification of livestock housing systems, and of storage, treatment and spreading of manure produced, in terms of “Best Available Techniques (BAT)”

The specific objective of the project is to draft proposals on introduction of BATs for intensive livestock farming in the Russian Federation based on the relevant European experience.

Project (phase1) started in 2014

The final workshop (phase)2– May 2018

The work was done for the conditions of the North-West of Russia.

Reduction of ammonia emissions in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia

- 1. EECCA countries differ with regard to addressing the problems of reducing emissions from agriculture, ammonia emissions in particular.**
- 2. In a number of EECCA countries, agriculture is not considered a top priority sector in terms of lowering the environmental impact, ammonia emissions included.**
For these countries, it is sometimes more important (urgent) to disseminate information and to raise awareness on mitigation measures at all levels.
- 3. In the countries with the growing agricultural production the key method of environment pollution abatement is to apply low-emission practices into intensive livestock rearing and to improve the farm-level management.**