

# Проблемы оценки выбросов парниковых газов в аграрном секторе на территории Российской Федерации



Виктория Юрьевна Вертянкина,  
Научный сотрудник  
ФГБУ «Институт глобального  
климата и экологии им. академика  
Ю. А. Израэля»

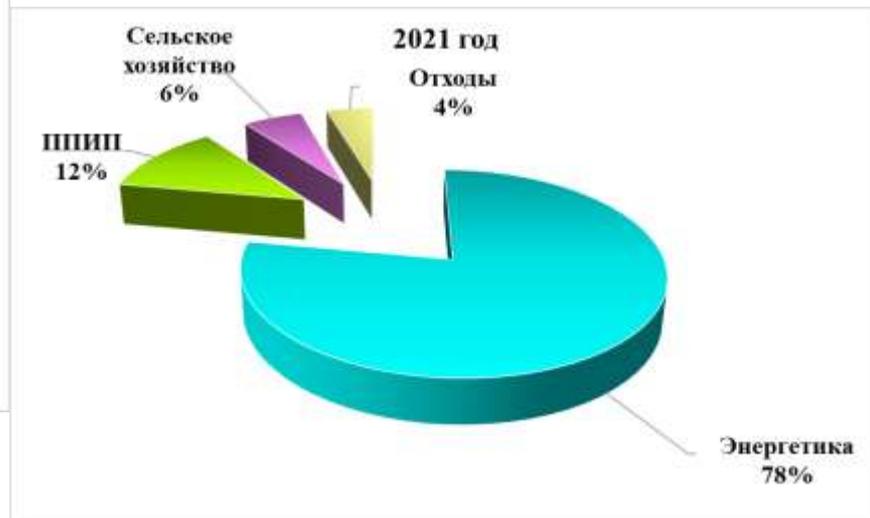
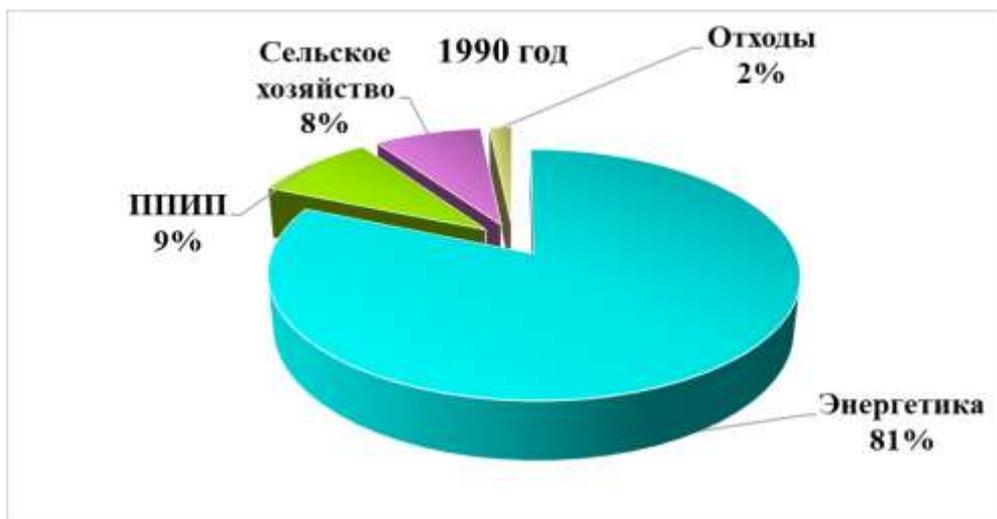
2 ноября, 2023 года  
Москва, ИНИОН РАН

# Вклад сектора «Сельское хозяйство» в общие суммарные выбросы на территории РФ в 1990 году и 2021 году (без учета сектора ЗИЗЛХ)

Суммарные выбросы парниковых газов в секторе «Сельское хозяйство» в 1990 и 2021 году

1990 год = 250734,98 тыс. тонн CO<sub>2</sub> экв.

2021 год = 121284,74 тыс. тонн CO<sub>2</sub> экв.



# Обзор сектора «Сельское хозяйство»



В секторе «Сельское хозяйство» рассматриваются выбросы парниковых газов от животноводства и растениеводства.

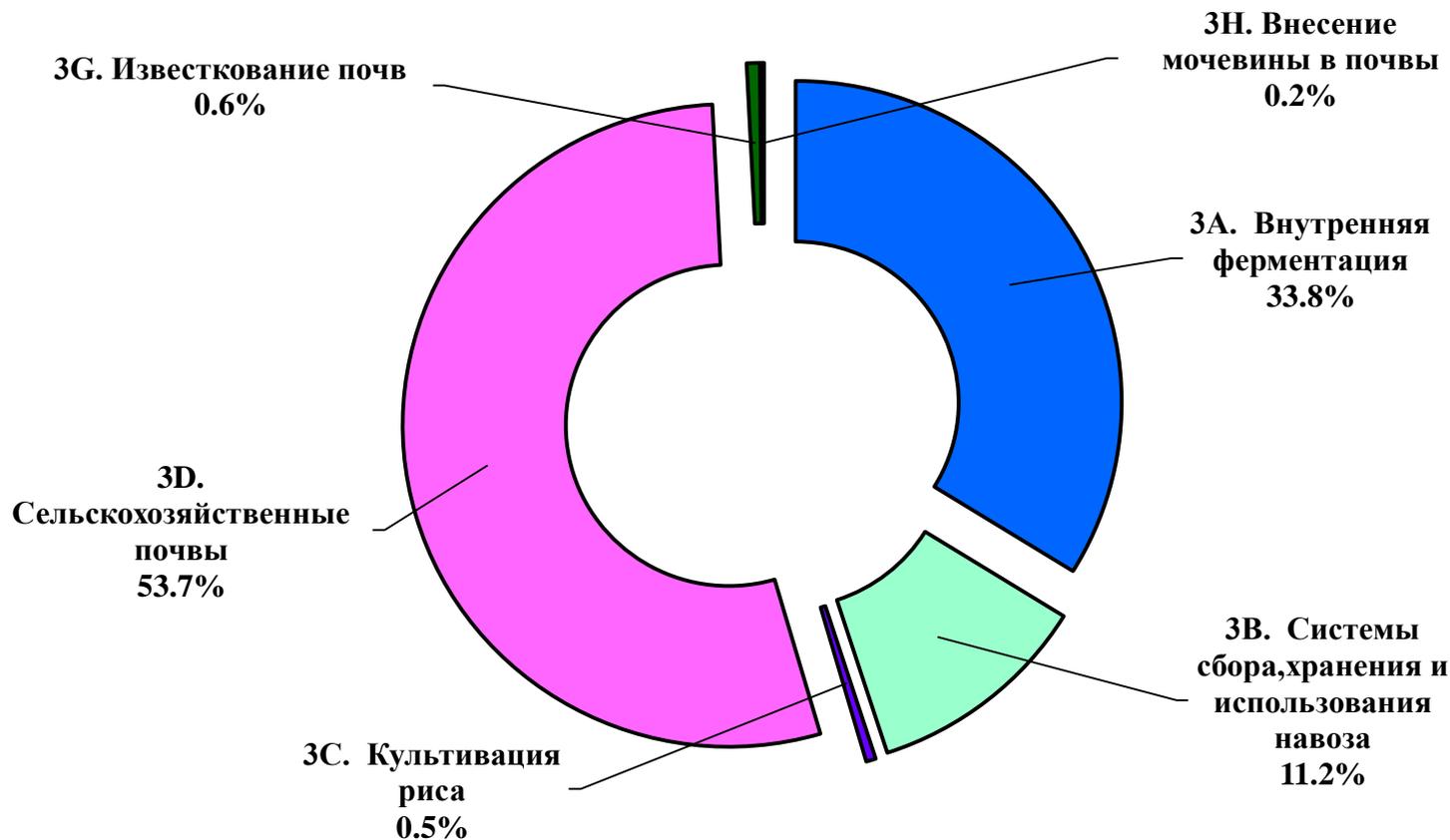
Выбросы в животноводстве:

- Выбросы  $\text{CH}_4$  от процессов внутренней ферментации;
- Выбросы  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  от систем сбора, хранения и использования навоза

Выбросы в растениеводстве:

- Выбросы  $\text{N}_2\text{O}$  от обрабатываемых почв;
- Выбросы  $\text{CH}_4$  в результате культивации риса
- Выбросы  $\text{CO}_2$  при известковании и внесении мочевины в обрабатываемые почвы;

# Вклад каждой подкатегории в секторе «Сельское хозяйство» на территории РФ в 2021 году

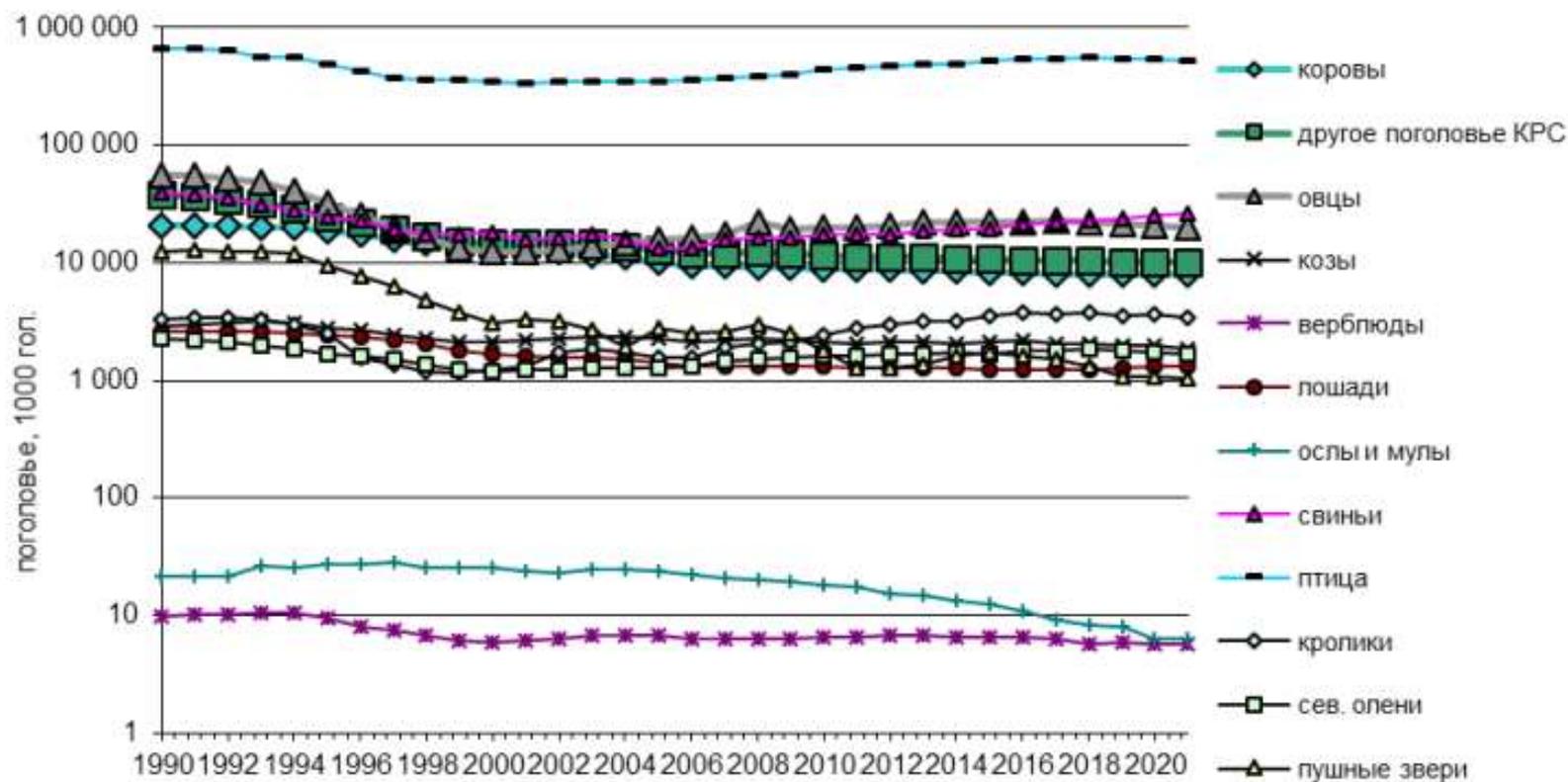


## Тренд изменения выбросов парниковых газов с 1990 по 2021 год



**Снижение выбросов ПГ связан с сокращением поголовья сельскохозяйственных животных.**

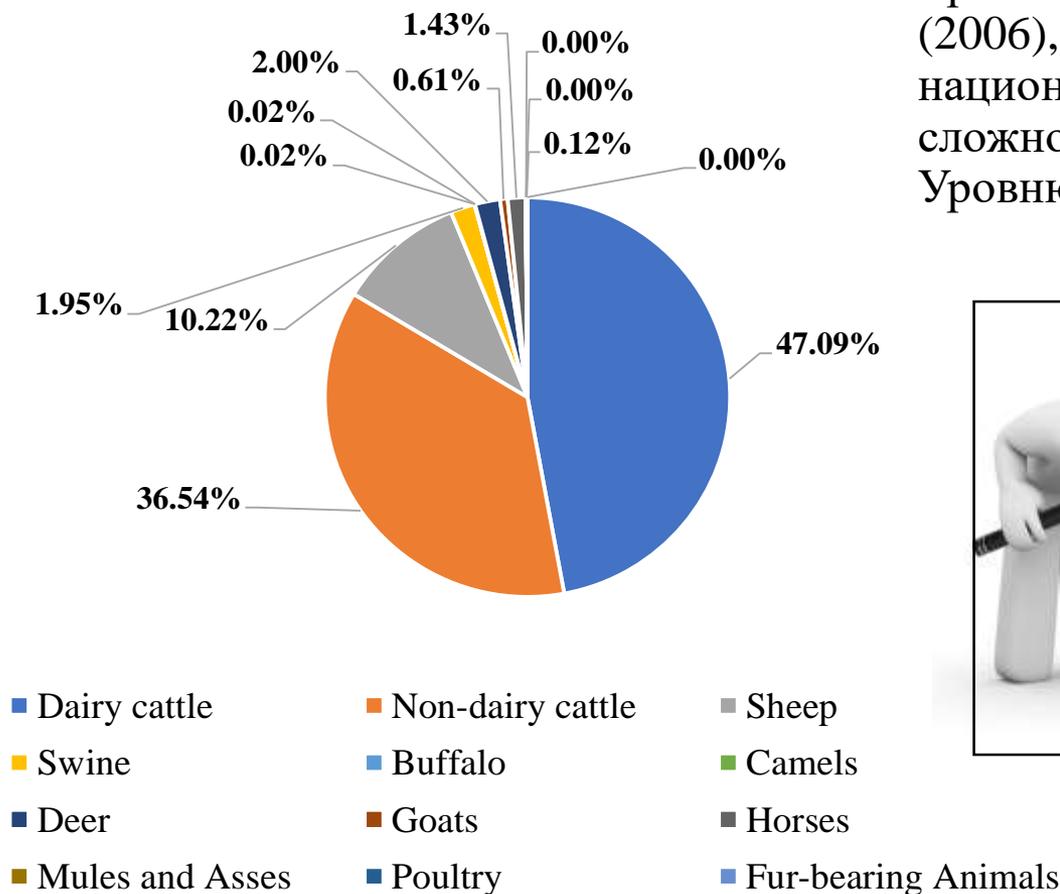
## Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий (на 1 января), тыс. голов



## 3А Выбросы метана в результате энтеральной (внутренней) ферментации

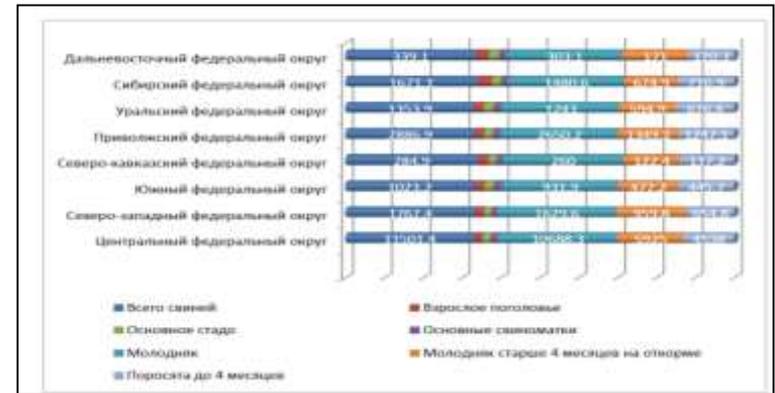
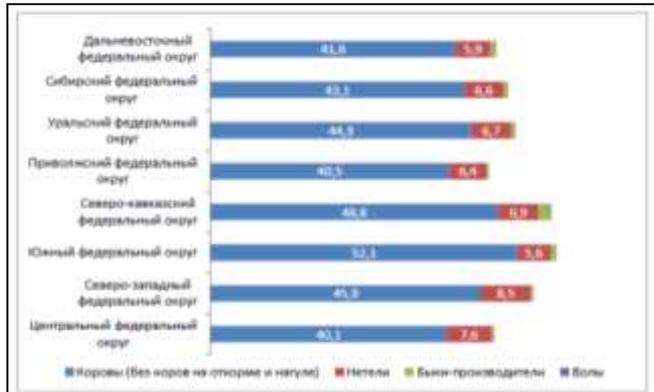
В 2021 году выбросы в результате внутренней ферментации составили 41007,06 тыс. тонн CO<sub>2</sub> экв.

Расчет эмиссии для КРС производится по Уровню 2 Руководящих принципов МГЭИК (2006), для свиней расчет проводится по национальной методике, которая по сложности расчетов также соответствует Уровню 2 МГЭИК (2006).



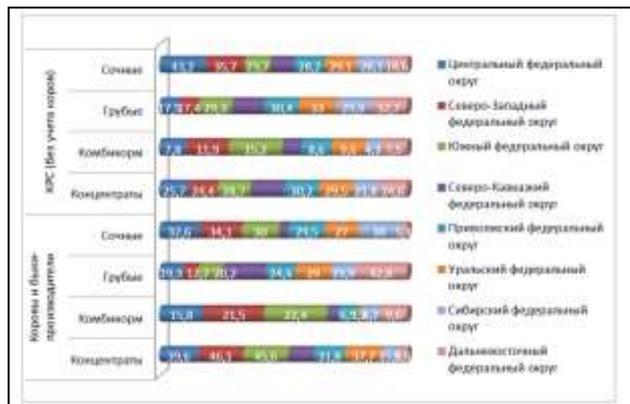
На сегодняшний день в рамках работ по выполнению Важнейшего инновационного проекта государственного назначения (ВИП ГЗ) совместно с Институтом агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – Филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Собран массив региональных данных по структуре стада КРС и свиней за период с 2017 – 2021 год, продуктивности и рационов кормления животных.



Структура стада свиней за 2018 год в хозяйствах всех категорий

Структура стада КРС за 2018 год в хозяйствах всех категорий



Структура расхода кормов за 2017 год

Для расчета Валовой энергии (GE) необходимо значение коэффициента перевариваемости (DE).

На сегодняшний день коэффициент перевариваемости рассчитывается на основе справочных данных (Шпакова А. П. и др., 1991).

**УРАВНЕНИЕ 10.16**  
**ВАЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА /БУЙВОЛОВ И ОВЕЦ**

$$GE = \left[ \frac{NE_m + NE_a + NE_l + NE_{\text{работа}} + NE_p}{REM} + \frac{NE_g + NE_{\text{шерсть}}}{REG} \right] \cdot \frac{DE\%}{100}$$

Коэффициент перевариваемости

**УРАВНЕНИЕ 10.21**  
**КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ CH<sub>4</sub> ДЛЯ ЭНТЕРАЛЬНОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ ОТ СКОТА ЗАДАННОЙ КАТЕГОРИИ**

$$EF = \left[ \frac{GE \cdot \left( \frac{Y_m}{100} \right) \cdot 365}{55.65} \right]$$

где:

EF = коэффициент выбросов, кг CH<sub>4</sub> / голова x год;

GE = валовое потребление энергии, МДж/ голова x сутки;

Y<sub>m</sub> = коэффициент преобразования метана, процентная доля валовой энергии в корме, преобразованная в метан;

Коэффициент 55,65 (МДж/ кг CH<sub>4</sub>) представляет собой энергосодержание метана.



На сегодняшний день в рамках работ по выполнению Важнейшего инновационного проекта государственного назначения (ВИП ГЗ) совместно с Институтом агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – Филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ». Получены значения перевариваемости кормов в целом по территории РФ с подразделением на КРС молочного и мясного направлений и свиней по подкатегориям (откорм, репродукция, дорастивание).

### 3В Система сбора, хранения и использования навоза и птичьего помета

В 2021 году суммарные выбросы от систем сбора, хранения и использования навоза составили 13569,09 тыс. тонн  $\text{CO}_2$  экв.

Выбросы  $\text{CH}_4$  – 68501,67 тыс. тонн  $\text{CO}_2$  экв.

Выбросы  $\text{N}_2\text{O}$  – 7634,76 тыс. тонн  $\text{CO}_2$  экв.



Расчет эмиссий по аналогии с выбросами в результате внутренней ферментации скота производится по Уровню 2 методики МГЭИК для КРС и свиней.

Коэффициенты эмиссии используются по умолчанию согласно Руководящим принципам МГЭИК.



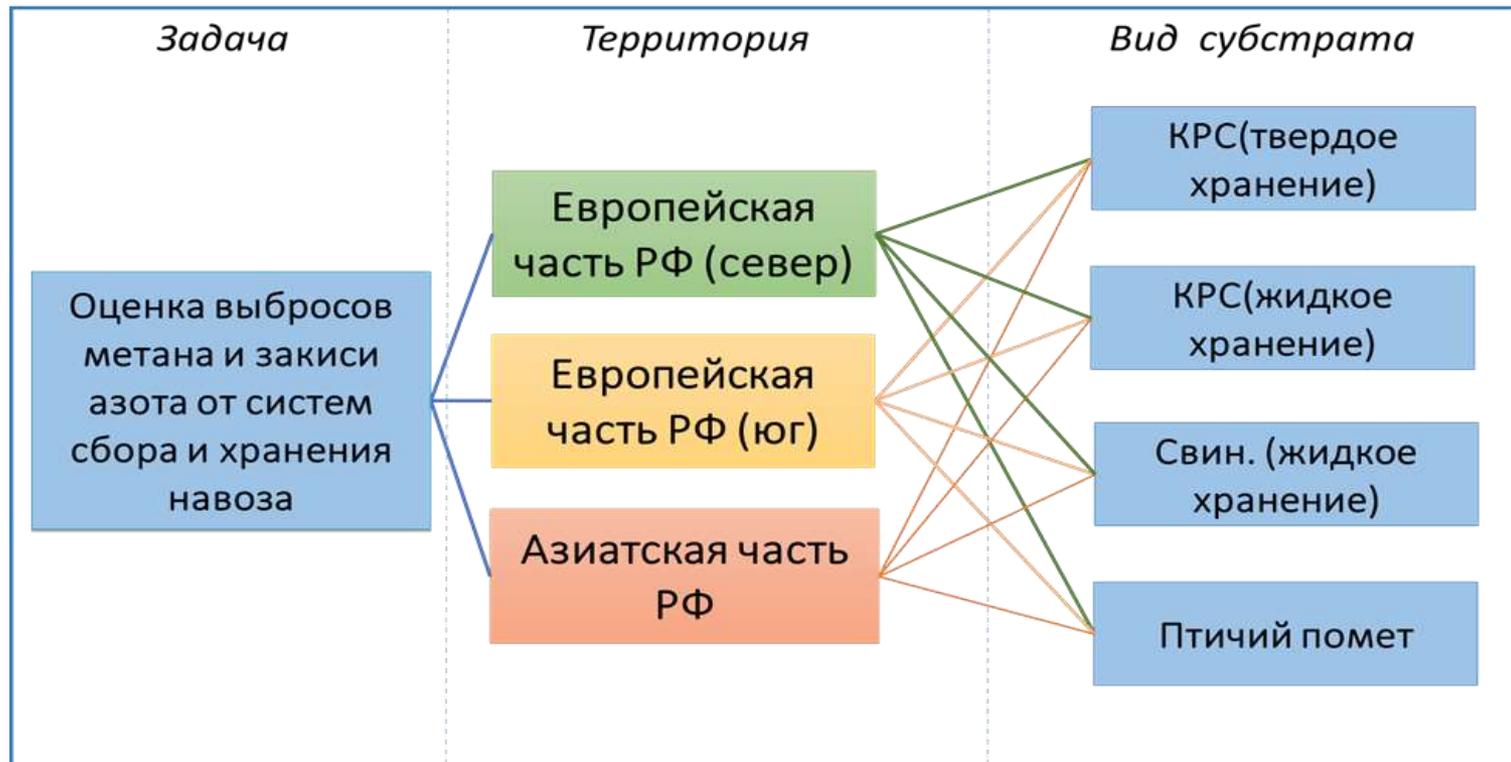
По результатам проверок национального кадастра выбросов парниковых газов РФ международной группы экспертов по проверке кадастров РКИК ООН в последнее время возникают замечания, связанные с некорректностью или неточностью производимых оценок эмиссии метана и закиси азота от систем сбора и хранения навоза.



## Работы по усовершенствованию коэффициента эмиссий метана и закиси азота от систем сбора, хранения и использования навоза

Проводятся работы по измерению эмиссий метана и закиси азота от жидких и твердых систем хранения навоза.

Выбраны площадки на трех территориях резко отличающихся климатическими условиями



Согласно выбранным территориям выбраны животноводческие хозяйства

## Север ЕТР, Ленинградская область

Наименование и специализация	Место расположения	Тип субстрата	Система переработки навоза
<b>АО "ПЗ "ПЕРВОМАЙСКИЙ"</b>	Плодовское сельское поселение, Приозерский район, Ленинградская область	Навоз КРС	Полужидкий навоз, хранение в герметичных открытых хранилищах, компостирование жидкой фракции
<b>ЗАО "Агрокомплекс "Оредеж"</b>	Ленинградская область, Гатчинский район, Рождественское сельское поселение	Птичий помет	Компостирование клеточного бесподстилочного помета
<b>ООО "ИДАВАНГ АГРО"</b>	Ленинградская область, Тосненский район, д. Нурма	Навоз свиной	Хранение жидкого навоза в пленочных закрытых лагунах
<b>ЗАО "ПЛЕМЗАВОД "ЧЕРНОВО"</b>	Ленинградская область, Гатчинский район, д. Большое Рейзино	Навоз КРС	12

## Для юга ЕТР – Краснодарский край

Наименование и специализация	Место расположения	Тип субстрата	Система переработки навоза
Учебно-опытное хозяйство «Кубань» КубГАУ, учебно-производственный комплекс «Пятачок»	Краснодарский край, г. Краснодар, ст. Елизаветинская	Навоз свиной	Хранение жидкого навоза в хранилище
Учебно-опытное хозяйство «Кубань» КубГАУ	Краснодарский край, г. Краснодар, ст. Елизаветинская	Навоз КРС	Компостирование подстилочного навоза
Учебно-опытное хозяйство «Кубань» КубГАУ	Краснодарский край, г. Краснодар, ст. Елизаветинская,	Птичий помет	Компостирование клеточного бесподстилочного помета
Учебно-опытное хозяйство «Краснодарское»	Краснодарский край, г. Краснодар, пос. Лазурный	Навоз КРС	Хранение бесподстилочного навоза в лагунах

## Для АТР – Иркутская область

ЗАО «Ангарская птицефабрика»	11-й кв-л, строение 1, Юго-Восточный, Иркутская обл.,	Птичий помет	Компостирование клеточного бесподстилочного помета
СХПК «Усольский свинокомплекс»	п.Белореченский, Усольского района, Иркутской области	Навоз свиной	Хранение жидкого навоза в хранилище

Измерения эмиссии парниковых газов от систем сбора, хранения и переработки навоза на всех вышеперечисленных территориях предполагается проводить с периодичностью один раз в квартал, что позволит оценить сезонные изменения величины эмиссии парниковых газов.



## Заключение

В рамках реализации ВИП ГЗ будут разработаны национальные коэффициенты эмиссий метана в результате внутренней ферментации и от систем сбора и хранения навоза, что даст более точную оценку выбросов на территории РФ.

Наши предположения также подтверждаются анализом работ, проведенных на международном уровне с применением Уровня 2 и национальных данных при инвентаризации выбросов парниковых газов в результате внутренней ферментации. Канада, Япония, Дания и Ирландия используют метод Уровня 2 [Ominski, K.H.; Boadi, D.A. and etc., 2007; Wilkes, A.; Dijk, S. and etc., 2018], а также с использованием оценок соответствующих Уровень 3, а именно проведение математического моделирование по прогнозированию выбросов и использование конкретных данных по стране [M.Ramin, P. Huntanen, 2013; T. Yan, R. E. Agnew and etc., 2000; National Greenhouse Gas Inventory Report of Japan, 2022].

**Спасибо за внимание!**