

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДОКЛАД О КАДАСТРЕ
РОССИЙКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
2017**

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
(Минприроды России)



Представление в соответствии с Конвенцией
ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении
воздуха на большие расстояния

Submission under the UNECE Convention on
Long-range Transboundary Air Pollution

Содержание

Резюме (<i>Executive Summary</i>).....	3
1 Введение (<i>Chapter 1. Introduction</i>).....	4
1.1 Национальный кадастр (<i>1.1 National Inventory Background</i>)	5
1.2 Институциональные механизмы (<i>1.2 Institutional arrangements</i>).....	6
1.3 Процесс подготовки инвентаризации (<i>1.3 Inventory preparation process</i>)	7
1.4 Методы и источники данных (<i>1.4 Methods and data sources</i>).....	12
1.6 Обеспечение качества/контроль качества и методы верификации (<i>QA/QC and Verification methods</i>).....	22
1.7 Общая оценка неопределенности (<i>General uncertainty evaluation</i>)..	23
1.8 Общая оценка полноты (<i>1.8 General Assessment of Completeness</i>)...	23
2 Объяснение ключевых тенденций (<i>Chapter 2: Explanation of key trends</i>).....	27
2.1 Динамика суммарных выбросов (National total).....	27
2.2 Динамика выбросов от сектора «Энергетика» (без учета транспорта)	30
2.3 Динамика выбросов от транспорта	32
2.4 Динамика выбросов от сектора «Сельское хозяйство» (Agriculture).....	34
3 Энергетика (NFR 1) (<i>Chapter 3: ENERGY</i>)	37
4 Промышленные процессы (<i>Chapter 4: INDUSTRIAL PROCESSES</i> (NFR sector 2)).....	45
5 Сельское хозяйство (<i>Chapter 5: AGRICULTUR (NFR sector 3)</i>)	48
5.1 Оценка выбросов загрязняющих веществ от животноводческих хозяйств и оборота навоза (3B).....	48

5.2 Оценка выбросов загрязняющих веществ от внесения минеральных азотных удобрений (3Da1)	51
6 Отходы (<i>Chapter 6: WASTE (NFR sector 5)</i>).....	52
7 Прочее и природные эмиссии (<i>Chapter 7: Other and Natural emission</i>).....	53
7.1 Источники выбросов, не учтенные в других категориях (6A).....	53
7.2 Природные источники (11B).....	53
8 Пересчеты и усовершенствования (<i>Chapter 8: Recalculations and Improvements</i>).....	54
8.1 Пересчет выбросов от категории источников 1A3bv.....	54
8.2 Пересчет выбросов от АТС (1A3bi, 1A3bii, 1A3biii).....	57
8.3 Пересчет выбросов от категории источников 3B	57
8.4 Пересчет выбросов от категории источников 3Da1	68
8.5 Пересчет выбросов от категории источников 1A3c	71
8.6 Пересчет выбросов от категории источников 11B.....	73
9 Отчетность по ячейкам сетки ЕМЕР и данные КТИ (<i>Chapter 9: Reporting of gridded emissions and LPS</i>).....	75
Список литературы	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Анализ ключевых категорий	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Описание основных национальных методик по расчету выбросов загрязняющих веществ.....	89

Резюме (*Executive Summary*)

Дата обновления: февраль 2017 года.

Информационный доклад о кадастре выбросов содержит полное и всестороннее описание методологии проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ, возникающих в результате промышленных процессов, сельскохозяйственной деятельности и утилизации отходов на Европейской территории России (ЕТР) в 2015 г.

ЕТР включает 58 регионов Российской Федерации, входящих в 5 федеральных округов: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский и Приволжский.

Отчетность 2017 г. включает предоставление национального кадастра выбросов согласно номенклатуре представления отчетности (НПО) в формате NFR14 за шесть лет - с 2010 по 2015 гг.

Основой при подготовке кадастра являлись данные национальной статистики о выбросах соединений серы (SO_2), оксидов азота (NO_x), оксида углерода (CO), аммиака (NH_3), неметановых летучих органических соединений (NMVOC) и твердых частиц (TSP) от стационарных и передвижных источников. Для ряда источников, не учитываемых статистикой, данные о выбросах рассчитывались с использованием Руководства по инвентаризации выбросов ЕМЕП/ЕАОС [1].

Кроме того, в докладе приведены результаты пересчета выбросов загрязняющих веществ от следующих категорий NFR14:

- ✓ 1A3bv «Дорожный транспорт: испарение бензина» (Road transport: Gasoline evaporation) с 2004 г. по 2014 г.;
- ✓ 1A3bi «Дорожный транспорт: легковые автомобили» (Road transport: Passenger cars) за 2010 и 2011 гг.
- ✓ 1A3bii «Дорожный транспорт: транспортные средства малой грузоподъемности» (Road transport: Light duty vehicles) за 2010 и 2011 гг.

✓ 1A3biii «Дорожный транспорт: транспортные средства большой грузоподъемности и автобусы» (Road transport: Heavy duty vehicles and buses) за 2010 и 2011 гг.

✓ 3B «Животноводческие хозяйства и оборот навоза» (Manure management) с 1990 г. по 2014 г.;

✓ 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application) с 1990 г. по 2014 г.

✓ 1A3c «Железнодорожный транспорт» (Railways) за период с 2007 по 2014 гг.

✓ 11B «Лесные пожары» (Forest fires) за период с 1992 по 2014 гг.

Доклад подготовлен в соответствии с Руководящими принципами представления данных о выбросах и прогнозах Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния ECE/EV.AIR/2013/7 [2].

1 Введение (*Chapter 1. Introduction*)

На протяжении ряда лет многие страны совместно работают над проблемой вредного воздействия выбросов загрязняющих веществ на окружающую природную среду и здоровье человека под эгидой Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (далее Конвенция).

Основополагающими принципами деятельности Конвенции являются:

✓ охрана человека и окружающей среды от загрязнения воздуха (ограничение, постепенное сокращение, предотвращение загрязнения воздуха).

✓ разработка политики и стратегии для борьбы с выбросами загрязнителей воздуха (обмен информацией, консультации, научно-исследовательская деятельность и мониторинг).

Страны участницы Конвенции обмениваются информацией, касающейся данных о выбросах, основных изменений в национальной политике и в общем промышленном развитии, техники и технологии сокращения загрязнения воздуха, предполагаемых расходах на борьбу с выбросами, физико-химических и биологических данных и т.д.

Конкретные меры по сокращению загрязнения атмосферного воздуха прописаны в Протоколах к Конвенции. К настоящему времени разработано восемь Протоколов, каждый из которых посвящен отдельному загрязняющему веществу или группе веществ.

Конвенция была подписана в Женеве 1979 г. и ратифицирована СССР в 1980 г. Российская Федерация, как субъект международного права и в качестве правопреемника бывшего СССР, является стороной Конвенции и трех её Протоколов [3-5].

Все страны участницы Конвенции обязаны ежегодно представлять национальные доклады о выбросах тех веществ и за те года, которые указаны в ратифицированных ими протоколах.

Согласно требованиям протоколов, ратифицированных Российской Федерацией, страна ежегодно должна предоставлять данные о национальных выбросах соединений серы и оксидов азота на Европейской территории России. На добровольной основе Российская Федерация представляет данные о выбросах оксида углерода, аммиака, неметановых летучих органических соединений и твердых частиц, включая $PM_{2.5}$ и PM_{10} .

1.1 Национальный кадастр (*1.1 National Inventory Background*)

Дата обновления – март 2017

Доклад подготовлен в соответствии с Руководящими принципами представления данных о выбросах [2].

В докладе представлены данные национальной статистики о выбросах соединений серы, оксидов азота оксида углерода, аммиака, неметановых

летучих органических соединений и твердых частиц, включая РМ_{2.5} и РМ₁₀ от стационарных и передвижных источников, а также оценки выбросов ряда источников (видов деятельности), не учитываемых официальной статистикой, выполненные с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС [1].

Доклад включает краткое описание: используемых методологий и источников данных; перечень ключевых категорий, анализ ключевых категорий источников; распределенных по видам загрязняющих веществ; перечень категорий источников, для которых не проводились оценки выбросов загрязняющих веществ; перечень категорий источников, выбросы от которых учитывались в других категориях источников.

В докладе также представлены результаты пересчетов выбросов от ряда категорий источников: 1A3bv «Дорожный транспорт: испарение бензина» (Road transport: Gasoline evaporation), 3B «Животноводческие хозяйства и оборот навоза» (Manure management), 3Da1 «Минеральные азотные удобрения, включая применение мочевины» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)), 1A3c «Железнодорожный транспорт» (Railways), 11B «Лесные пожары» (Forest fires). Пересчеты проводились в связи с уточнением коэффициентов выбросов и/или исходных статистических данных.

Основным отличием отчетности 2017 г. от отчетности предыдущих лет является предоставление национального кадастра выбросов за шесть лет - с 2010 по 2015 гг., подготовленного в формате NFR14, и информации о распределении выбросов по ячейкам сетки ЕМЕР и данных по крупным точечным источникам (далее КТИ).

1.2 Институциональные механизмы (*1.2 Institutional arrangements*)

Дата обновления – март 2017

Ответственным органом за представление отчета в ЕЭК ООН по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния в

Российской Федерации является Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (далее Минприроды России).

Минприроды России направляет письма-запросы на предоставление необходимой для проведения инвентаризации информации в федеральные государственные службы (Минэнерго России, Росстат, Рослесхоз, Росприроднадзор и др.) и организации. Полученные данные направляются в АО «НИИ Атмосфера», который по поручению Минприроды России разрабатывает информационно-аналитические материалы для подготовки национального доклада о выбросах. Подготовленные информационно-аналитические материалы направляются в Минприроды России для последующего предоставления в Конвенцию. Все исходные данные, полученные от Минприроды России, а также результаты проведенной инвентаризации хранятся в АО «НИИ Атмосфера».

1.3 Процесс подготовки инвентаризации (*1.3 Inventory preparation process*)

Дата обновления – март 2017

Данные о национальных выбросах готовятся в соответствии с Руководящими принципами [2] и включают информацию о выбросах основных и ряда специфических загрязняющих веществ по видам деятельности в формате NFR14.

На первом этапе подготовки инвентаризации, разрабатывается план-график, в соответствии с которым проводятся все мероприятия (таблица 1.1).

Основой для подготовки национального отчета в Конвенцию являются данные официальной статистики о выбросах загрязняющих веществ (NO_x , NMVOC, SO_2 , NH_3 , CO, твердых частиц) по видам экономической деятельности, получаемые от Федеральной службы государственной статистики (Росстат). Основным документом, на основании которого данные о выбросах классифицируются по видам экономической деятельности (отраслям промышленности), является Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД).

Полученные от Росстата данные о выбросах ЗВ проходят проверку на репрезентативность. Проверяются отличия от данных за предыдущие годы, проверяются суммы от отдельных подкатегорий с суммарными значениями, представленными в официальной статистике, так же проверяются суммы по отдельным ФО.

В Российской Федерации отсутствуют методики оценки выбросов $PM_{2.5}$ и PM_{10} , поэтому при подготовке кадастра величины выбросов этих веществ от стационарных источников оценивались как доля выбросов твердых частиц, полученных от Росстата, по следующим соотношениям, рекомендованным для стран ВЕКЦА:

$$\text{Эмиссия } PM_{10} = 0,6 * \text{Эмиссии TSP};$$

$$\text{Эмиссия } PM_{2.5} = 0,4 * \text{Эмиссии TSP}.$$

Поскольку действующая в Российской Федерации система представления данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу и об их источниках отличается от форматов предоставления отчетности, рекомендованных Конвенцией, были разработаны ключи перехода от кодов ОКВЭД к кодам NFR14. С помощью ключей перехода происходит привязка данных о выбросах от стационарных источников, полученных от Росстата, к кодам отчетности NFR. В результате данной обработки получается распределение данных статистики о выбросах загрязняющих веществ от стационарных источников в соответствии с форматами отчетности NFR. Далее проверяются суммы, полученные при транспонировании, и итоговые значения выбросов по ЕТР Росстата. Полученная разница заносится в категорию 6А «Прочее» (Other).

Существующая система государственной статистической отчетности не охватывает целый ряд категорий источников.

Это объясняется несколькими причинами:

- отсутствием методологии территориальной привязки ряда источников;
- отсутствием необходимых методик расчета массы выбросов от некоторых типов источников;

- отсутствием необходимых статистических данных о деятельности некоторых источников;
- отсутствием соответствующего организационного механизма, обеспечивающего учет этих видов источников.

Для категорий источников, не учитываемых национальной статистикой, представленных в таблице 1.2, данные о выбросах рассчитываются с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС [1].

Таблица 1.1 – План-график работы по Конвенции

2016									2017	
апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль
Получение с сайта CEIP инструкции по подготовке отчетности (http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/reporting_instructions/). Проверка шаблонов расчета выбросов. Уточнение коэффициентов выбросов по Руководству ЕМЕП/ЕАОС	Анализ организационных и иных проблем по подготовке отчета. Редактирование плана подготовки отчетных материалов на текущий год. Актуализация ключей перехода от ОКВЭД к NFR.	Сбор и обработка данных о выбросах и исходной статистической информации за 2015 г. по мере ее поступления. Анализ качества и полноты данных. Сопоставление данных с предыдущими годами и построение тенденций по РФ, ЕТР и по каждому ФО. Выявление ошибок и неполноты данных. Сбор недостающих данных, исправление ошибок (звонки в соответствующие инстанции, письма...)			Проведение расчетов выбросов от источников, не учитываемых национальной статистикой, по Руководству ЕМЕП/ЕАОС. Проведение распределения данных Росприроднадзора о выбросах от передвижных источников по категориям NFR.	Уточнение на сайте CEIP инструкции по подготовке отчета. Распределение данных о выбросах по ОКВЭД по NFR. Заполнение таблицы ANNEX_I данными нац. статистики и расчетными данными	Сравнение полученных данных о выбросах ЗВ на ЕТР за отчетный год с данными предыдущих лет. Построение динамики выбросов ЗВ на ЕТР. Расчет % снижения выбросов относительно предыдущего года и базового года.	Прогон результатов таблицы Annex_I_Emissions_reporti ng_template_ RU_2017.xls в Repdab. Предварительный анализ ключевых показателей. Подготовка писем-запросов на предоставление данных в различные ведомства.	Окончательная проверка данных ANNEX_I. Работа над IIR отчетом. Рассылка писем-запросов.	Отправка отчета 2017 г. (с данными за 2015 г.) Работа над IIR отчетом.
					При необходимости проведение пересчета рядов данных					

С помощью Руководства ЕМЕП/ЕАОС рассчитываются выбросы:

- ✓ аммиака, диоксидов азота, неметановых летучих органических соединений, $PM_{2.5}$, PM_{10} и твердых взвешенных частиц (TSP) от животноводческих хозяйств и применения неорганических азотных удобрений;
- ✓ диоксида серы, аммиака, оксидов азота, ЛОС, $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP и оксида углерода – от сельскохозяйственной, дорожной и строительной техники, движения тепловозов на магистралях, сжигания топлива в коммунально-бытовом секторе, лесных пожаров и ряда других;
- ✓ ЛОС – от производства продуктов питания и напитков и бытового использования растворителей.

Таблица 1.2 – Категории источников, рассчитываемые с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС

NFR14	Наименование категории источника	Наименование вещества
1A2gvii	Передвижные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве (Mobile Combustion in manufacturing industries and construction)	NO_x , NMVOC, SO_2 , NH_3 , $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO
1A3bv	Дорожный транспорт: испарение бензина (Road transport: Gasoline evaporation)	NMVOC
1A3bvi	Дорожный транспорт: износ автомобильных покрышек и тормозов (Road transport: Automobile tyre and brake wear)	$PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP
1A3bvii	Дорожный транспорт: истирание дорожного покрытия (Road transport: Automobile road abrasion)	
1A3dii	Национальное судоходство (морской транспорт) (National navigation (shipping))	NO_x , NMVOC, SO_2 , $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO
1A3c	Железнодорожные перевозки (Railways)	NO_x , NMVOC, SO_2 , NH_3 , $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO
1A4cii	Внедорожные транспортные средства и другие машины, используемые в сельском хозяйстве (Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery)	
1A4ciii	Национальное рыболовство (Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing)	NO_x , NMVOC, SO_2 , $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO

NFR14	Наименование категории источника	Наименование вещества
1A4bi	Коммунально-бытовой сектор: Стационарные установки (Residential: Stationary)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
2H2	Производство продуктов питания (Food and beverages industry)	NMVOC
2D3a	Бытовое использование растворителей населением (Domestic solvent use including fungicides)	
3B1a	Молочный крупный рогатый скот (Manure management – Dairy cattle)	NO _x , NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
3B1b	Крупный рогатый скот (Manure management - Non-dairy cattle)	
3B2	Овцы (Manure management - Sheep)	
3B3	Свиньи (Manure management - Swine)	
3B4a	Буйволы (Manure management - Buffalo)	
3B4d	Козы (Manure management - Goats)	
3B4e	Лошади (Manure management - Horses)	
3B4f	Мулы и ослы (Manure management - Mules and asses)	
3B4gi	Курицы-несушки (Manure management - Laying hens)	
3B4giv	Прочая птица (Manure management - Other poultry)	
3B4h	Прочие животные (Manure management - Other animals)	NO _x , NMVOC
3Da1	Внесение минеральных азотных удобрений (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application))	NO _x , NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀
11B	Лесные пожары (Forest fires)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO

Заполненные на базе полученной статистической информации о выбросах загрязняющих веществ от стационарных источников форматы NFR14, рекомендуемые Руководящими принципами, дополняются данными о выбросах от передвижных источников (автотранспорта и железнодорожного транспорта) и данными о величинах выбросов, не учитываемых национальной статистикой, рассчитанными с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС.

1.4 Методы и источники данных (*1.4 Methods and data sources*)

Национальная система учета выбросов от стационарных источников в Российской Федерации ведется на основании инструментальных замеров и расчетов, проводимых в соответствии с методиками, утвержденными в установленном порядке. Краткое описание основных методик представлено в Приложении.

Оценка выбросов загрязняющих веществ осуществляется по методикам, рекомендованным к использованию, для следующих производственных процессов:

- сжигание топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час;
- сжигание топлива в паровых котлах производительностью от 75 т/ч и водогрейные котлы мощностью от 58 МВт (50 Гкал/ч) и выше;
- сжигание топлива в паровых котлах производительностью от 30 т/ч, водогрейные котлы мощностью от 35 МВт (30 Гкал/ч), а также в стационарных газотурбинных установках;
- промышленные процессы:
- черная металлургия, коксохимическая промышленность,
- цветная металлургия, нефтехимическая промышленность,
- полиграфическая промышленность,
- машиностроительных и металлообрабатывающих производств,
- сливно-наливных операций и хранения нефти и нефтепродуктов,
- производство нефтепродуктов;
- деревообрабатывающих производств;
- добыча и переработка угля и др.

Определение выбросов загрязняющих веществ, с применением отраслевых методик, основано на учете особенностей тех или иных производственных процессов.

На основе инструментальных замеров или расчетов все юридические лица и индивидуальные предприниматели, имеющие стационарные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (включая котельные), независимо от того, оборудованы они очистными установками или нет, заполняют форму статистической отчетности № 2-ТП (воздух) и предоставляют её не позднее 22 января после отчетного года в территориальный орган Росстата. В территориальных органах данные полученных форм суммируются и направляются в Федеральную службу государственной статистики (Росстат). Форма № 2-ТП (воздух) является основной формой государственной статистической отчетности для проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ на территории Российской Федерации. Данная форма отражает сведения по стационарным источникам загрязнения, характеризующие количество улавливаемых, используемых (утилизируемых) и выбрасываемых в атмосферный воздух загрязняющих веществ, а также ряд других показателей.

Росстат является единственным национальным органом в Российской Федерации, который анализирует и обобщает официальную статистическую информацию о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по городам, субъектам, федеральным округам и в целом по стране по видам экономической деятельности.

Данные по передвижным источникам загрязнения, включая автотранспорт, в форме № 2-ТП (воздух) не приводятся.

Перечень категорий NFR14, эмиссии от которых определены на основе государственных статистических данных, приведены в таблице 1.3.

Оценки выбросов от автомобильного транспорта (1A3bi, 1A3bii, 1A3biii) проводятся Федеральной службой по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзором) с использованием методических рекомендаций [6].

Таблица 1.3 – Категории источников, выбросы от которых представлены на основе данных Росстата

NFR14	Наименование категорий источников	Загрязняющие вещества
1A1a	Централизованное производство электрической и тепловой энергии (Public electricity and heat production)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
1A1c	Производство твердого топлива и другие энергетические отрасли промышленности (Manufacture of solid fuels and other energy industries)	
1A2a	Стационарные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве: железо и сталь (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel)	
1A2c	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: химикаты (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals)	
1A2e	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: производство пищевых продуктов, включая напитки и табачные изделия (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco)	
1A2gviii	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Прочие (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other (please specify in the IIR))	
1A3aii(i)	Гражданская авиация (внутренняя) посадка/взлет (ПВ) (Domestic aviation LTO (civil))	
1A3ei	Магистральные трубопроводы (транспорт) (Pipeline transport)	NO _x , SO ₂ , CO
1A4ci	Сельское хозяйство/лесное хозяйство/рыбное хозяйство: стационарные источники (Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery)	
1A5b	Другое, передвижные установки (включая военные, наземные, а также лодки для увеселительных прогулок) (Other, Mobile (including military, land based and recreational boats))	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
1B1a	Неорганизованные выбросы, образующиеся во время использования твердого топлива: добыча и транспортировка угля (Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling)	NMVOC, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP

NFR14	Наименование категорий источников	Загрязняющие вещества
1B2c	Вентиляция и факельное сжигание (нефть, газ, совместно нефть и газ) (Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas))	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
2A5a	Разработка и добыча полезных ископаемых (минеральных), кроме угля (Quarrying and mining of minerals other than coal)	PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
2A6	Другие минеральные продукты (Other mineral products)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
2D3g	Химическая продукция (Chemical products)	
2H1	Целлюлозно-бумажная промышленность (Pulp and paper industry)	
2I	Деревообрабатывающая промышленность (Wood processing)	
2L	Другое производство, использование, хранение, транспортировка или обработка сыпучих материалов (Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products (please specify in the IIR))	
2D3d	Нанесение покрытий (Coating applications)	NMVOC
2D3e	Обезжиривание (Degreasing)	
2D3h	Печать (Printing)	
5A	Сбросы твердых отходов на почву (Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land)	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
5C1bi	Сжигание промышленных отходов» (Industrial waste incineration)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
5D1,	Обработка бытовых сточных вод» (Domestic wastewater handling)	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
5D2	«Обработка промышленных сточных вод» (Industrial wastewater handling).	
6A	«Другое» (Other)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO

Расчетный способ определения выбросов от автомобильного транспорта (АТС), представленный в методических рекомендациях, основан на использовании данных:

✓ о количестве автотранспортных средств (легковые, грузовые автомобили и автобусы), зарегистрированных в государственной инспекции безопасности дорожного движения;

✓ о величинах удельных выбросов загрязняющих веществ на 1 км пробега с учетом типа двигателя и экологического класса транспортного средства;

✓ об оценочных значениях среднегодового пробега автотранспортных средств.

В Российской Федерации разработаны удельные коэффициенты выбросов загрязняющих веществ NO_x , NH_3 , SO_2 , NMVOC, CO, C (сажа), CH_4 :

✓ для легковых автомобилей бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения больше 1 млн человек,

✓ для грузовых автомобилей и автобусов до 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения свыше 1 млн человек,

✓ для грузовых автомобилей более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения свыше 1 млн человек,

✓ для автобусов полной массой более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения свыше 1 млн человек,

✓ для легковых автомобилей бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения до 1 млн человек,

✓ для грузовых автомобилей и автобусов до 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения до 1 млн человек,

✓ для грузовых автомобилей более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения до 1 млн человек,

- ✓ для автобусов полной массой более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по территории городов с численностью населения до 1 млн человек,
- ✓ для легковых автомобилей бензинового и дизельного типа двигателя при движении по автомобильным внегородским дорогам,
- ✓ для грузовых автомобилей и автобусов до 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по автомобильным внегородским дорогам,
- ✓ для грузовых автомобилей более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по автомобильным внегородским дорогам,
- ✓ для автобусов полной массой более 3500 кг бензинового и дизельного типа двигателя при движении по автомобильным внегородским дорогам.

Все удельные коэффициенты разработаны с учетом экологических классов АТС. Разработанные удельные выбросы загрязняющих веществ АТС различных экологических классов отражают усредненный выброс загрязняющих веществ при движении АТС по городским улицам и автомобильным внегородским дорогам.

На основе данных Росприроднадзора об объемах выбросов загрязняющих веществ от АТС проведены оценки выбросов по соответствующим категориям NFR14: 1A3bi, 1A3bii, 1A3biii.

Для ряда категорий NFR14 выбросы были рассчитаны с помощью Руководства ЕМЕП/ЕАОС:

- ✓ NH_3 , NO_x , NMVOC, $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} и TSP от категорий 3B1a, 3B1b, 3B2, 3B3, 3B4a, 3B4d, 3B4e, 3B4f, 3B4gi, 3B4giv, 3B4h, 3Da1;
- ✓ SO_2 , NH_3 , NO_x , NMVOC, $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , TSP и CO от категорий 1A2gvii, 1A3bv, 1A3bvi, 1A3bvii, 1A3dii, 1A4cii, 1A4ciii, 1A4bi, 11B;
- ✓ NMVOC от категорий 2H2 и 2D3.

Исходными данными для проведения расчетов с использованием методологии Руководства ЕМЕР/ЕАОС являлись:

- ✓ данные Росстата по федеральным округам, субъектам Российской Федерации, входящим в состав ЕТР: о расходе топлива (по видам топлива) на производство отдельных видов продукции и работ (услуг); о количестве топлива, отпущенного населению; о производстве различных видов пищевых продуктов и напитков; о поголовье скота и птицы по категориям всех хозяйств; о посевных площадях сельскохозяйственных культур; о количестве внесенного удобрения под сельскохозяйственные культуры; о численности населения.
- ✓ данные Рослесхоза о площадях лесных земель, пройденных пожарами, о количестве леса, сгоревшего на корню, по федеральным округам, субъектам Российской Федерации, входящим в состав ЕТР.

1.5 Ключевые категории (*1.5 Key Categories*)

Перечни ключевых категорий за 2010-2015 гг. для SO₂, NH₃, NMVOC, CO, TSP, PM_{2.5} и PM₁₀ составлены с помощью электронного инструмента REPDAB (<http://www.ceip.at>). Ключевые категории за 2010-2014 гг. представлены в Приложении 1. Ключевые категории за 2015 г. представлены в таблице 1.4.

Диоксид серы (SO₂)

Основной вклад в национальные выбросы SO₂ в 2015 году (74,8%) вносят категории 1B2c (23,4%), 1A1a (22,3%), 1A2a (19,7%) и 1A1c (9,4%) сектора «Энергетика». Кроме того, существенный вклад в выбросы вносит категория 2A6 сектора «Промышленные процессы» - 7,3%.

Таблица 1.4 - Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2015 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1B2c (23,3%)	1A1a (22,3%)	1A2a (19,7%)	1A1c (9,4%)	2A6 (7,3%)							82,1
NO _x	1A3bi (22,3%)	1A1a (18,1%)	1A3biii (17,2%)	1A3bii (9,5%)	2A6 (4,9%)	1A4bi (3,8%)	1A3c (3,7%)	1A2a (2,6%)				82,2
NH ₃	3B1a (23,9%)	3B3 (20,9%)	3B4giv (15,2%)	3Da1 (10,8%)	3B1b (9,9%)							80,7
NMVOC	1A3bi (24,0%)	1A3biii (10,8%)	1B2c (8,4%)	1A1c (8,0%)	1A3bii (7,1%)	2D3a (5,3%)	1A3bv (4,3%)	1A5b (4,1%)	2H2 (3,7%)	3B1a (3,2%)	3B4giv (2,9%)	82,0
CO	1A3bi (39,9%)	1A3biii (23,5%)	1A3bii (14,6%)	1A2a (6,3%)								84,2
TSP	1A1a (24,1%)	2A6 (11,9%)	1A2a (9,6%)	3B4giv (7,3%)	1B2c (7,0%)	2A5a (6,7%)	6A (4,1%)	2H1 (2,8%)	1A2c (2,8%)	1A3bvi (2,5%)	3B4gi (2,4%)	81,3
PM ₁₀	1A1a (18,9%)	3Da1 (14,9%)	3B4giv (9,6%)	2A6 (9,3%)	1A2a (7,6%)	1B2c (5,5%)	2A5a (5,2%)	6A (3,2%)	3B4gi (3,1%)	1A3bvi (2,5%)	1A3biii (2,5%)	82,5
PM _{2.5}	1A1a (24,7%)	2A6 (12,2%)	1A2a (9,9%)	1B2c (7,2%)	2A5a (6,8%)	1A3biii (4,9%)	6A (4,2%)	2H1 (2,9%)	1A2c (2,8%)	1A3bvi (2,6%)	3B4giv (2,5%)	80,7

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. изменился рейтинг ключевых категорий выбросов SO_2 . На первое место вышла категория 1B2c «Вентилирование и факельное сжигание» (Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas)), которая кроме выбросов от вентилярования и факельного сжигания включает выбросы при добыче нефти и газа. Выбросы SO_2 от категории 1B2c выросли на 12% в связи с увеличением добычи нефти и газа в Приволжском и Южном федеральных округах Российской Федерации.

При этом категория 1A1a сместилась на второе место, что связано со снижением выбросов SO_2 от данной категории на 7% относительно 2014 г. вследствие уменьшения потребления топлива (природного газа, угля) на производство теплоэлектроэнергии в 2015 г.

Диоксид азота (NO_x)

Основным источником выбросов NO_x является автотранспорт (категории 1A3bi, 1A3bii и 1A3biii) - 49% от национальных выбросов NO_x . Также довольно существенный вклад (18,1%) вносит категория 1A1a сектора «Энергетика». Категория 2A6 сектора «Промышленные процессы» - 4,9%.

Аммиак (NH_3)

Основной объем выбросов NH_3 - 82,2%, приходится на сектор «Сельское хозяйство». Наибольший вклад в выбросы NH_3 вносят категории 3B1a «Животноводческие хозяйства и использование навоза - Молочные коровы» (Manure management - Dairy cattle) – 23,9%, 3B3 «Животноводческие хозяйства и использование навоза – Свиньи» (Manure management – Swine) – 20,9%, 3B4giv «Животноводческие хозяйства и использование навоза - Другая домашняя птица» (Manure management - Other poultry) – 15,2%, 3B1b «Животноводческие хозяйства и использование навоза – Крупный рогатый скот» (Manure management – Non-Dairy cattle).

Довольно большой вклад вносит категория 3Da1 «Неорганические азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)) – 10,8%.

Неметановые летучие органические соединения (NMVOC)

Ключевым источником выбросов NMVOC на ЕТР является автотранспорт – 41,9% от суммарных выбросов NMVOC, в том числе легковые автомобили (1A3bi) – 24,0%, транспортные средства большой грузоподъемности и автобусы (1A3biii) – 10,8%, транспортные средства малой грузоподъемности (1A3bii) – 7,1%.

Оксид углерода (CO)

Основной объем выбросов CO на ЕТР (78%) образуется при сжигании топлива в двигателях автотранспорта, в особенности легковых автомобилей (1A3bi) – 39,9%. Кроме того, значительные выбросы CO наблюдаются при производстве железа и стали (категория 1A2a), их вклад составляет 6,3%.

Общие выбросы твердых частиц (TSP)

Наибольший вклад в выбросы твердых частиц из всех ключевых категорий имеет категория 1A1a «Централизованное производство электрической и тепловой энергии» (Public electricity and heat production) - 24,1%, на втором месте – категория 2A6 «Другие минеральные продукты» (Other mineral products) – 11,9%, на третьем месте - категория 1A2a «Стационарные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве: железо и сталь» (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel) – 9,6%.

Твердые частицы размером менее 10 мкм (PM₁₀)

Главными вкладчиками в выбросы PM₁₀ являются категории 1A1a «Централизованное производство электрической и тепловой энергии» (Public electricity and heat production) - 18,9%, 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)) - 14,9%, и 3B4giv «Животноводческие хозяйства и использование навоза - Другая домашняя птица» (Manure management - Other poultry) – 9,6%.

Твердые частицы размером менее 2,5 мкм (PM_{2.5})

Наибольший вклад в национальные выбросы PM_{2.5} вносит категория 1A1a «Централизованное производство электрической и тепловой энергии» (Public electricity and heat production) - 24,7%. Категория 2A6 «Другие минеральные продукты» (Other mineral products) вносит 12,2%, а категория 1A2a «Стационарные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве: железо и сталь» (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel) – 9,9%.

1.6 Обеспечение качества/контроль качества и методы верификации (QA/QC and Verification methods)

Основой национального кадастра выбросов являются данные государственного учета выбросов загрязняющих веществ.

Государственный учет выбросов загрязняющих веществ ведется путем обобщения выбросов от отдельных источников (подход «снизу-вверх») с целью контроля источников загрязнения атмосферы и государственного регулирования состояния окружающей среды. Первичный учет выбросов производится по результатам инвентаризации на предприятиях, имеющих источники выбросов загрязняющих веществ.

Предприятие проводит работы по инвентаризации, организации первичного учета и подготовке ежегодной статистической отчетности о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» за отчетный год. Внесение недостоверной информации, а также несвоевременное предоставление отчетности влечет за собой штрафные санкции в виде административных штрафов, а в ряде случаев и временного приостановления деятельности.

Для проверки данных о выбросах использовались следующие методы:

- сравнение статистических данных о выбросах с данными предыдущих лет;
- сопоставление значений выбросов на ЕТР с выбросами зарубежных стран.

1.7 Общая оценка неопределенности (*General uncertainty evaluation*)

Существующая в Российской Федерации система государственного учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, основанная на обработке органами государственной статистики отчетов предприятий по форме № 2- ТП (воздух), не позволяет в полной мере выполнить требования ЕЭК ООН. Наиболее существенным недостатком действующей системы является то, что каждое предприятие относится только к одному, так называемому «основному» виду экономической деятельности, несмотря на то, что практически на каждом предприятии (особенно крупном) осуществляется целый ряд технологических процессов: сжигание топлива для получения энергии, сжигание в ходе технологических процессов, переработка сырья, изготовление продукции и т.д. Такая система приводит к невозможности отделить выбросы, связанные со сжиганием, от выбросов, связанных с технологическими процессами, в связи, с чем все дальнейшие обобщения практически не связаны с привязкой выбросов к каким-то конкретным технологическим процессам, что требуется для подготовки отчетности.

Количественная оценка неопределенности для каких-либо загрязняющих веществ или групп загрязнителей, имеющих отношение к настоящему докладу, не проводилась.

1.8 Общая оценка полноты (*1.8 General Assessment of Completeness*)

Неоцениваемые источники (Sources Not Estimated (NE))

Перечень неоцениваемых (NE) категорий источников выбросов приведен в таблице 1.5. Эмиссии от указанных категорий источников не учтены в связи с отсутствием необходимой исходной информации.

Таблица 1.5 - Перечень неоцениваемых источников выбросов (NE) за 2015 г.

NFR14	Наименование категории источников	Загрязняющие вещества
1A3biv	Дорожный транспорт: мопеды и мотоциклы (Road transport: Mopeds & motorcycles)	NO _x , NMVOC, SO ₂ NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
1A3eii	Прочее (Other)	
1A4bii	Коммунальный сектор: домашние хозяйства и садоводство (передвижные установки) (Residential: Household and gardening (mobile)).	
3Da2a	Применение навоза на сельскохозяйственных землях (Animal manure applied to soils)	NO _x , NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
3Da2b	Применение ила сточных вод на сельскохозяйственных землях (Sewage sludge applied to soils)	
3Da2c	Применение иных органических удобрений на сельскохозяйственных землях (включая компост) (Other organic fertilisers applied to soils (including compost))	
3Da3	Мочевина и помёт от животных на выпасе (Urine and dung deposited by grazing animals)	
3Da4	Применение растительных остатков на сельскохозяйственных землях» (Crop residues applied to soils)	
3Db	Косвенные выбросы от оборота сельскохозяйственных земель (Indirect emissions from managed soils)	
3Dc	Сельскохозяйственная деятельность на уровне хозяйства (фермы), включая хранение, обращение и транспорт сельскохозяйственной продукции (Farm-level agricultural operations including storage, handling and transport of agricultural products)	
3Dd	Хранение, обращение и транспорт сыпучей сельскохозяйственной продукции вне хозяйства (фермы) (Off-farm storage, handling and transport of bulk agricultural products)	
3De	Сельскохозяйственные культуры (Cultivated crops)	
3Df	Применение пестицидов (Use of pesticides)	
3F	Сжигание на полях растительных (сельскохозяйственных) остатков (отходов) (Field burning of agricultural residues)	
3I	Сельское хозяйство: иное (Agriculture other (please specify in the IIR))	

NFR14	Наименование категории источников	Загрязняющие вещества
5B1	Биологическая переработка отходов – Компостирование (Biological treatment of waste – Composting)	NO _x , NMVOC, SO ₂ NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
5B2	Биологическая переработка отходов - Анаэробное разложение в установках производства биогаза (Biological treatment of waste - Anaerobic digestion at biogas facilities)	

Источники, учтенные в другой категории (Sources Included Elsewhere) (IE)

Источники выбросов загрязняющих веществ, учтенные в других категориях, в 2015 г. перечислены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Перечень источников выбросов, учтенных в других категориях

Источник, учтенный в другой категории NFR14	Загрязняющие вещества	NFR, в который были включены выбросы загрязняющих веществ, от категорий, приведенных в первом столбце
1A1b	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A1c
1A2b	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
1A2d	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2H1
1A2f	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
1A3ai(i)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A3aii(i)
1A3di(ii)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A3dii
1A4ai	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2gviii
1A4aii	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A3bi, 1A3bii, 1A3biii
1A5a	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
1B1b	NO _x , SO ₂ , CO	1A1c
	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	2A7d
1B1c	NMVOC, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	1B1a
	NO _x , SO ₂ , NH ₃ , CO	6A
1B2ai	NMVOC, SO ₂	1B2c
1B2aiv	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A1b
1B2av	NMVOC, SO ₂	1A1b
1B2b	NMVOC, SO ₂	1A3ei
1B2d	NO _x , NMVOC, CO	1B1a
	SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ TSP	6A
2A1	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
2A2	NO _x , NMVOC, SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
2A3	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6

Источник, учтенный в другой категории NFR14	Загрязняющие вещества	NFR, в который были включены выбросы загрязняющих веществ, от категорий, приведенных в первом столбце
2A5b	NMVOC, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	2A6
2A5c	PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	2A6
2B1	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , CO	2A6
2B2	NO _x , NH ₃ , PM _{2.5}	2A6
2B3	NO _x , PM _{2.5} , CO	2A6
2B5	NO _x , NMVOC, SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
2B6	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2c
2B7	NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
2B10a	PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	6A
2B10b	PM PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	6A
2C1	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C2	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C3	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C4	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C5	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C6	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C7a	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C7b	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C7c	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	1A2a
2C7d	PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	1A2a
2D3b	NO _x , NMVOC, SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
2D3c	NO _x , NMVOC, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	2A6
2D3f	NMVOC, PM _{2.5}	2A6
2D3i	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
2G	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
2H3	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
2J	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A
3B4gii	NO _x , NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	3B4giv
3B4giii	NO _x , NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	3B4giv
5C1a	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	5C1bi
5C1bii	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5C1biii	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5C1biv	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5C1bv	NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5C1bvi	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5C2	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	
5D3	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	5D2
5E	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO	6A

2 Объяснение ключевых тенденций (*Chapter 2: Explanation of key trends*)

Дата изменения: февраль 2017

В данной главе рассматриваются тенденции изменения суммарных выбросов загрязняющих веществ на европейской территории России, а также секторальных выбросов в период с 2010 по 2015 гг.

2.1 Динамика суммарных выбросов (National total)

Основные загрязняющие вещества (Main Pollutants)

На рисунках 2.1 и 2.2 представлена динамика выбросов основных ЗВ (SO_2 , NO_x , NH_3 , NMVOC, CO) с 2010 по 2015 гг.

Приходится констатировать, что из рассматриваемых веществ только SO_2 имеет устойчивую тенденцию снижения: выбросы SO_2 в 2015 г. сократились на 12% относительно уровня 2010 г. Выбросы других ЗВ растут в 2015 г. относительно 2010 г.: по CO на 12%, по NO_x – на 8%, по NH_3 – на 6%, по NMVOC – на 6%.

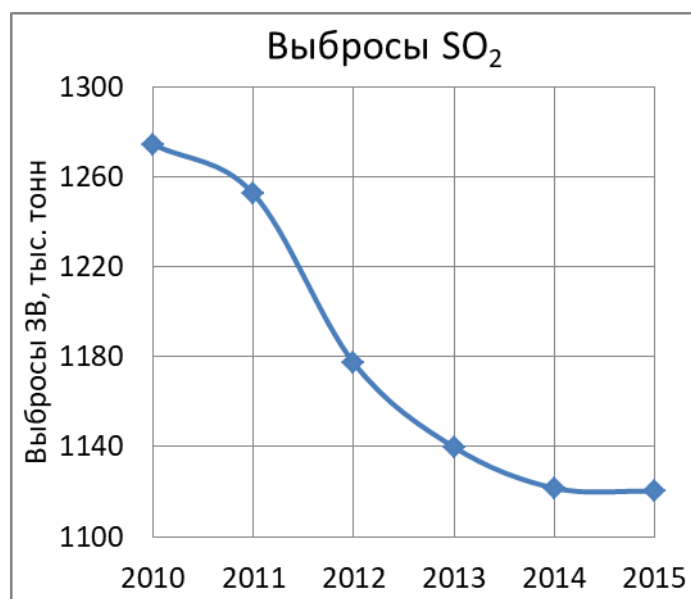


Рисунок 2.1 - Динамика суммарных выбросов SO_2 на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

Однако относительно базового 1987 г. выбросы NO_x снизились на 35%, а выбросы SO_2 уменьшились на 85% относительно базового 1980 г., из чего следует, что обязательства Российской Федерации по ратифицированным протоколам [4, 5] выполняются в полном объёме.

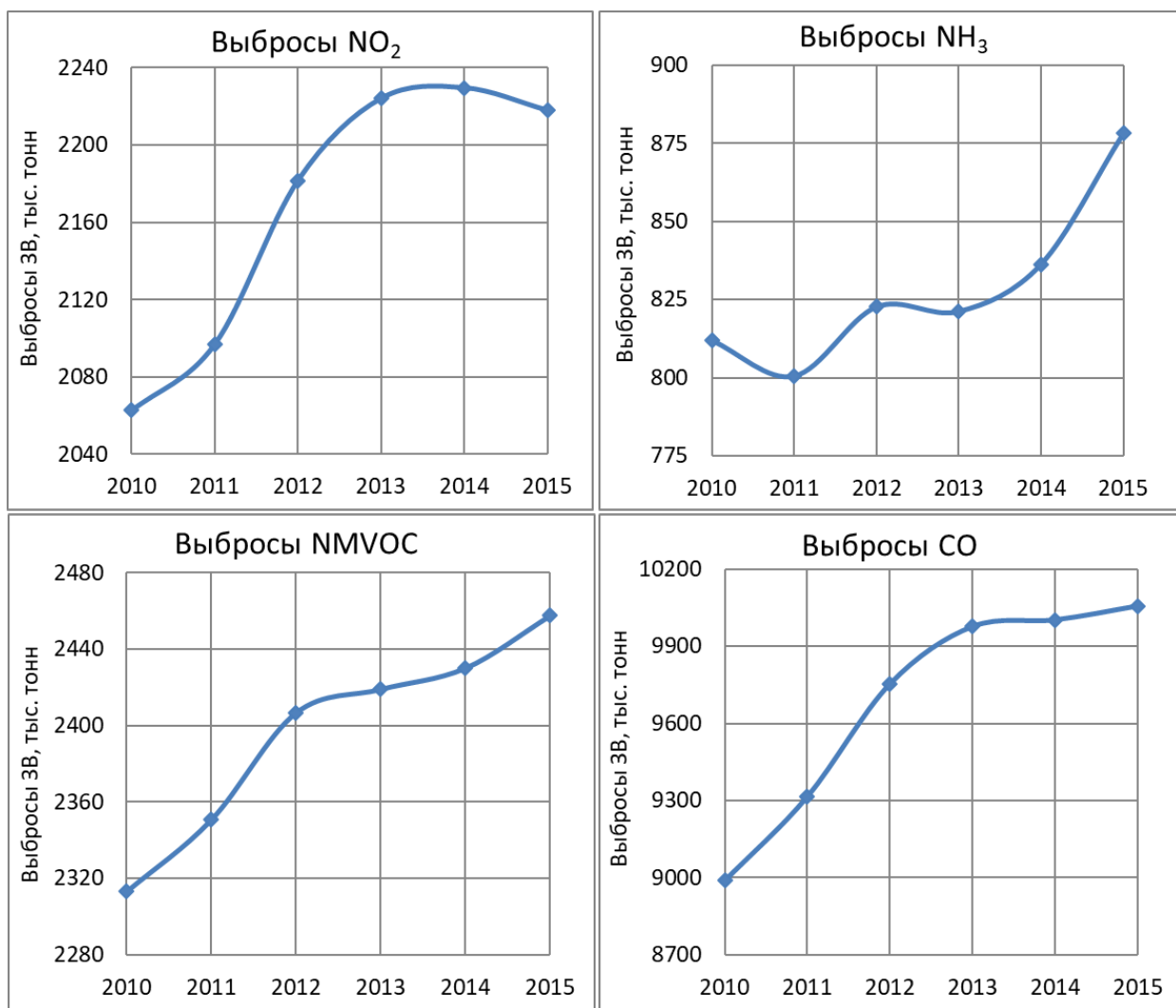


Рисунок 2.2 - Динамика суммарных выбросов NO_2 , NH_3 , NMVOC, и CO на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

Твердые частицы (Particulate Matter)

Выбросы $PM_{2.5}$, PM_{10} , TSP (рисунок 2.3) имеют устойчивую тенденцию к снижению.

В 2015 г. выбросы $PM_{2.5}$ сократились на 12% относительно уровня 2010 г., PM_{10} – на 7%, TSP – на 10%. При этом в 2012 г. выбросы твердых частиц имеют локальный максимум, связанный с ростом выбросов этих веществ от категорий 1A1a и 1A2a.

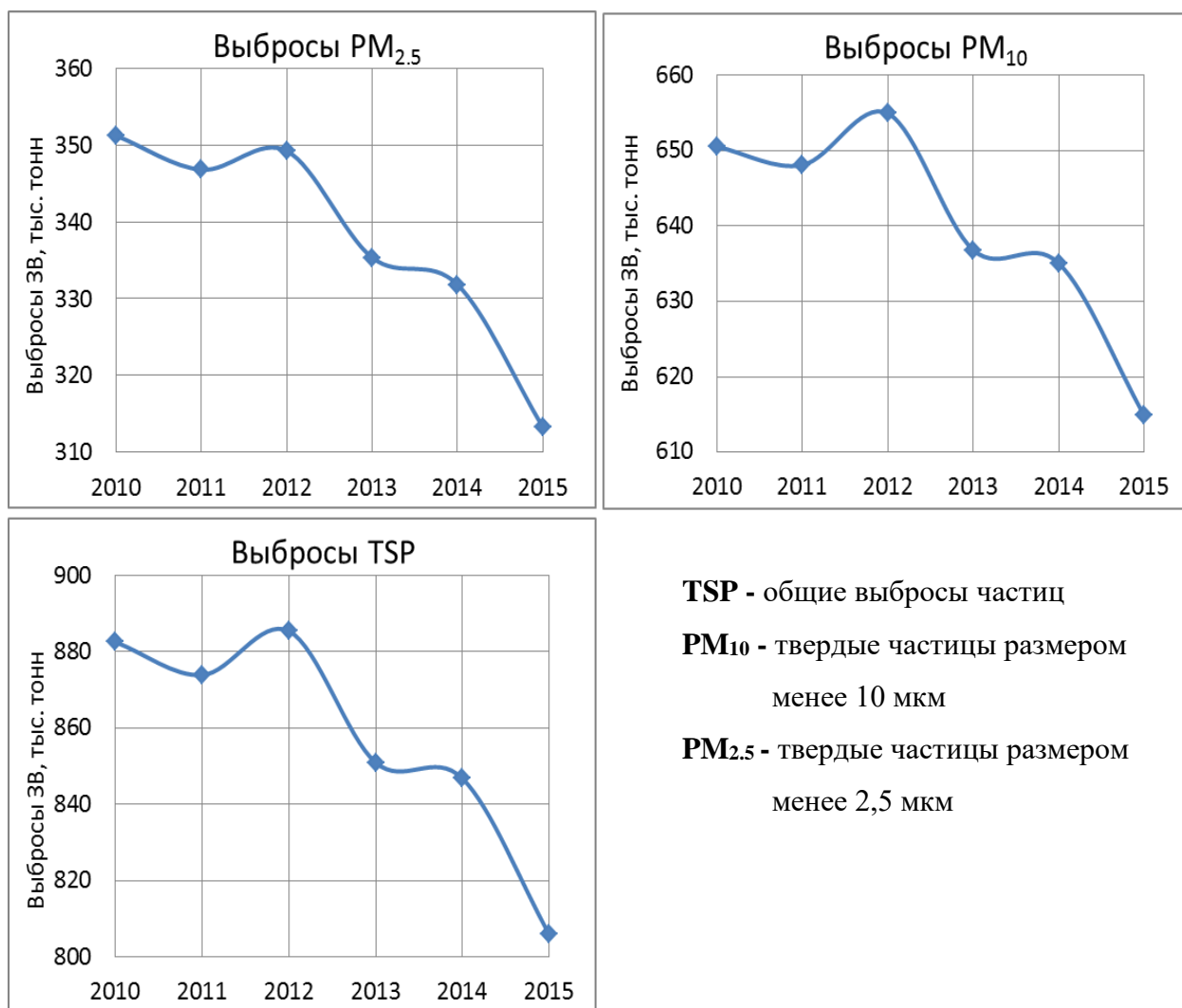


Рисунок 2.3 – Динамика суммарных выбросов твердых частиц на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

2.2 Динамика выбросов от сектора «Энергетика» (без учета транспорта)

Раздел включает анализ динамики выбросов загрязняющих веществ от сектора «Энергетика» без учета выбросов от транспортных категорий (1A3ai(i), 1A3aii(i), 1A3bi, 1A3bii, 1A3biii, 1A3biv, 1A3bv, 1A3bvi, 1A3bvii, 1A3c, 1A3di(ii), 1A3dii, 1A3ei и 1A3eii) за период с 2010 по 2015 г.

Основные загрязняющие вещества (*Main Pollutants*)

В период с 2010 по 2015 г. наблюдается тенденция к снижению выбросов NMVOC на 11%, CO - на 8%, NO_x - на 6%, SO₂ - на 3% (рисунки 2.4 и 2.5). Причина резкого увеличения выбросов NMVOC, CO, NO_x, SO₂ в 2012 г. – рост объемов расхода топлива на теплоэлектростанциях и промышленных предприятиях.

Выбросы NH₃ имеют тенденцию к росту (рисунок 2.5). Увеличение объемов выбросов NH₃ по отношению к 2010 г. составило 63% (9 тыс. т). Динамика выбросов NH₃ определяется изменением расходов топлива в химической промышленности.

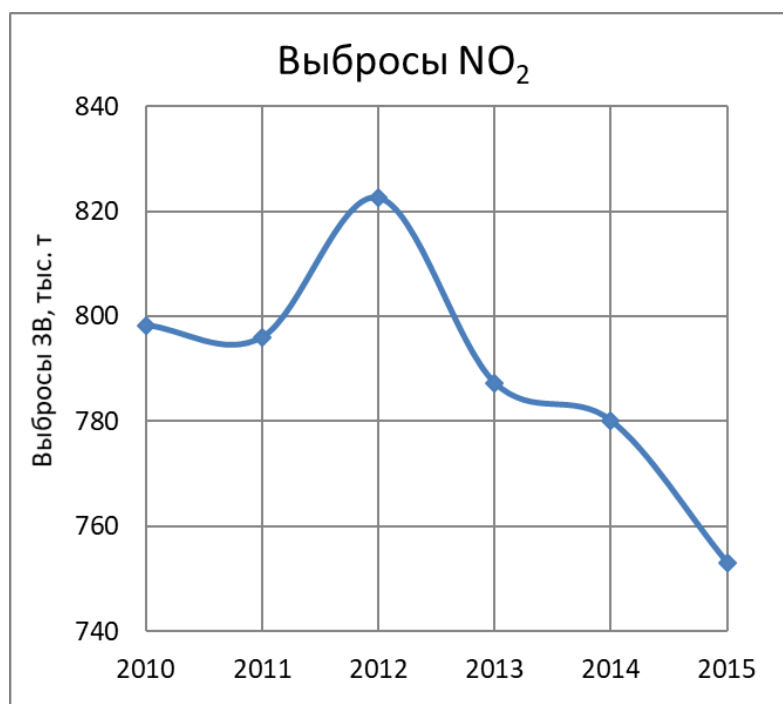


Рисунок 2.4 – Динамика выбросов NO₂ от сектора «Энергетика» (без транспорта) на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

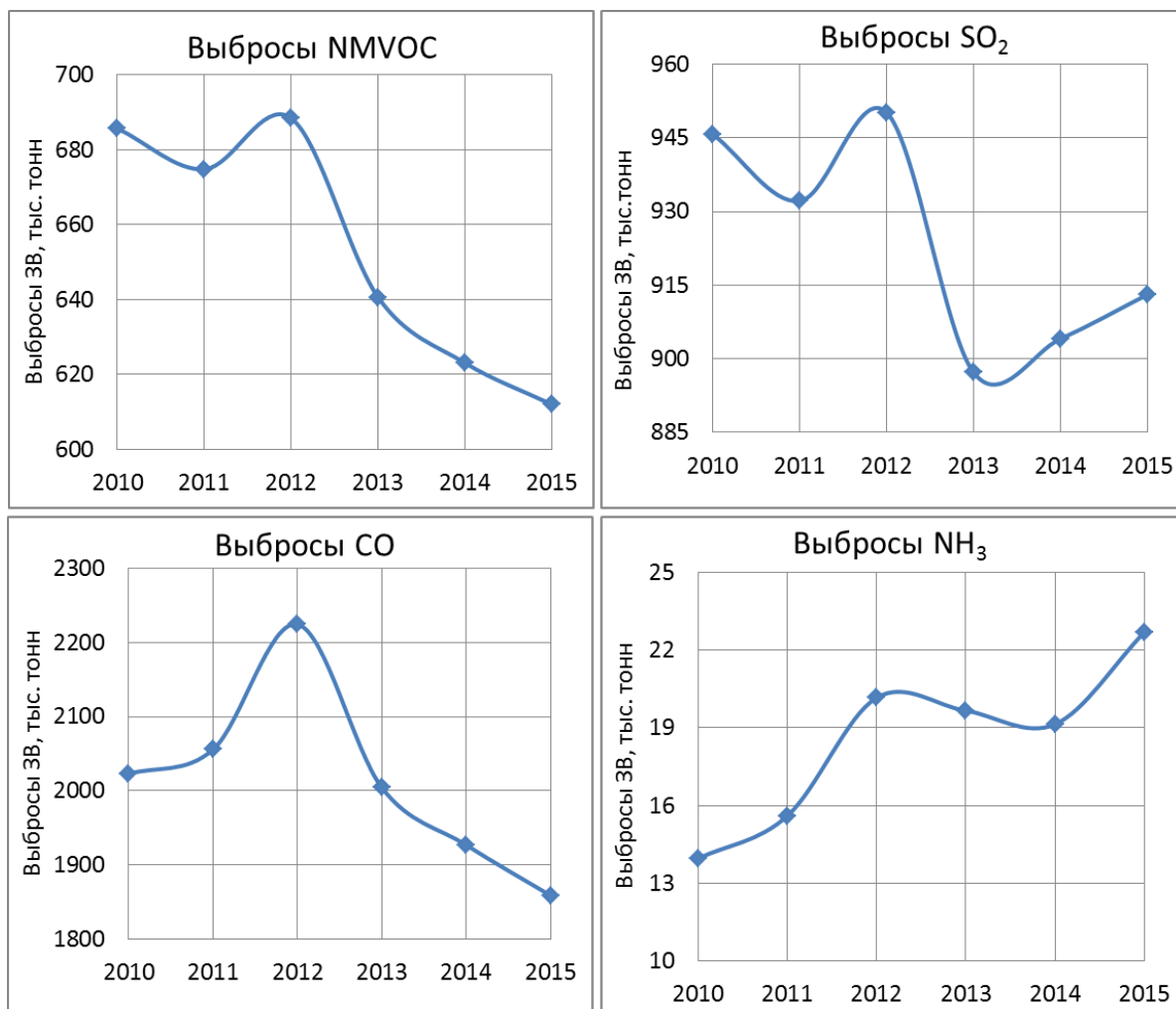


Рисунок 2.5 – Динамика выбросов NMVOC, SO₂, CO, NH₃ от сектора «Энергетика» (без транспорта) на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

Твердые частицы (*Particulate Matter*)

В период с 2010 по 2015 г. наблюдается снижение выбросов PM_{2.5} на 20%, PM₁₀ и TSP - на 19% (рисунок 2.6). Локальные максимумы выбросов TSP в 2012 и 2014 гг. связаны с ростом потребления топлива на производство теплоэлектроэнергии.

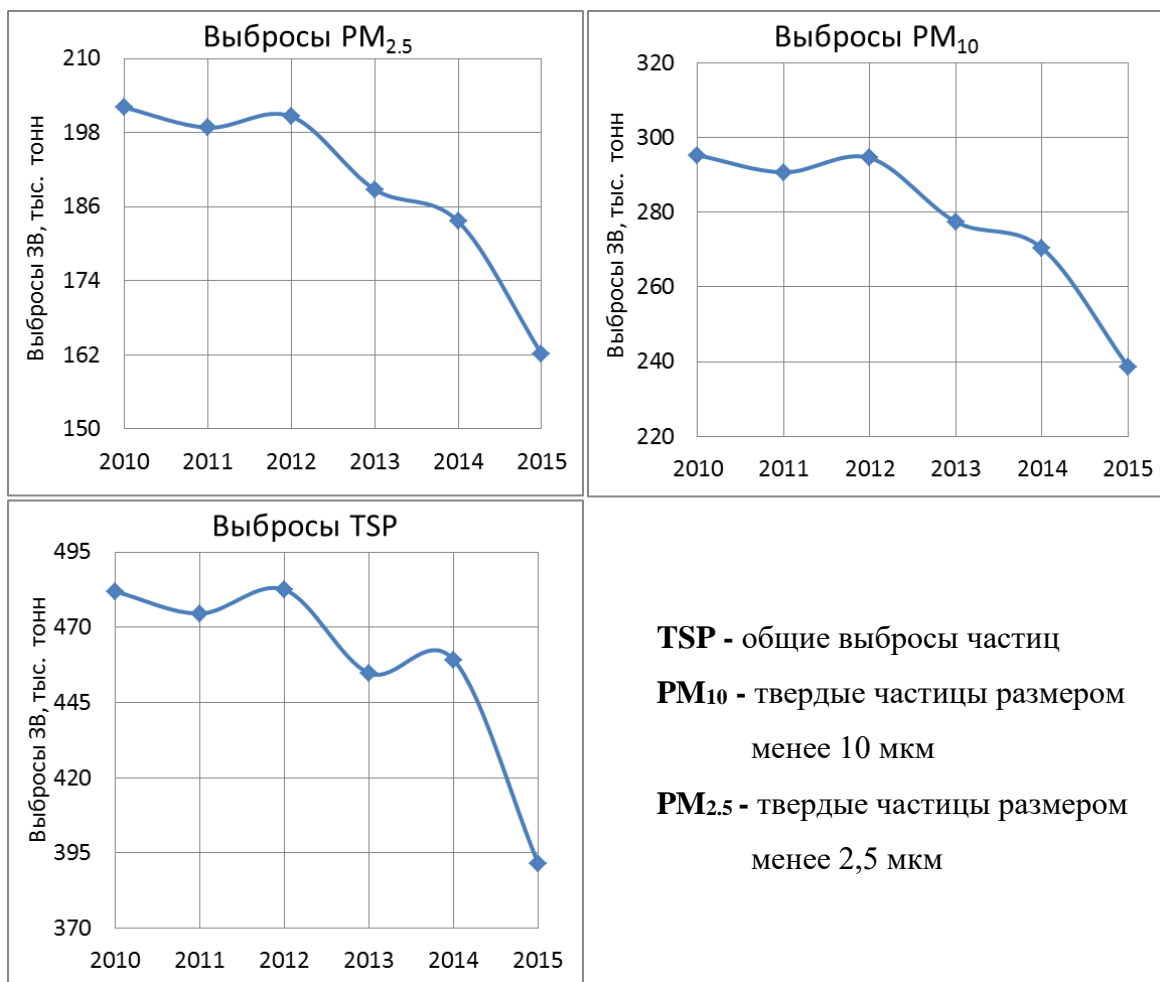


Рисунок 2.6 – Динамика суммарных выбросов твердых частиц от сектора «Энергетика» (без автотранспорта) на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

2.3 Динамика выбросов от транспорта

Динамика выбросов от транспорта учитывает выбросы от воздушного, железнодорожного, водного, автомобильного и трубопроводного транспорта, а также сельскохозяйственных тракторов, подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин и механизмов (1A3ai(i), 1A3aii(i), 1A3bi, 1A3bii, 1A3biii, 1A3biv, 1A3bv, 1A3bvi, 1A3bvii, 1A3c, 1A3di(ii), 1A3dii, 1A3ei и 1A3eii) (рисунки 2.7 и 2.8).

В период с 2010 по 2015 год наблюдается рост выбросов всех рассматриваемых веществ от перечисленных видов транспорта: по NO_x – на 17%, NMVOC – на 20%, CO – 19%, SO₂ – 19%, NH₃ – 27%, TSP – 25%, PM_{2.5} – 23%, PM₁₀ – 24%. Наибольший вклад в выбросы загрязняющих

веществ вносит автомобильный транспорт – от 54 до 98%. Поэтому динамика выбросов объясняется ростом количества автотранспорта и, следовательно, увеличением расхода бензина и дизеля на его работу.

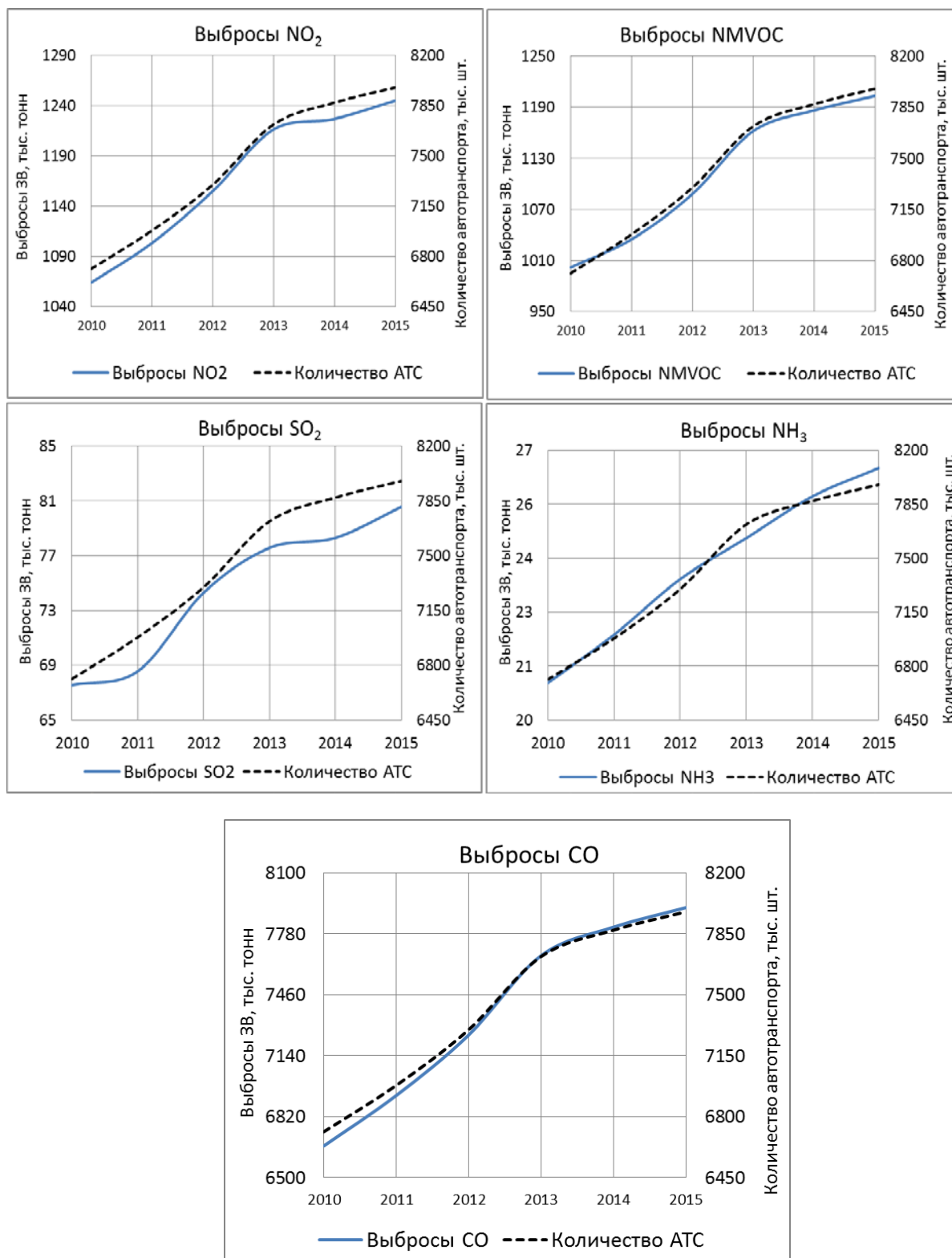


Рисунок 2.7 - Динамика выбросов основных загрязняющих веществ от транспорта на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

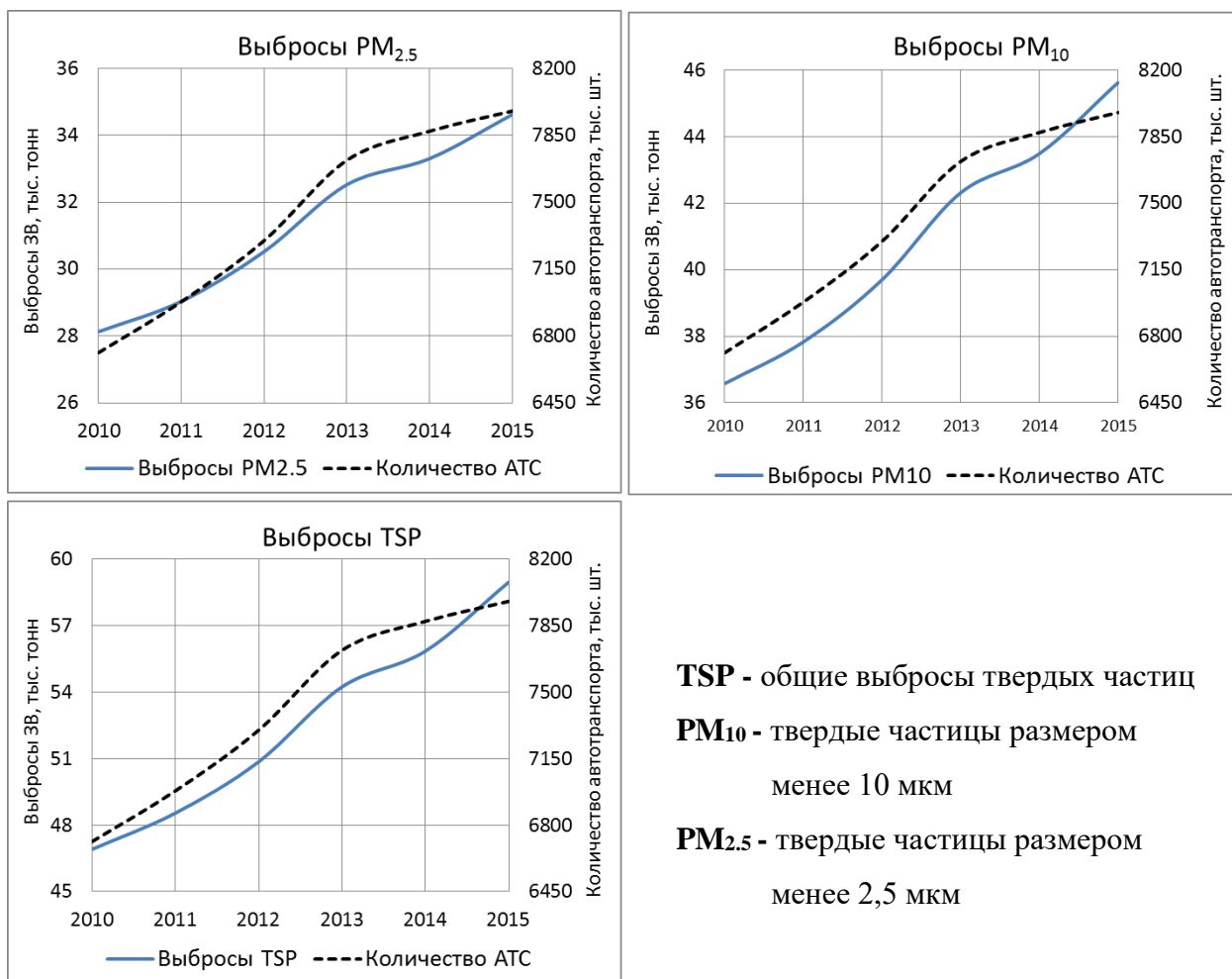


Рисунок 2.8 - Динамика выбросов твердых частиц от транспорта на ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

2.4 Динамика выбросов от сектора «Сельское хозяйство» (Agriculture)

Основные загрязняющие вещества (Main Pollutants)

В период с 2010 по 2015 г. наблюдается снижение выбросов NO_2 на 15%. Выбросы остальных загрязняющих веществ имеют тенденцию к росту (рисунок 2.9). Так выбросы NMVOC и NH_3 выросли на 5% относительно 2010 г.

Динамика выбросов NO_2 объясняется изменением количества внесенных минеральных азотных удобрений в почву. Выбросы NMVOC и NH_3 в большей степени зависят от изменения поголовья сельскохозяйственных животных и птиц.

Снижение выбросов NH_3 в 2011 г. на фоне увеличения поголовья сельскохозяйственных животных и птицы связано с резким снижением выбросов NH_3 от категории 3Da1 «Неорганические азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)) из-за сокращения объемов внесения азотных удобрений в 2011 г. по сравнению с 2010 г.

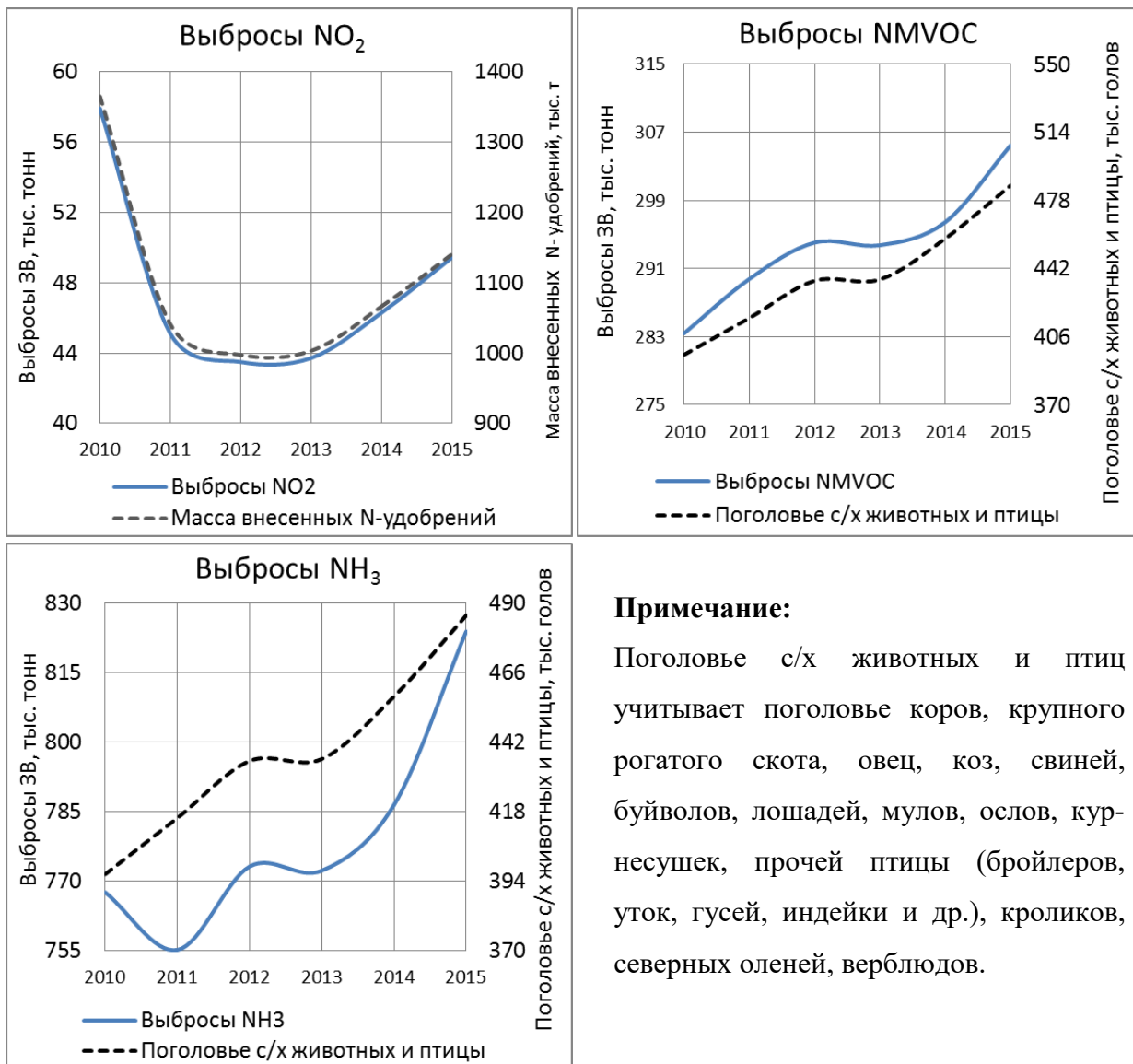


Рисунок 2.9 – Динамика выбросов NO_2 , NMVOC, NH_3 от сектора «Сельское хозяйство» на территории ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

Твердые частицы (*Particulate Matter*)

С 2010 года происходит увеличение объемов выбросов твердых частиц: TSP - на 13%, $PM_{2.5}$ - на 9%, PM_{10} - на 10%. Динамика выбросов твердых частиц от сектора «Сельское хозяйство» (рисунок 2.10) связана с ростом поголовья сельскохозяйственных животных и птиц, в особенности свиней, кур-несушек и прочей сельскохозяйственной птицы.

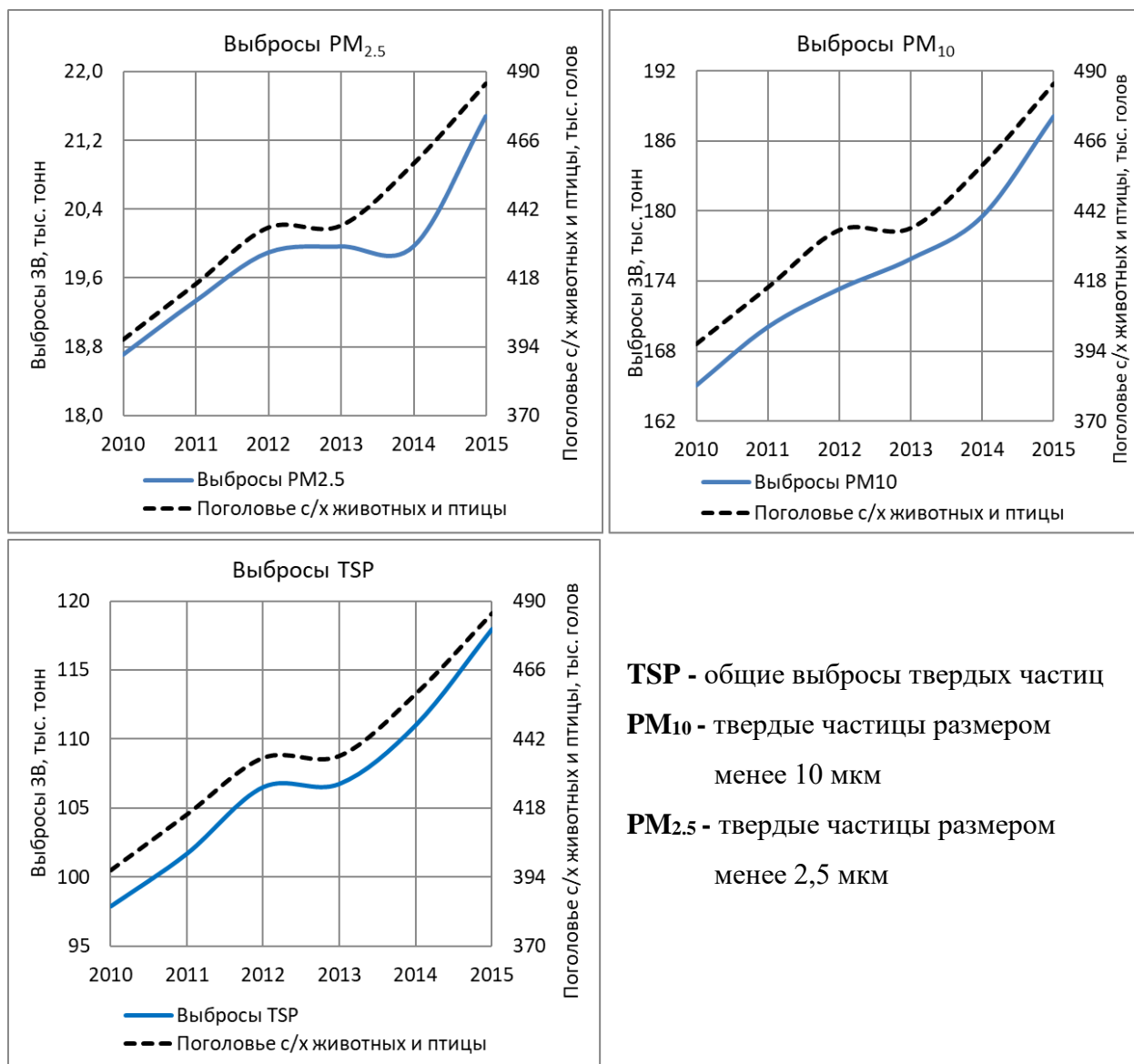


Рисунок 2.10 - Динамика выбросов твердых частиц от сектора «Сельское хозяйство» на территории ЕТР за период с 2010 по 2015 гг.

3 Энергетика (NFR 1) (*Chapter 3: ENERGY*)

Дата обновления: февраль 2017 г.

Всего по данным национальной статистики на ЕТР в 2015 г. было израсходовано 404,1 млн т у. т. различных типов топлива. Основным видом потребляемого в данном секторе топлива является газ природный и попутный – 69,7% (рисунок 3.1).

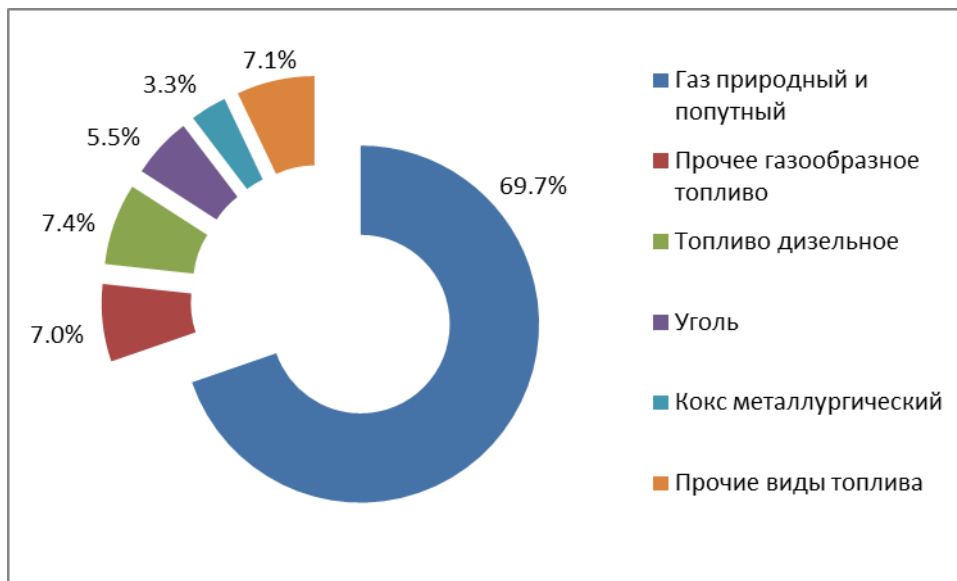


Рисунок 3.1 – Потребление топлива на ЕТР

Данные о выбросах NO_x , NMVOC, SO_2 , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} и TSP от большинства источников сектора «Энергетика» выполнена на базе государственных статистических данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух на ЕТР за 2015 г. (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Перечень категорий источников сектора «Энергетика», выбросы от которых определены на основе данных государственной статистики

Оцениваемые категории источников выбросов		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR14	Наименование категорий источников выбросов	
1A1a	Централизованное производство электрической и тепловой энергии (Public electricity and heat production)	NO_x , NMVOC, SO_2 , NH_3 , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO

Оцениваемые категории источников выбросов		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR14	Наименование категорий источников выбросов	
1A1c	Производство твердого топлива и другие энергетические отрасли промышленности (Manufacture of solid fuels and other energy industries)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
1A2a	Стационарные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве: железо и сталь (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Iron and steel)	
1A2c	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: химикаты (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Chemicals)	
1A2e	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: производство пищевых продуктов, включая напитки и табачные изделия (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Food processing, beverages and tobacco)	
1A2gviii	Стационарные источники сжигания в отраслях обрабатывающей промышленности и строительстве: Прочие (Stationary combustion in manufacturing industries and construction: Other))	
1A3aii(i)	Гражданская авиация (внутренняя) посадка/взлет (ПВ) (Domestic aviation LTO (civil))	
1A3bi	Дорожный транспорт: легковые автомобили (Road transport: Passenger cars)	
1A3bii	Дорожный транспорт: транспортные средства малой грузоподъемности (Road transport: Light duty vehicles)	
1A3biii	Дорожный транспорт: транспортные средства большой грузоподъемности и автобусы (Road transport: Heavy duty vehicles and buses)	
1A3ei	Магистральные трубопроводы (транспорт) (Pipeline transport)	NO _x , SO ₂ , CO
1A4ci	Сельское хозяйство/лесное хозяйство/рыбное хозяйство: стационарные источники (Agriculture/Forestry/Fishing: Off-road vehicles and other machinery)	
1A5b	Другое, передвижные установки (включая военные, наземные, а также лодки для увеселительных прогулок) (Other, Mobile (including military, land based and recreational boats))	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO

Оцениваемые категории источников выбросов		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR14	Наименование категорий источников выбросов	
1B1a	Неорганизованные выбросы, образующиеся во время использования твердого топлива: добыча и транспортировка угля (Fugitive emission from solid fuels: Coal mining and handling)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
1B2c	Вентиляция и факельное сжигание (нефть, газ, совместно нефть и газ) (Venting and flaring (oil, gas, combined oil and gas))	NMVOC, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO

Для ряда источников выбросы определены согласно методологии Руководства ЕМЕП/ЕАОС [1] (методологический подход уровня 1):

✓ 1A2gvii «Передвижные источники сжигания в обрабатывающей промышленности и строительстве» (Mobile Combustion in manufacturing industries and construction);

✓ 1A3bv «Дорожный транспорт: испарение бензина» (Road transport: Gasoline evaporation);

✓ 1A3bvi «Дорожный транспорт: износ автомобильных покрышек и тормозов» (Road transport: Automobile tyre and brake wear);

✓ 1A3bvii «Дорожный транспорт: истирание дорожного покрытия» (Road transport: Automobile road abrasion);

✓ 1A3dii «Национальное судоходство (морской транспорт)» (National navigation (shipping));

✓ 1A3c Железнодорожные перевозки (Railways);

✓ 1A4cii «Внедорожные транспортные средства и другие машины, используемые в сельском хозяйстве» (Agriculture /Forestry /Fishing: Off-road vehicles and other machinery);

✓ 1A4ciii «Национальное рыболовство» (Agriculture/Forestry/Fishing: National fishing);

✓ 1A4bi «Коммунально-бытовой сектор: Стационарные установки» (Residential: Stationary).

Исходными данными для расчета выбросов от категорий 1A2gvii, 1A3dii, 1A3c, 1A4cii, 1A4ciii являются сведения государственной статистики об использовании топлива на работу транспортных средств, сельскохозяйственной техники, машин и механизмов (таблица 3.2 – 3.6).

Таблица 3.2 – Исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ от категории 1A2gvii на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество использованного топлива на работу подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин и механизмов, т		
	Газ сжиженный	Бензин	Дизель
2010	184	11485	397717
2011	95	9304	398383
2012	192	9129	441514
2013	144	8703	432239
2014	106	10466	412408
2015	476	6945	461443

Таблица 3.3 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 1A3dii на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество использованного топлива, т		
	Бензин	Дизель	Прочие нефтепродукты (мазут флотский, газотурбинное и моторное топливо)
Расход топлива на работу судов морского транспортного флота			
2010	6	46782	3860
2011	2	36121	7820
2012	4	30330	16704
2013	0	30440	26831
2014	7	53356	58490
2015	12	67094	71144

Год	Количество использованного топлива, т		
	Бензин	Дизель	Прочие нефтепродукты (мазут флотский, газотурбинное и моторное топливо)
Расход топлива на работу судов речного флота			
2010	46	99303	4104
2011	44	202194	9100
2012	65	209624	14676
2013	5	191699	20441
2014	12	86017	36014
2015	11	180677	59824

Таблица 3.4 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 1А3с на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество использованного дизельного топлива на работу тепловозов, дизельпоездов РЖД и эксплуатационные нужды железных дорог без электротяги, т
2010	1441946
2011	1350173
2012	1605623
2013	1620120
2014	1670990
2015	1580108

Таблица 3.5 – Исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ от категории 1А4сii на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество использованного топлива на работу сельскохозяйственных тракторов и комбайнов, т	
	Бензин	Дизель
2010	3795	1271751
2011	2581	1286490
2012	5721	1253679
2013	3750	1205062
2014	2524	1189302

2015	3214	1163032
------	------	---------

Таблица 3.6 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 1A4ciii на ЕТР за 2010-2015 гг.

Вид работ	Количество использованного топлива на работу рыбопромыслового флота, т		
	Бензин	Дизель	Топливо моторное для судовых дизелей
2010	45	84281	164197
2011	28	108255	181474
2012	150	94213	118162
2013	58	94034	140777
2014	34	89072	124013
2015	25	82714	119533

Исходными данными для расчета выбросов от категории 1A4bi являются сведения государственной статистики о количестве топлива, отпущенного населению (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 1A4bi на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество топлива, отпущенного населению, ГДж					
	Керосины	Топливо дизельное	Мазут топочный	Газ горючий природный и попутный	Уголь	Дрова
2010	85898	193754143	35456	1406064756	7863038	9327770
2011	11939	226468475	84943	1347105016	5305910	9667577
2012	6379	283739648	66853	1372611206	4149604	7294170
2013	4913	310738708	47657	1358214062	3456280	5843651
2014	3189	337737768	0	1343816919	2762956	4393132
2015	1207	332656340	0	1300262678	1617791	3818131

Исходные данные для расчета выбросов от категории 1A3bv - сведения государственной статистики о наличии легкового автотранспорта и автотранспорта малой грузоподъемности с бензиновыми двигателями (таблица 3.8).

Таблица 3.8 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 1A3bv на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество автотранспорта, шт.	
	Легкового автотранспорта с бензиновым двигателем	Автотранспорта малой грузоподъемности с бензиновым двигателем
2010	24729900	2307371
2011	26292944	2367436
2012	27795875	2431230
2013	29482029	2579173
2014	31028332	2643598
2015	31843227	2636709

В Руководстве ЕМЕП/ЕАОС приведено несколько коэффициентов выбросов NMVOC от категории источников 1A3bv для различных суточных диапазонов колебания температур атмосферного воздуха: от 20°C до 35°C; от 10°C до 25°C; от 0°C до 15°C; от -10°C до 5°C. ЕТР характеризуется значительной протяженностью и располагается в нескольких климатических поясах. В связи с разнообразием погодных условий на ЕТР расчет выбросов NMVOC от категории источников 1A3bv производится на основе осредненного коэффициента выбросов по всем суточным диапазонам колебания температур атмосферного воздуха (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Осредненные коэффициенты выбросов NMVOC на ЕТР для категории 1A3bv

Вид автотранспорта	Осредненный коэффициент выбросов NMVOC, г/км сутки
Легковые ТС с бензиновыми двигателями	8,0
ТС малой грузоподъемности с бензиновыми двиг.	12,7

Исходными данными для расчета выбросов от категорий 1A3bvi и 1A3bvii являются сведения государственной статистики о наличии автотранспорта на ЕТР (таблица 3.10) и среднегодовом пробеге автотранспорта в Российской Федерации (таблица 3.11).

Таблица 3.10 – Исходные данные для расчета выбросов от категорий источников 1A3bvi и 1A3bvii на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Количество автотранспорта, шт.		
	легковых	малой грузоподъемности	большой грузоподъемности
2010	25234592	2810046	1537993
2011	26829535	2883423	1583138
2012	28363138	2961259	1628934
2013	30083703	3142428	1750021
2014	31661563	3221352	1803425
2015	32493089	2628342	2385068

Таблица 3.11 – Среднегодовой пробег автотранспортных средств (АТС) различной грузоподъемности в Российской Федерации

легковые АТС	АТС малой грузоподъемности	АТС большой грузоподъемности
16000	38000	40000

4 Промышленные процессы (*Chapter 4: INDUSTRIAL PROCESSES (NFR sector 2)*)

Дата обновления: март 2017 г.

Данные о выбросах от сектора «Промышленные процессы» для ряда категорий NFR14 представлены на основании статистических данных о выбросах от стационарных источников, для других категорий - оценены с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС.

Категории NFR14, данные о выбросах от которых определены на основе сбора и анализа государственных статистических данных, представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Перечень категорий источников сектора «Промышленные процессы», эмиссии от которых определены на основе государственных статистических данных о выбросах загрязняющих веществ

Оцениваемые категории источников выбросов (NFR 14)		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR 14	Наименование категории источников выбросов	
2A5a	Разработка и добыча полезных ископаемых (минеральных), кроме угля (Quarrying and mining of minerals other than coal)	PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP
2A6	Другие минеральные продукты (Other mineral products)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
2D3g	Химическая продукция (Chemical products)	
2H1	Целлюлозно-бумажная промышленность (Pulp and paper industry)	
2I	Деревообрабатывающая промышленность (Wood processing)	
2L	Другое производство, использование, хранение, транспортировка или обработка сыпучих материалов (Other production, consumption, storage, transportation or handling of bulk products)	NMVOC
2D3d	Нанесение покрытий (Coating applications)	
2D3e	Обезжиривание (Degreasing)	
2D3h	Печать (Printing)	

Категории NFR14, выбросы от которых оценены согласно руководству ЕМЕП/ЕАОС:

- 2H2 «Производство продуктов питания»

(Food and beverages industry)

– 2D3a «Бытовое использование растворителей населением»

(Domestic solvent use including fungicides)

От представленных категорий оцениваются только выбросы NMVOC.

Для расчета выбросов NMVOC от категории 2H2 применен методологический подход второго уровня. Исходной информацией для расчета NMVOC от категории 2H2 являются данные государственной статистики о производстве продуктов питания (хлеб, мясо, сахар, пиво, вино, ликероводочная продукция) на ЕТР в 2015 году (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 2H2 на ЕТР за 2010-2015 гг.

Продукты питания	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хлеб и хлебобулочные изделия, т	5508294	5390000	5297979	5207219	5168132	5284765
Мясо и субпродукты – всего, т	2722749	3303886	3731006	4231548	4720222	5400377
Сахар-песок, т	6895341	6895341	5207348	4825996	5092028	5544062
Вино – всего, гл	4295847	3861713	3571484	3267820	3153968	3887711
Пиво, кроме отходов пивоварения, гл	71166227	71715363	67922178	60366454	56956550	54567474
Ликеро-водочные изделия, гл	952286	644979	761778	747891	579166	563673

Выбросы NMVOC от категории 2D3a «Бытовое использование растворителей населением» (Domestic solvent use including fungicides) рассчитаны на основе сведений государственной статистики о численности постоянного населения на ЕТР. Для расчета использован коэффициент выбросов NMVOC для стран ВЕКЦА, равный 1200 г NMVOC/человека.

Данные государственной статистики Российской Федерации о численности постоянного населения на ЕТР за 2010-2015 годы представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 2D3a на ЕТР за 2010-2015 гг.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Численность населения на ЕТР, чел.	105190393	105313932	105502997	105766573	106043342	108592926

5 Сельское хозяйство (*Chapter 5: AGRICULTUR (NFR sector 3)*)

Дата обновления: февраль 2017 г.

Оценка эмиссий от сельскохозяйственной деятельности на ЕТР за 2010-2015 гг. от категорий NFR14 3B «Животноводческие хозяйства и оборот навоза» и категории 3Da1 «Внесение минеральных азотных удобрений» проводилась с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС.

5.1 Оценка выбросов загрязняющих веществ от животноводческих хозяйств и оборота навоза (3B)

Оценка эмиссий от животноводческих хозяйств и оборота навоза представляет собой расчет выбросов NO_x, NMVOC, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀ и TSP для следующих категорий NFR14:

- ✓ 3B1a «Молочный крупный рогатый скот» (*Manure management – Dairy cattle*);
- ✓ 3B1b «Крупный рогатый скот» (*Manure management - Non-dairy cattle*);
- ✓ 3B2 «Овцы» (*Manure management - Sheep*);
- ✓ 3B3 «Свиньи» (*Manure management - Swine*);
- ✓ 3B4a «Буйволы» (*Manure management - Buffalo*);
- ✓ 3B4d «Козы» (*Manure management - Goats*);
- ✓ 3B4e «Лошади» (*Manure management - Horses*);
- ✓ 3B4f «Мулы и ослы» (*Manure management - Mules and asses*);
- ✓ 3B4gi «Курицы-несушки» (*Manure management - Laying hens*);
- ✓ 3B4giv «Прочая птица» (*Manure management - Other poultry*);
- ✓ 3B4h «Прочие животные» (*Manure management - Other animals*).

Категория источников 3B4h включает выбросы 3B от содержания кроликов, северных оленей и верблюдов.

Исходными данными для расчета выбросов загрязняющих веществ являются сведения государственной службы статистики о поголовье скота и птицы на ЕТР за 2010-2015 гг. (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Поголовье скота и птицы на ЕТР в 2010-2015 гг.

Сельско- хозяйственные животные и птицы	Поголовье, голов					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Коровы	6311400	6409600	6339350	6213150	6085590	6051690
Крупный рогатый скот	7868600	7829100	7791620	7716430	7564290	7498397
Овцы	16560400	17421300	18541470	18714610	18841480	19085963
Козы	1322800	1320500	1308100	1271990	1300390	1347127
Свиньи	12684000	12726700	14004160	14317490	14688090	16500189
Буйволы	6580	6580	6002	6644	6644	6271
Лошади	533900	513400	503120	501280	487790	476611
Мулы и ослы	15169.0	15169	14703.0	13210.0	12281.0	10765
Куры-несушки	139515320	146867080	153778680	153932160	148009468	158088712
Другая домашняя птица	209272980	220300620	230668020	230898240	222 014202	237133068
Прочие животные, в том числе:	2360255	2458955	2589351	2642502	2819996	3259297
кролики	2037100	2127500	2258600	2303600	2501200	2932500
северные олени	317400	325700	325020	333260	313180	321360
верблюды	5755	5755	5731	5642	5616	5437

Расчет выбросов проведен на основе методологии Руководства ЕМЕП/ЕАОС 2013 г., с использованием коэффициентов выбросов уровня 1.

Выбор коэффициентов выбросов NO обусловлен консистенцией навоза того или иного сельскохозяйственного животного. В связи с отсутствием данных такого рода в расчет берутся осредненные коэффициенты выбросов: по видам навоза (жидкий и твердый).

Выбросы NO предоставлены в пересчете на NO₂.

При выборе коэффициента выбросов NMVOC учитываются особенности питания сельскохозяйственных животных (силосное/безсилосное). В Российской Федерации крупный рогатый скот содержится как на силосных, так и на безсилосных кормах, поэтому расчет выбросов от категорий 3B1a «Молочный крупный рогатый скот» (*Manure management - Dairy cattle*) и 3B1b «Крупный рогатый скот» (*Manure management - Non-dairy cattle*) выполнен на основе осредненного коэффициента выбросов NMVOC. Лошади, мулы и ослы содержатся на безсилосных кормах.

Государственная служба статистики России публикует сведения о суммарном поголовье свиней, в котором учитывается поголовье свиней на откорме и свиноматок, поэтому для расчета выбросов NO₂, NMVOC, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀ и TSP от категории 3B3 «Свиньи» (*Manure management - Swine*) использован осредненный коэффициент выбросов по коду 100903 «Свиньи на откорме» и 100904 «Свиноматки».

Статистические сведения о поголовье птицы в Российской Федерации включают в себя суммарное поголовье бройлеров, уток, гусей, индейки и прочей сельскохозяйственной птицы (кроме кур-несушек), поэтому расчет выбросов загрязняющих веществ от категории 3B4giv «Другая домашняя птица» (*Manure management – Other poultry*) выполнен на основе осредненных коэффициентов выбросов по кодам 100908 «Бройлеры», 100909 «Другая домашняя птица - утки», 100909 «Другая домашняя птица - гуси», 100909 «Другая домашняя птица - индейки» (таблица 5.2).

Таблица 5.2 - Коэффициенты выбросов NMVOC уровня 1 для категории источников 3В «Животноводческие хозяйства и оборот навоза» (*Manure management*) для ЕТР.

Код NFR14	Вид деятельности	Питание	КВ для NMVOC, кг NMVOC/на голову/год
3B1a	Молочный крупный рогатый скот (<i>Manure management - Dairy cattle</i>)	Смешанное	12,992
3B1b	Немолочный крупный рогатый скот (<i>Manure management - Non-dairy cattle</i>)	Смешанное	6,262
3B2	Овцы (<i>Manure management - Sheep</i>)	Безсиловое	0,169
3B3	Свиньи (<i>Manure management - Swine</i>)	Безсиловое	1,127
3B4a	Буйволы (<i>Manure management - Buffalo</i>)	Безсиловое	9,247
3B4d	Козы (<i>Manure management - Goats</i>)	Безсиловое	0,542
3B4e	Лошади (<i>Manure management - Horses</i>)	Безсиловое	7,781
3B4f	Мулы и ослы (<i>Manure management - Mules and asses</i>)	Безсиловое	3,018
3B4gi	Курицы-несушки (<i>Manure management - Laying hens</i>)	Безсиловое	0,165
3B4giv	Прочая птица (<i>Manure management - Other poultry</i>)	Безсиловое	0,298
3B4h	Прочие животные: (<i>Manure management - Other animals</i>)		
	кролики	Безсиловое	0,059
	северные олени	Безсиловое	0,045
	верблюды	Безсиловое	0,271

5.2 Оценка выбросов загрязняющих веществ от внесения минеральных азотных удобрений (3Da1)

Исходными данными для расчета выбросов от категории 3Da1 «Внесение минеральных азотных удобрений» (*Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)*) являются сведения государственной статистики о количестве внесенных минеральных азотных удобрений (расчет выбросов NO₂ и NH₃) и посевных площадях сельскохозяйственных культур (расчет выбросов NMVOC и твердых частиц).

Данные за 2010-2015 гг. представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 3Da1 на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Внесено азотных удобрений, кг	Вся посевная площадь на ЕТР, га
2010	1365408939	53858200
2011	1040948525	54711100
2012	997461105	54237700
2013	1003255670	55796600
2014	1066655652	55469100
2015	1145001700	57211330

Расчет выбросов проведен согласно Руководству ЕМЕП/ЕАОС [1] на основе коэффициентов выбросов уровня 1 (по умолчанию).

6 Отходы (*Chapter 6: WASTE (NFR sector 5)*)

Оценка эмиссий от сектора NFR14 «Отходы» выполнена на основании анализа данных Росстата о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2010-2015 гг. Перечень оцениваемых категорий источников выбросов представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Перечень категорий источников сектора «Отходы», выбросы от которых определены на основе государственных статистических данных

Оцениваемые категории источников		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR 14	Наименование категорий источников выбросов	
5A	Сбросы твердых отходов на почву (Biological treatment of waste - Solid waste disposal on land)	NMVOC, PM _{2.5} , NH ₃ , PM ₁₀ , TSP
5C1bi	Сжигание промышленных отходов» (Industrial waste incineration)	NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, CO
5D1	Обработка бытовых сточных вод» (Domestic wastewater handling)	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP

Оцениваемые категории источников		Оцениваемые загрязняющие вещества
NFR 14	Наименование категорий источников выбросов	
5D2	«Обработка промышленных сточных вод» (Industrial wastewater handling).	NMVOC, NH ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP

7 Прочее и природные эмиссии (*Chapter 7: Other and Natural emission*)

7.1 Источники выбросов, не учтенные в других категориях (6A)

Оценка выбросов от категории 6A «Прочее» (*Other*) выполнена на основе государственных статистических данных о выбросах NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP и CO на ЕТР в 2010-2015 гг.

Выбросы загрязняющих веществ от категории 6A представляют собой суммарные выбросы от стационарных источников, которые не были учтены в других категориях.

7.2 Природные источники (11B)

Оценка выбросов NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃ и CO от природных источников проводилась только для категории 11B «Лесные пожары» (*Forest fires*). Расчет выполнен на основе Руководства ЕМЕП/ЕАОС с использованием коэффициентов выбросов уровня 1 (по умолчанию).

Значения выбросов от лесных пожаров зависят от продолжительности и интенсивности пожара, общей площади, охваченной огнем, от вида и количества сожженной растительности.

Исходными данными для проведения оценок выбросов являются данные Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоза):

- ✓ для NO_x, NMVOC, SO_x, NH₃, CO - о площадях лесных земель, пройденных пожарами,
- ✓ для PM_{2.5}, PM₁₀, TSP - о количестве леса, сгоревшего на корню.

Таблица 7.1 – Исходные данные для расчета выбросов от категории 11В на ЕТР за 2010-2015 гг.

Год	Масса сгоревших лесных насаждений, кг	Площадь лесных земель, пройденная пожарами, га
2010	21781513600	660342
2011	2908090350	147904
2012	51345415	5749
2013	1077318550	55272
2014	156096050	13603
2015	1378849346	10870

8 Пересчеты и усовершенствования (*Chapter 8: Recalculations and Improvements*)

8.1 Пересчет выбросов от категории источников 1A3bv

Пересчет выбросов NMVOC от категории 1A3bv «Дорожный транспорт: испарение бензина» (*Road transport: Gasoline evaporation*) за период с 2004 по 2014 гг. выполнен в связи с уточнением коэффициента выбросов NMVOC. Пересчет выбросов за более ранний период с 1990 по 2003 гг. не был выполнен из-за отсутствия исходной информации.

В Руководстве ЕМЕП/ЕАОС 2013 приведено несколько коэффициентов выбросов NMVOC уровня 1 для различных суточных диапазонов колебания температур (от 20°C до 35°C; от 10°C до 25°C; от 0°C до 15°C; от -10°C до 5°C). Так как ЕТР расположена в нескольких климатических поясах и характеризуется чрезвычайным разнообразием погодных условий, расчет выбросов производился на основе осредненных коэффициентов выбросов по всем суточным диапазонам колебания температур, значения которых составляют:

- ✓ для легковых автомобилей с бензиновыми двигателями – 8,0 г NMVOC/АТС сутки;
- ✓ для транспорта малой грузоподъемности с бензиновым двигателем – 12,7 г NMVOC/АТС сутки.

Значения коэффициентов выбросов NMVOC, использовавшихся в расчетах за предыдущие годы:

- ✓ для легковых автомобилей с бензиновыми двигателями – 14,6 г NMVOC/АТС сутки;
- ✓ для транспорта малой грузоподъемности с бензиновым двигателем – 22,2 г NMVOC/АТС сутки.

Исходными данными для расчетов являются данные о количестве легковых АТС и АТС малой грузоподъемности, полученные из официальных статистических источников (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Количество автотранспортных средств

Год	Количество легковых АТС с бензиновым двигателем, шт.	Количество АТС малой грузоподъемности с бензиновым двигателем, шт.
2004	17116955	1996336
2005	17894705	2028129
2006	18883084	2066613
2007	20894703	2197080
2008	22759572	2261389
2009	23483520	2242209
2010	24729900	2307371
2011	26292944	2367436
2012	27795875	2431230
2013	29482029	2579173
2014	31028332	2643598

Результаты пересчета выбросов NMVOC от категории 1A3bv представлены в таблице 8.2. После пересчета выбросы NMVOC снизились почти в 2 раза.

Таблица 8.2 – Результаты пересчета выбросов от категории источников 1А3bv на ЕТР за период с 2004 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы NMVOC, тыс. т
2004	59,373
2005	61,799
2006	64,872
2007	71,368
2008	77,128
2009	79,159
2010	83,112
2011	87,968
2012	92,665
2013	98,289
2014	103,116

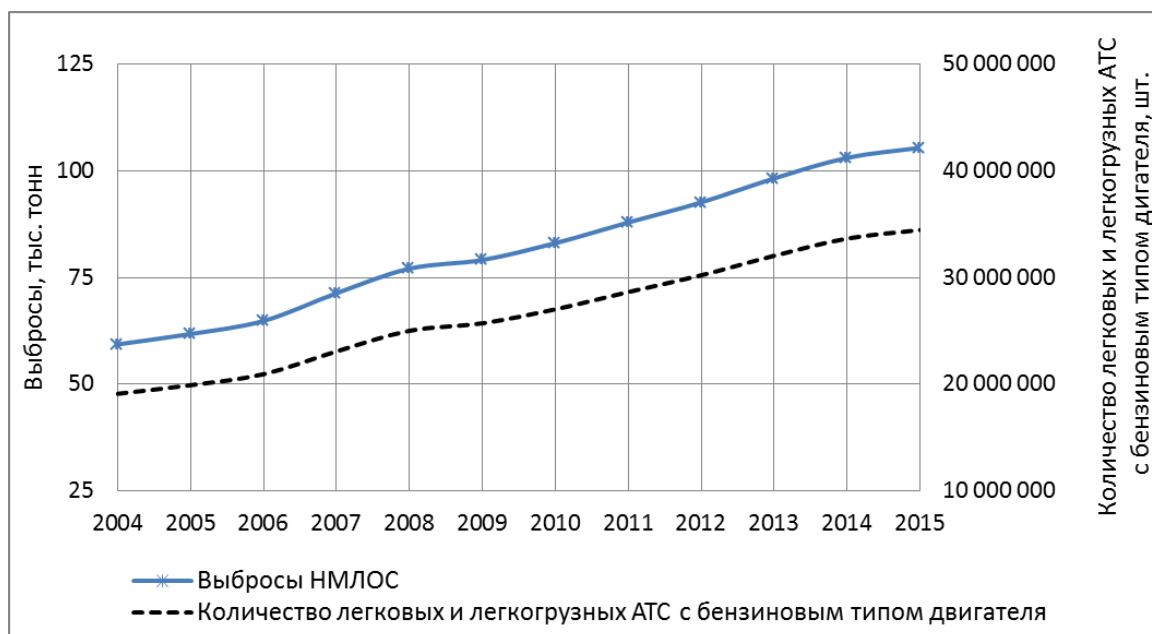


Рисунок 8.1 – Динамика выбросов NMVOC от категории 1А3bv на ЕТР за период с 2004 по 2015 гг.

Как видно из рисунка 8.1, выбросы от категории 1А3bv имеют выраженную тенденцию к росту, что обусловлено увеличением количества автотранспорта на ЕТР.

8.2 Пересчет выбросов от АТС (1А3bi, 1А3bii, 1А3biii)

Данные о выбросах от АТС за 2010 и 2011 гг. были пересчитаны по национальной методике, утвержденной в 2013 г. (таблица 8.3).

Таблица 8.3 – Уточненные данные о выбросах загрязняющих веществ от автотранспорта (1А3bi, 1А3bii, 1А3biii) на ЕТР за 2010 и 2011 гг.

NFR14	NO _x	NMVOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	CO
2010								
1А3bi	385,237	461,385	12,794	17,562	0,578	0,578	0,578	3151,473
1А3bii	187,294	155,605	9,527	3,222	2,703	2,703	2,703	1297,904
1А3biii	334,003	231,641	25,763	0,155	12,716	12,716	12,716	2068,230
2011								
1А3bi	410,775	491,176	13,620	18,726	0,614	0,614	0,614	3353,018
1А3bii	192,186	159,656	9,777	3,306	2,774	2,774	2,774	1331,704
1А3biii	343,671	238,295	26,514	0,159	13,089	13,089	13,089	2126,925

8.3 Пересчет выбросов от категории источников 3В

Пересчет выбросов NO_x, NMVOC, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀ и TSP выполнен от следующих категорий источников:

- ✓ 3В1а «Молочный крупный рогатый скот» (*Manure management – Dairy cattle*);
- ✓ 3В1b «Крупный рогатый скот» (*Manure management - Non-dairy cattle*);
- ✓ 3В2 «Овцы» (*Manure management - Sheep*);
- ✓ 3В3 «Свины» (*Manure management - Swine*);
- ✓ 3В4а «Буйволы» (*Manure management - Buffalo*);
- ✓ 3В4d «Козы» (*Manure management - Goats*);
- ✓ 3В4е «Лошади» (*Manure management - Horses*);

- ✓ 3B4f «Мулы и ослы» (*Manure management - Mules and asses*);
- ✓ 3B4gi «Куры-несушки» (*Manure management - Laying hens*);
- ✓ 3B4giv «Прочая птица» (*Manure management - Other poultry*);
- ✓ 3B4h «Прочие животные» (*Manure management - Other animals*).

Пересчет выбросов NO₂, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀ и TSP выполнен в связи с публикацией более точных статистических данных о поголовье скота. Пересчет выбросов NMVOC сделан по причине появления более актуальной информации об особенностях питания сельскохозяйственных животных.

При расчете выбросов NMVOC в предыдущие годы считалось, что крупный рогатый скот, мулы, ослы и лошади питались силосными кормами, поэтому в расчет брался коэффициент выбросов NMVOC при потреблении силосного корма. Согласно более актуальным данным крупный рогатый скот потребляет как силосные, так и безсилосные корма (смешанные), поэтому расчет выбросов от категории 3B1a «Молочный крупный рогатый скот»¹ (*Manure management - Dairy cattle*) и 3B1b «Крупный рогатый скот»² (*Manure management - Non-dairy cattle*) выполнен на основе осредненного коэффициента выбросов NMVOC (таблица 5.2). Лошади, мулы и ослы содержатся на безсилосных кормах.

Результаты пересчета представлены в таблицах 8.3-8.13.

Таблица 8.3 – Результаты пересчета выбросов от категории источников 3B1a «Молочный крупный рогатый скот» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	1,815	191,442	501,004	6,042	9,283	20,335
1991	1,812	191,107	500,126	6,031	9,267	20,299
1992	1,778	187,593	490,929	5,920	9,097	19,926
1993	1,746	184,146	481,909	5,811	8,929	19,560
1994	1,621	171,038	447,607	5,398	8,294	18,168
1995	1,535	161,931	423,773	5,110	7,852	17,200
1996	1,393	146,904	384,448	4,636	7,124	15,604

¹ Из-за отсутствия данных о разделении коров на молочных и мясных в категории «Молочный крупный рогатый скот» учтено всё поголовье коров.

² Категория «Крупный рогатый скот» дается без учета коров.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1997	1,285	135,525	354,668	4,277	6,572	14,395
1998	1,193	125,846	329,338	3,971	6,102	13,367
1999	1,160	122,320	320,110	3,860	5,931	12,993
2000	1,125	118,621	310,430	3,743	5,752	12,600
2001	1,096	115,594	302,508	3,648	5,605	12,278
2002	1,054	111,212	291,040	3,510	5,393	11,813
2003	0,984	103,777	271,585	3,275	5,032	11,023
2004	0,912	96,224	251,818	3,037	4,666	10,221
2005	0,848	89,489	234,192	2,824	4,339	9,505
2006	0,835	88,052	230,432	2,779	4,270	9,353
2007	0,826	87,158	228,092	2,751	4,226	9,258
2008	0,806	84,979	222,391	2,682	4,121	9,026
2009	0,797	84,069	220,007	2,653	4,077	8,930
2010	0,777	81,998	214,588	2,588	3,976	8,710
2011	0,789	83,274	217,926	2,628	4,038	8,845
2012	0,781	82,361	215,538	2,599	3,994	8,748
2013	0,765	80,721	211,247	2,547	3,914	8,574
2014	0,750	79,064	206,910	2,495	3,834	8,398

Таблица 8.4 – Результаты пересчета выбросов от категории источников
ЗВ1b «Крупный рогатый скот» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	1,913	162,885	294,401	4,690	7,034	15,371
1991	1,782	151,660	274,114	4,366	6,550	14,312
1992	1,668	141,972	256,604	4,087	6,131	13,398
1993	1,514	128,872	232,926	3,710	5,565	12,162
1994	1,288	109,648	198,181	3,157	4,735	10,347
1995	1,154	98,261	177,599	2,829	4,244	9,273
1996	0,989	84,235	152,248	2,425	3,638	7,949
1997	0,878	74,775	135,149	2,153	3,229	7,056
1998	0,780	66,369	119,957	1,911	2,866	6,263
1999	0,772	65,707	118,761	1,892	2,838	6,201
2000	0,762	64,896	117,295	1,868	2,803	6,124
2001	0,787	66,966	121,035	1,928	2,892	6,320
2002	0,783	66,659	120,481	1,919	2,879	6,291
2003	0,727	61,919	111,913	1,783	2,674	5,843
2004	0,673	57,275	103,520	1,649	2,473	5,405
2005	0,635	54,067	97,721	1,557	2,335	5,102
2006	0,642	54,649	98,774	1,573	2,360	5,157

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
2007	0,643	54,697	98,860	1,575	2,362	5,162
2008	0,624	53,101	95,975	1,529	2,293	5,011
2009	0,611	51,999	93,984	1,497	2,246	4,907
2010	0,578	49,194	88,915	1,416	2,125	4,642
2011	0,575	48,948	88,469	1,409	2,114	4,619
2012	0,572	48,713	88,045	1,402	2,104	4,597
2013	0,567	48,243	87,196	1,389	2,083	4,553
2014	0,556	47,292	85,476	1,362	2,042	4,463

Таблица 8.5 – Результаты пересчета выбросов от категории источников
ЗВ2 «Овцы» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,309	6,834	56,614	0,675	2,248	5,621
1991	0,292	6,447	53,405	0,637	2,121	5,302
1992	0,269	5,936	49,175	0,587	1,953	4,882
1993	0,226	4,984	41,290	0,493	1,640	4,100
1994	0,177	3,907	32,362	0,386	1,285	3,213
1995	0,144	3,182	26,363	0,314	1,047	2,617
1996	0,116	2,558	21,191	0,253	0,842	2,104
1997	0,095	2,108	17,463	0,208	0,694	1,734
1998	0,077	1,711	14,171	0,169	0,563	1,407
1999	0,073	1,617	13,395	0,160	0,532	1,330
2000	0,075	1,652	13,685	0,163	0,543	1,359
2001	0,080	1,760	14,577	0,174	0,579	1,447
2002	0,086	1,891	15,667	0,187	0,622	1,555
2003	0,092	2,032	16,836	0,201	0,669	1,672
2004	0,100	2,212	18,321	0,219	0,728	1,819
2005	0,106	2,343	19,407	0,231	0,771	1,927
2006	0,117	2,580	21,374	0,255	0,849	2,122
2007	0,125	2,763	22,892	0,273	0,909	2,273
2008	0,126	2,788	23,099	0,276	0,917	2,293
2009	0,127	2,815	23,319	0,278	0,926	2,315
2010	0,127	2,799	23,185	0,277	0,921	2,302
2011	0,133	2,944	24,390	0,291	0,969	2,422
2012	0,142	3,134	25,958	0,310	1,031	2,577
2013	0,143	3,163	26,200	0,313	1,041	2,601
2014	0,144	3,184	26,378	0,315	1,048	2,619

Таблица 8.6 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВЗ
«Свины» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	1,625	32,907	317,989	2,626	15,024	33,258
1991	1,473	29,837	288,318	2,381	13,622	30,154
1992	1,302	26,372	254,840	2,104	12,041	26,653
1993	1,180	23,897	230,923	1,907	10,911	24,152
1994	1,033	20,915	202,103	1,669	9,549	21,137
1995	0,934	18,920	182,824	1,510	8,638	19,121
1996	0,777	15,742	152,116	1,256	7,187	15,909
1997	0,702	14,222	137,427	1,135	6,493	14,373
1998	0,699	14,159	136,821	1,130	6,464	14,310
1999	0,733	14,841	143,406	1,184	6,776	14,998
2000	0,629	12,743	123,138	1,017	5,818	12,879
2001	0,653	13,221	127,758	1,055	6,036	13,362
2002	0,714	14,454	139,674	1,153	6,599	14,608
2003	0,647	13,107	126,651	1,046	5,984	13,246
2004	0,557	11,275	108,953	0,900	5,148	11,395
2005	0,574	11,617	112,254	0,927	5,304	11,740
2006	0,677	13,712	132,496	1,094	6,260	13,857
2007	0,676	13,695	132,340	1,093	6,253	13,841
2008	0,667	13,511	130,556	1,078	6,168	13,654
2009	0,717	14,524	140,348	1,159	6,631	14,679
2010	0,706	14,308	138,256	1,142	6,532	14,460
2011	0,709	14,356	138,721	1,145	6,554	14,508
2012	0,780	15,797	152,645	1,260	7,212	15,965
2013	0,797	16,150	156,061	1,289	7,374	16,322
2014	0,818	16,568	160,100	1,322	7,564	16,744

Таблица 8.7 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4а
«Буйволы» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1991	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1992	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1993	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1994	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1995	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1996	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1997	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1998	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
1999	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2000	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2001	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2002	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2003	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2004	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2005	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2006	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2007	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2008	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2009	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2010	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2011	0,00043	0,028	0,059	0,003	0,004	0,010
2012	0,00039	0,026	0,054	0,003	0,004	0,009
2013	0,00044	0,028	0,060	0,003	0,004	0,010
2014	0,00044	0,028	0,060	0,003	0,004	0,010

Таблица 8.8 – Результаты пересчета выбросов от категории источников 3В4d «Козы» на ЕТР за период с 1990 по 2014 год.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,016	1,136	2,934	0,035	0,117	0,291
1991	0,017	1,181	3,051	0,036	0,121	0,303
1992	0,018	1,254	3,240	0,039	0,129	0,322
1993	0,017	1,219	3,149	0,038	0,125	0,313
1994	0,015	1,073	2,772	0,033	0,110	0,275
1995	0,015	1,046	2,701	0,032	0,107	0,268
1996	0,014	0,961	2,482	0,030	0,099	0,246
1997	0,013	0,901	2,327	0,028	0,092	0,231
1998	0,012	0,848	2,191	0,026	0,087	0,218
1999	0,012	0,862	2,226	0,027	0,088	0,221
2000	0,013	0,891	2,300	0,027	0,091	0,228
2001	0,013	0,934	2,412	0,029	0,096	0,240
2002	0,013	0,935	2,414	0,029	0,096	0,240
2003	0,013	0,935	2,415	0,029	0,096	0,240
2004	0,013	0,904	2,335	0,028	0,093	0,232
2005	0,012	0,838	2,164	0,026	0,086	0,215
2006	0,012	0,843	2,178	0,026	0,087	0,216

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
2007	0,012	0,827	2,136	0,025	0,085	0,212
2008	0,011	0,797	2,058	0,025	0,082	0,204
2009	0,011	0,757	1,955	0,023	0,078	0,194
2010	0,010	0,717	1,852	0,022	0,074	0,184
2011	0,010	0,716	1,849	0,022	0,073	0,184
2012	0,010	0,709	1,831	0,022	0,073	0,182
2013	0,010	0,689	1,781	0,021	0,071	0,177
2014	0,010	0,705	1,821	0,022	0,072	0,181

Таблица 8.9 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4е «Лошади» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,276	5,883	20,366	0,193	0,303	0,661
1991	0,269	5,732	19,845	0,188	0,295	0,644
1992	0,265	5,652	19,569	0,185	0,291	0,635
1993	0,259	5,520	19,111	0,181	0,284	0,620
1994	0,254	5,424	18,777	0,178	0,279	0,609
1995	0,249	5,307	18,371	0,174	0,273	0,596
1996	0,231	4,925	17,050	0,161	0,253	0,553
1997	0,214	4,564	15,800	0,149	0,235	0,512
1998	0,192	4,104	14,208	0,134	0,211	0,461
1999	0,177	3,781	13,091	0,124	0,195	0,425
2000	0,170	3,629	12,562	0,119	0,187	0,407
2001	0,165	3,521	12,191	0,115	0,181	0,395
2002	0,158	3,375	11,683	0,111	0,174	0,379
2003	0,151	3,213	11,124	0,105	0,165	0,361
2004	0,140	2,994	10,364	0,098	0,154	0,336
2005	0,129	2,761	9,559	0,090	0,142	0,310
2006	0,124	2,652	9,180	0,087	0,136	0,298
2007	0,122	2,605	9,019	0,085	0,134	0,293
2008	0,119	2,548	8,822	0,083	0,131	0,286
2009	0,117	2,504	8,670	0,082	0,129	0,281
2010	0,107	2,282	7,902	0,075	0,117	0,256
2011	0,103	2,195	7,598	0,072	0,113	0,246
2012	0,101	2,151	7,446	0,070	0,111	0,241
2013	0,100	2,143	7,419	0,070	0,110	0,241
2014	0,098	2,085	7,219	0,068	0,107	0,234

Таблица 8.10 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4f «Мулы и ослы» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1991	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1992	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1993	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1994	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1995	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1996	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1997	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1998	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
1999	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2000	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2001	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2002	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2003	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2004	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2005	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2006	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2007	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2008	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2009	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2010	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2011	0,003	0,022	0,225	0,002	0,002	0,005
2012	0,003	0,022	0,218	0,001	0,002	0,005
2013	0,003	0,019	0,196	0,001	0,002	0,004
2014	0,002	0,018	0,182	0,001	0,002	0,004

Таблица 8.11 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4gi «Куры-несушки» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	0,593	41,3	120	5,75	29,8	29,8
1991	0,568	39,5	115	5,51	28,5	28,5
1992	0,473	32,9	95,6	4,58	23,7	23,7
1993	0,472	32,9	95,6	4,58	23,7	23,7
1994	0,395	27,5	80,0	3,84	19,8	19,8
1995	0,315	21,9	63,8	3,06	15,8	15,8
1996	0,256	17,8	51,9	2,49	12,9	12,9

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1997	0,258	18,0	52,2	2,50	12,9	12,9
1998	0,264	18,4	53,5	2,56	13,3	13,3
1999	0,250	17,4	50,7	2,43	12,6	12,6
2000	0,249	17,3	50,3	2,41	12,5	12,5
2001	0,253	17,6	51,2	2,45	12,7	12,7
2002	0,250	17,4	50,6	2,43	12,6	12,6
2003	0,248	17,2	50,1	2,40	12,4	12,4
2004	0,246	17,1	49,8	2,38	12,3	12,3
2005	0,262	18,2	52,9	2,54	13,1	13,1
2006	0,271	18,9	54,9	2,63	13,6	13,6
2007	0,283	19,7	57,2	2,74	14,2	14,2
2008	0,296	20,6	59,8	2,87	14,8	14,8
2009	0,319	22,2	64,7	3,10	16,0	16,0
2010	0,331	23,0	67,0	3,21	16,6	16,6
2011	0,348	24,2	70,5	3,38	17,5	17,5
2012	0,365	25,4	73,8	3,54	18,3	18,3
2013	0,365	25,4	73,9	3,54	18,3	18,3
2014	0.351	24.422	71.045	3.404	17.613	17.613

Таблица 8.12 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4гiv «Прочая птица» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
1990	1,58	112	206	12,1	90,9	90,9
1991	1,512	107	198	11,6	87,1	87,1
1992	1,258	89,4	164	9,64	72,4	72,4
1993	1,257	89,3	164	9,63	72,3	72,3
1994	1,052	74,8	138	8,07	60,6	60,6
1995	0,839	59,6	110	6,43	48,3	48,3
1996	0,683	48,5	89,2	5,23	39,3	39,3
1997	0,687	48,8	89,8	5,26	39,5	39,5
1998	0,703	50,0	91,9	5,39	40,5	40,5
1999	0,666	47,3	87,1	5,10	38,3	38,3
2000	0,661	47,0	86,5	5,07	38,1	38,1
2001	0,673	47,8	88,0	5,16	38,7	38,7
2002	0,666	47,3	87,0	5,10	38,3	38,3
2003	0,659	46,8	86,1	5,05	37,9	37,9
2004	0,654	46,5	85,5	5,01	37,7	37,7
2005	0,696	49,5	91,0	5,33	40,1	40,1
2006	0,738	52,5	96,5	5,66	42,5	42,5

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т					
	NO ₂	NM VOC	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
2007	0,752	53,4	98,3	5,76	43,3	43,3
2008	0,787	55,9	103	6,03	45,3	45,3
2009	0,850	60,4	111	6,52	48,9	48,9
2010	0,881	62,6	115	6,75	50,7	50,7
2011	0,927	65,9	121	7,10	53,4	53,4
2012	0,971	69,0	127	7,44	55,9	55,9
2013	0,972	69,0	127	7,45	55,9	55,9
2014	0,934	66.382	122.108	7.160	53.783	53.783

Таблица 8.13 – Результаты пересчета выбросов от категории источников ЗВ4h «Прочие животные» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т		Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т	
	NO ₂	NM VOC		NO ₂	NM VOC
1990	0,092	0,093	2003	0,092	0,097
1991	0,092	0,093	2004	0,092	0,090
1992	0,092	0,093	2005	0,092	0,091
1993	0,092	0,093	2006	0,092	0,106
1994	0,092	0,093	2007	0,092	0,110
1995	0,092	0,093	2008	0,092	0,115
1996	0,092	0,090	2009	0,092	0,129
1997	0,092	0,073	2010	0,092	0,136
1998	0,092	0,070	2011	0,092	0,142
1999	0,092	0,073	2012	0,092	0,149
2000	0,092	0,076	2013	0,091	0,152
2001	0,092	0,096	2014	0,090	0,163
2002	0,092	0,104			

Анализ тенденций изменения выбросов показал, что с 2004 года наблюдается повышение выбросов загрязняющих веществ, связанное с увеличением поголовья сельскохозяйственных животных (рисунки 8.2-8.4).

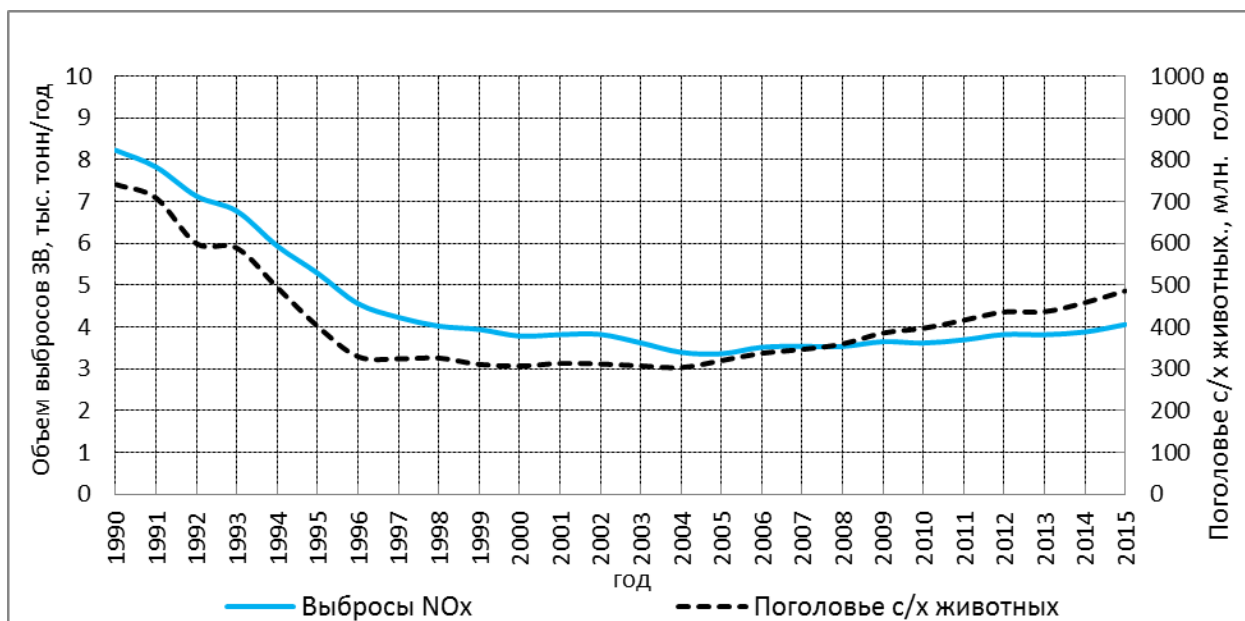


Рисунок 8.2 – Динамика выбросов NO_2 от животноводческих хозяйств и оборота навоза (ЗВ) на ЕТР за период с 1990 г. по 2015 г.

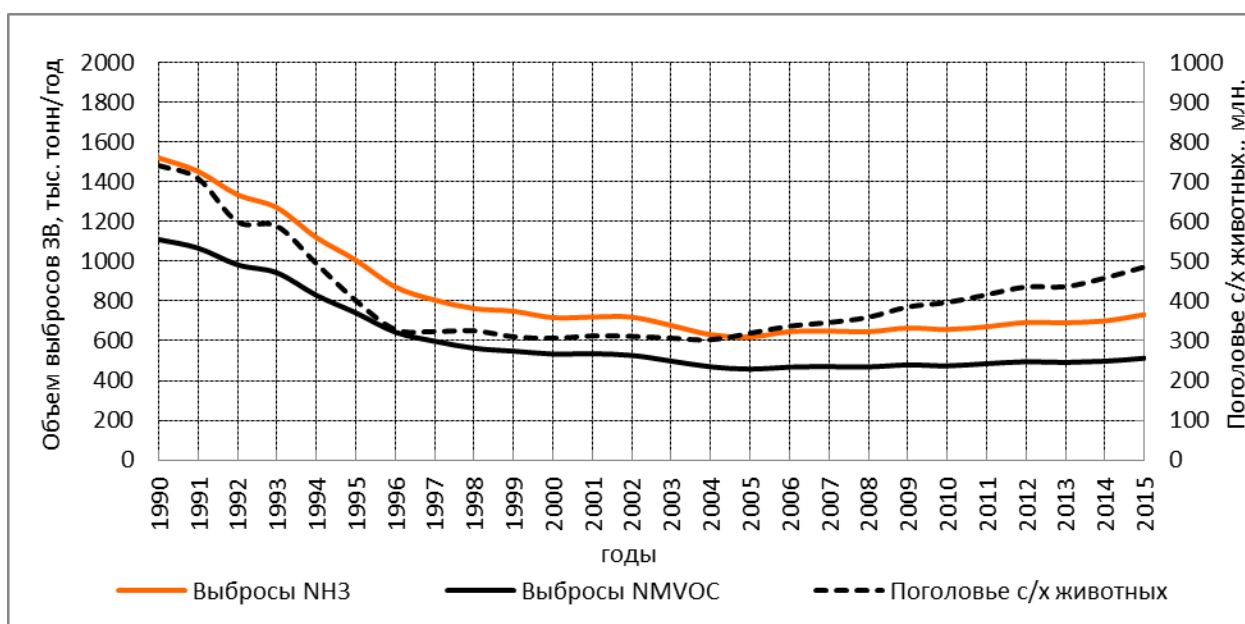


Рисунок 8.3 – Выбросы NH_3 и NMVOC от животноводческих хозяйств и оборота навоза (ЗВ) на ЕТР за период с 1990 г. по 2015 г.

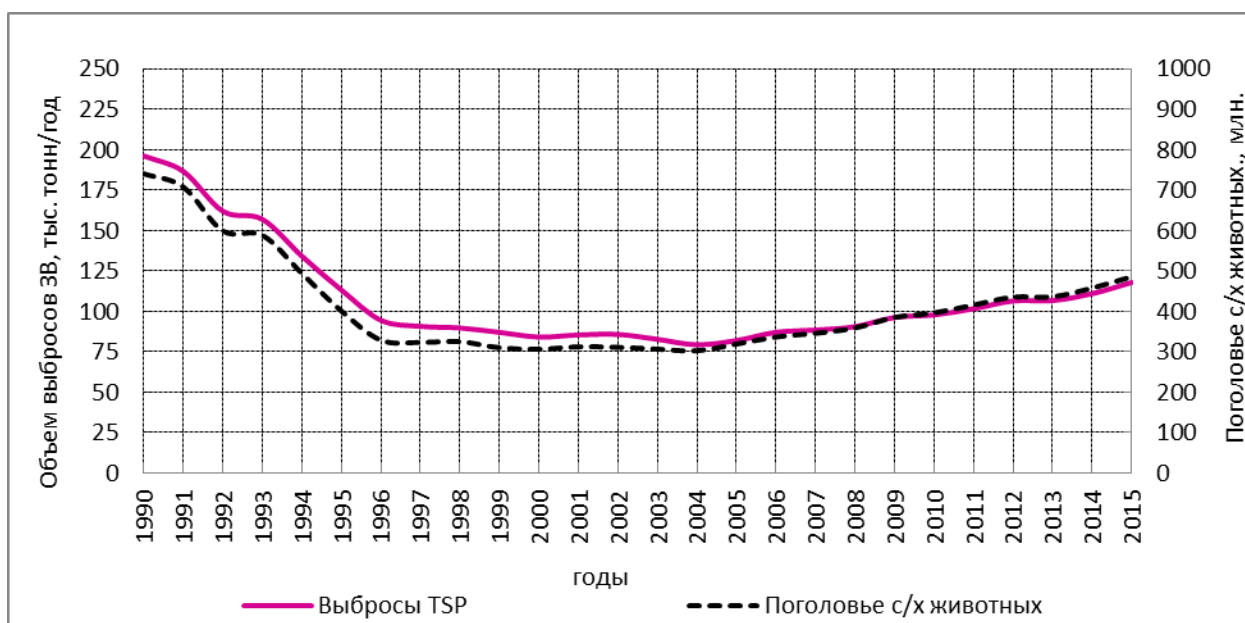


Рисунок 8.4 – Выбросы твердых частиц от животноводческих хозяйств и оборота навоза (ЗВ) на ЕТР за период с 1990 г. по 2015 г.

8.4 Пересчет выбросов от категории источников 3Da1

Пересчет выбросов NMVOC, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP от NFR14 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers (includes also urea application)) связан с использованием некорректной трактовки методологии Руководства ЕМЕП/ЕАОС при проведении расчетов в предыдущие годы. Оценки эмиссий NMVOC, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP за предыдущие годы сделаны на основе статистических данных о посевных площадях, удобренных азотными удобрениями, в то время как согласно методологии Руководства ЕМЕП/ЕАОС исходными данными для оценки выбросов вышеперечисленных веществ является вся посевная площадь, занятая сельскохозяйственными культурами.

Перерасчет выбросов NO₂ и NH₃ связан с обновлением статистических данных о посевных площадях (таблица 8.14).

Таблица 8.14 - Исходные данные для расчета выбросов загрязняющих веществ от категории источников NFR14 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)»

Расчетный год	Внесено азотных удобрений, кг	Площадь, занятая сельскохозяйственными культурами, га
1990	2245655635	82900620
1991	2245655635	81063090
1992	2245655635	80838080
1993	2245655635	79081060
1994	1080383484	74231240
1995	754086939	73079490
1996	766812847	70846700
1997	816084347	69282540
1998	664952359	65310340
1999	584209074	62889580
2000	721136771	60636940
2001	720196521	60017000
2002	790336854	60083910
2003	708180236	56400730
2004	720042769	55842820
2005	748942171	54401510
2006	805865774	54124720
2007	932432973	53619890
2008	1353515655	55213800
2009	1331916501	55658300
2010	1365408939	53858200
2011	1040948525	54711100
2012	997461105	54237700
2013	1003255670	55796600
2014	1066655652	55469100

Результаты пересчета представлены в таблице 8.15.

Таблица 8.15 – Результаты пересчета выбросов загрязняющих веществ от категории источников 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)» на ЕТР за период с 1990 по 2014 гг.

Расчетный год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т				
	NO ₂	NMVOС	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀
1990	89,332	71,295	181,898	4,974	129,325
1991	89,332	69,714	181,898	4,864	126,458
1992	89,332	69,521	181,898	4,850	126,107
1993	89,332	68,010	181,898	4,745	123,366
1994	42,978	63,839	87,511	4,454	115,801
1995	29,998	62,848	61,081	4,385	114,004
1996	30,504	60,928	62,112	4,251	110,521
1997	32,464	59,583	66,103	4,157	108,081
1998	26,452	56,167	53,861	3,919	101,884
1999	23,240	54,085	47,321	3,773	98,108
2000	28,687	52,148	58,412	3,638	94,594
2001	28,649	51,615	58,336	3,601	93,627
2002	31,440	51,672	64,017	3,605	93,731
2003	28,171	48,505	57,363	3,384	87,985
2004	28,643	48,025	58,323	3,351	87,115
2005	29,793	46,785	60,664	3,264	84,866
2006	32,057	46,547	65,275	3,247	84,435
2007	37,092	46,113	75,527	3,217	83,647
2008	53,843	47,484	109,635	3,313	86,134
2009	52,984	47,866	107,885	3,339	86,827
2010	54,316	46,318	110,598	3,231	84,019
2011	41,409	47,052	84,317	3,283	85,349
2012	39,679	46,644	80,794	3,254	84,611
2013	39,910	47,985	81,264	3,348	87,043
2014	42,432	47,703	86,399	3,328	86,532

Анализ тенденций изменения выбросов загрязняющих веществ от категории 3Da1 «Минеральные азотные удобрения (включая применение мочевины)» (Inorganic N-fertilizers) показал, что с 2013 года наблюдается незначительный рост выбросов загрязняющих веществ, связанный с увеличением количества внесенных азотных удобрений (рисунки. 8.5, 8.6).

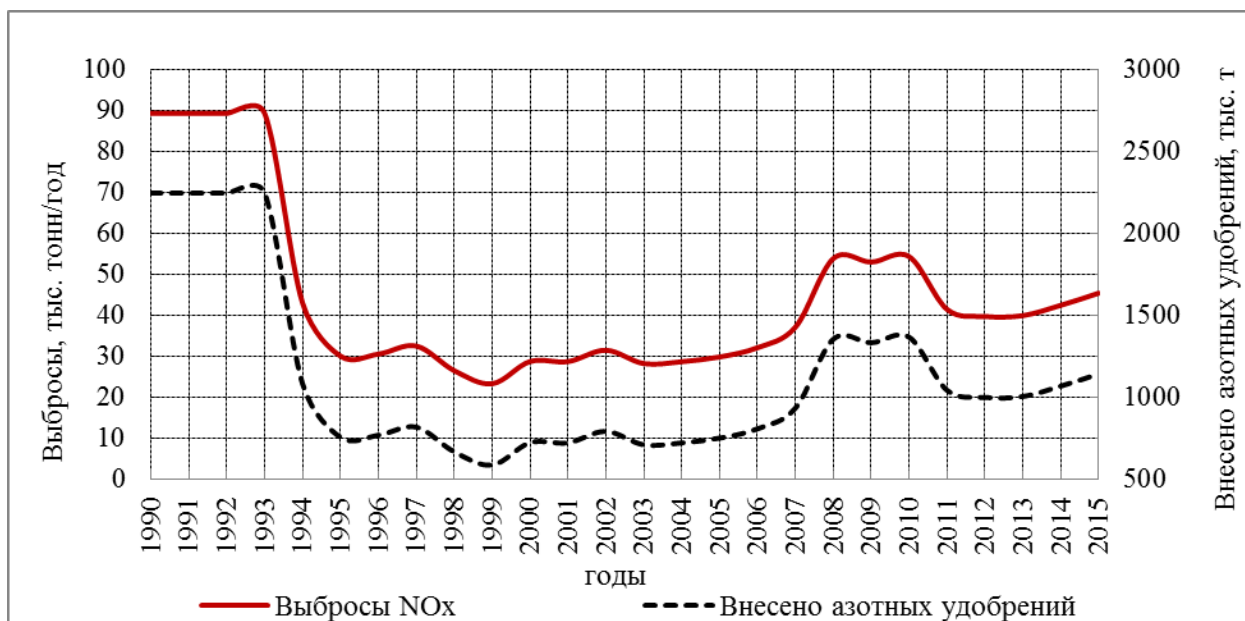


Рисунок 8.5 – Динамика выбросов NO₂ от растениеводства и сельскохозяйственных почв (3Da1) на ЕТР за период с 1990 г. по 2015 г.

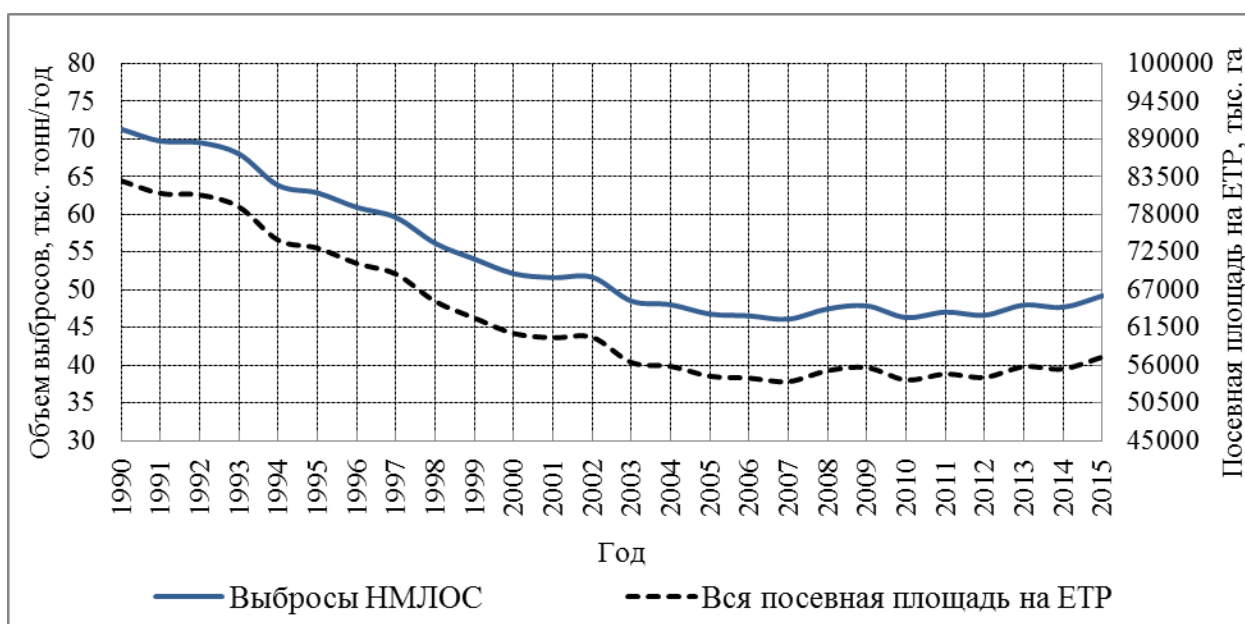


Рисунок 8.6 – Динамика выбросов NMVOC от растениеводства и сельскохозяйственных почв (3Da1) на ЕТР за период с 1990 г. по 2015 г.

8.5 Пересчет выбросов от категории источников 1A3с

Пересчет выбросов от категории NFR14 1A3с «Железнодорожный транспорт» (Railways) связан с публикацией более полных и точных

статистических данных о расходе топлива на работу железнодорожного транспорта (таблица 8.16) и появлением возможности расчета выбросов от данной категории по Руководству ЕМЕР/ЕОАС 2013г. Пересчет выбросов NO₂, NMVOC, SO₂, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP и CO от категории 1А3с сделан за период с 2007 по 2014 гг. (таблица 8.17).

Таблица 8.16 - Исходные данные для расчета выбросов от категории источников 1А3с на ЕТР за период с 2007 по 2014 гг.

Год	Расход топлива на работу тепловозов, дизельных поездов и эксплуатационные нужды железных дорог (без электротяги), тонн	Год	Расход топлива на работу тепловозов, дизельных поездов и эксплуатационные нужды железных дорог (без электротяги) тонн
2007	2277301	2011	1350173
2008	1846499	2012	1605623
2009	1340099	2013	1620120
2010	1441946	2014	1670990

Таблица 8.17 - Результаты пересчета выбросов от категории NFR14 1А3с на ЕТР за период с 2007 по 2014 гг.

Год	Выбросы ЗВ, тыс. тонн							
	NO _x	NMVOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	CO
2007	119,331	10,589	22,773	0,016	3,120	3,279	3,461	24,367
2008	96,757	8,586	18,465	0,013	2,530	2,659	2,807	19,758
2009	70,221	6,231	13,401	0,009	1,836	1,930	2,037	14,339
2010	75,558	6,705	14,419	0,010	1,975	2,076	2,192	15,429
2011	70,749	6,278	13,502	0,009	1,850	1,944	2,052	14,447
2012	84,135	7,466	16,056	0,011	2,200	2,312	2,441	17,180
2013	84,894	7,534	16,201	0,011	2,220	2,333	2,463	17,335
2014	87,560	7,770	16,710	0,012	2,289	2,406	2,540	17,880

8.6 Пересчет выбросов от категории источников 11В

Пересчет выбросов NO_2 , NMVOC, SO_2 , NH_3 , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , TSP, CO от категории источников 11В «Лесные пожары» (Forest fires) выполнен по причине публикации более полной и точной статистической информации о лесных пожарах на ЕТР (таблица 8.18). Результаты пересчета выбросов за период с 1992 по 2014 гг. представлены в таблице 8.19. Выбросы загрязняющих веществ за 1990 и 1991 годы не оценены из-за отсутствия исходных данных.

Таблица 8.18– Исходные данные для расчета выбросов от NFR14 11В

Год	Сгорело и повреждено лесных насаждений, м ³	Масса сожженного леса*, кг	Площадь лесных земель, пройденная пожарами, га
1992	1023471	562909050	129351
1993	85624	47093200	11075
1994	452113	248662150	15521
1995	705938	388265900	23650
1996	828857	455871350	33704
1997	3188769	1753822950	80388
1998	887546	488150300	38072
1999	4086393	2247516150	86330
2000	9551832	5253507600	241071
2001	1199687	659827850	48337
2002	4080942	2244518100	111615
2003	609979	335488450	22151
2004	883675	486021250	23715
2005	550603	302831650	23520
2006	2303271	1266799050	61724
2007	998862	549374100	23891
2008	489564	269260200	17874
2009	420175	231096250	22586
2010	39602752	21781513600	660342
2011	5287437	2908090350	147904
2012	93355	51345415	5749
2013	1958761	1077318550	55272
2014	283811	156096050	13603
* Масса сожженного леса определена, как произведение объема сгоревших и поврежденных лесных насаждений, м ³ и средняя плотности древесины ЕТР (550 кг/м ³)			

Таблица 8.19 – Результаты пересчета выбросов от категории источников
NFR14 11В на ЕТР за период с 1992 по 2014 гг.

Год	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. тонн							
	NO _x	NMVOС	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	CO
1992	12,935	38,805	2,587	2,587	5,066	6,192	9,569	388,053
1993	1,108	3,323	0,222	0,222	0,424	0,518	0,801	33,225
1994	1,552	4,656	0,310	0,310	2,238	2,735	4,227	46,563
1995	2,365	7,095	0,473	0,473	3,494	4,271	6,601	70,950
1996	3,370	10,111	0,674	0,674	4,103	5,015	7,750	101,112
1997	8,039	24,116	1,608	1,608	15,784	19,292	29,815	241,164
1998	3,807	11,422	0,761	0,761	4,393	5,370	8,299	114,216
1999	8,633	25,899	1,727	1,727	20,228	24,723	38,208	258,990
2000	24,107	72,321	4,821	4,821	47,282	57,789	89,310	723,213
2001	4,834	14,501	0,967	0,967	5,938	7,258	11,217	145,011
2002	11,162	33,485	2,232	2,232	20,201	24,690	38,157	334,845
2003	2,215	6,645	0,443	0,443	3,019	3,690	5,703	66,453
2004	2,372	7,115	0,474	0,474	4,374	5,346	8,262	71,145
2005	2,352	7,056	0,470	0,470	2,725	3,331	5,148	70,560
2006	6,172	18,517	1,234	1,234	11,401	13,935	21,536	185,172
2007	2,389	7,167	0,478	0,478	4,944	6,043	9,339	71,673
2008	1,787	5,362	0,357	0,357	2,423	2,962	4,577	53,622
2009	2,259	6,776	0,452	0,452	2,080	2,542	3,929	67,758
2010	66,034	198,103	13,207	13,207	196,034	239,597	370,286	1981,026
2011	14,790	44,371	2,958	2,958	26,173	31,989	49,438	443,712
2012	0,575	1,725	0,115	0,115	0,462	0,565	0,873	17,246
2013	5,527	16,582	1,105	1,105	9,696	11,851	18,314	165,815
2014	1,360	4,081	0,272	0,272	1,405	1,717	2,654	40,810
2015	1,087	3,261	0,217	0,217	12,410	15,167	23,440	32,609

9 Отчетность по ячейкам сетки ЕМЕП и данные КТИ (*Chapter 9: Reporting of gridded emissions and LPS*)

Дата обновления: май 2017 г.

В связи с отсутствием технических возможностей подготовки эмиссионных данных по сетке $0.1^\circ \times 0.1^\circ$, grid-эмиссии по секторам SNAP за 2015 г. предоставлены для ЕТР по ячейкам нерасширенной сетки ЕМЕП с 50-км разрешением для следующих веществ: $PM_{2.5}$, PM_{10} , NO_x , SO_2 , NMVOC, CO.

Исходными данными для подготовки grid-эмиссий являлись:

- ✓ информация Федеральной службы государственной статистики (Росстата) о выбросах в атмосферу от стационарных источников *i*-го загрязняющего вещества как по всей территории того или иного субъекта федерации, так и в конкретных городах (населенных пунктах) по видам экономической деятельности;
- ✓ информация Росприроднадзора о выбросах от передвижных источников *i*-го загрязняющего вещества как по всей территории того или иного субъекта федерации, так и в конкретных городах (населенных пунктах);
- ✓ данные о выбросах от объектов теплоэнергетики и крупных промышленных предприятий;
- ✓ данные о выбросах, рассчитанные с помощью Руководства ЕМЕП/ЕАОС;
- ✓ информация о распределении территорий субъектов ЕТР по квадратам сетки ЕМЕП с 50-км шагом.

В Российской Федерации данные о выбросах от стационарных источников в различных отраслях классифицируются в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД).

Классификация, принятая в ОКВЭД, существенно отличается от системы представления данных по секторам GNFR. Для перехода от ОКВЭД к GNFR-секторам были разработаны ключи перехода (таблица 9.1).

Таблица 9.1 – Ключи перехода от кодов ОКВЭД к SNAP-секторам

Код ОКВЭД	GNFR	Код ОКВЭД	GNFR	Код ОКВЭД	GNFR
A	C_SmallComb	DJ28	B_Industry	I62	I_Offroad
A01	C_SmallComb	DK	B_Industry	I63	I_Offroad
A01.24	K_AgriLivestock	DK29	B_Industry	I63.1	E_Solvents
A02	C_SmallComb	DL	E_Solvents	I63.11	E_Solvents
A02.02.2	C_SmallComb	DL30	E_Solvents	I63.12	E_Solvents
B	C_SmallComb	DL31	E_Solvents	I64	E_Solvents
B05	C_SmallComb	DL32	E_Solvents	J	E_Solvents
C	D_Fugitive	DL33	E_Solvents	J65	E_Solvents
CA	D_Fugitive	DM	E_Solvents	J66	E_Solvents
CA10	D_Fugitive	DM34	E_Solvents	J67	E_Solvents
CA11	D_Fugitive	DM35	E_Solvents	K	E_Solvents
CA12	D_Fugitive	DM35.11	E_Solvents	K70	E_Solvents
CB	B_Industry	DM35.11.9	E_Solvents	K70.20.2	E_Solvents
CB13	B_Industry	DN	B_Industry	K71	E_Solvents
CB14	B_Industry	DN36	E_Solvents	K72	B_Industry
DA	B_Industry	DN37	B_Industry	K73	B_Industry
DA15	B_Industry	E	A_PublicPower	K74	E_Solvents
DA16	B_Industry	E40	A_PublicPower	K74.14	E_Solvents
DB	B_Industry	E40.10	A_PublicPower	L	E_Solvents
DB17	B_Industry	E40.30	A_PublicPower	L75	E_Solvents
DB18	B_Industry	E41	J_Waste	L75.22	E_Solvents
DC	E_Solvents	F	B_Industry	L75.23	E_Solvents
DC19	E_Solvents	F45	B_Industry	L75.24	E_Solvents
DD	B_Industry	F45.21	B_Industry	M	E_Solvents
DD20	B_Industry	F45.21.2	B_Industry	M80	E_Solvents
DE	B_Industry	F45.44.2	E_Solvents	N	J_Waste
DE21	B_Industry	G	E_Solvents	N85	J_Waste
DE22	E_Solvents	G50	E_Solvents	O	C_SmallComb
DF	A_PublicPower	G51	E_Solvents	O90	J_Waste
DF23	A_PublicPower	G51.70	E_Solvents	O90.00.2	J_Waste
DG	B_Industry	G52	E_Solvents	O91	E_Solvents
DG24	B_Industry	G52.45.3	E_Solvents	O92	E_Solvents
DH	B_Industry	H	E_Solvents	O93	E_Solvents
DH25	B_Industry	H55	E_Solvents	O93.01	E_Solvents
DI	B_Industry	I60	I_Offroad	O93.03	J_Waste
DI26	B_Industry	I60.3	A_PublicPower	P95	E_Solvents
DJ	B_Industry	I60.30.21	D_Fugitive	Q	E_Solvents
DJ27	B_Industry	I61	I_Offroad	Q99	E_Solvents
				Прочие	M_Other

Работы по сбору и подготовке данных о выбросах рассматриваемых загрязняющих веществ от источников европейской территории России за 2015 г., входящих в нерасширенную (официальную) сетку ЕМЕП, проводились в несколько этапов.

На первом этапе проводился сбор данных о выбросах загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников, как в конкретных городах, так и по субъектам в целом, а также данных о выбросах рассматриваемых загрязняющих веществ от объектов теплоэнергетики и крупных промышленных предприятий.

Следующим этапом проводился анализ всех собранных данных на полноту. При отсутствии по каким-либо причинам данных по конкретным веществам в городах или субъектах эти данные или переносились из аналогичных баз прошлого года или проводились экспертные оценки выбросов. Далее производилась проверка собранных данных на непротиворечивость. Для каждого субъекта проверялось выполнение условия, что сумма выбросов каждого загрязняющего вещества во всех городах субъекта не должна превышать общего выброса этого вещества в целом по субъекту. Находилась разность (δ) между величиной выброса этого загрязняющего вещества по всей территории данного субъекта федерации и суммой выбросов в городах.

На следующем этапе собранные данные о выбросах рассматриваемых загрязняющих веществ от объектов теплоэнергетики и крупных промышленных предприятий привязывались к расчетной сетке в соответствии с их координатами и принадлежности к GNFR-секторам. С помощью ключей перехода данные о выбросах в городах так же привязывались к сетке ЕМЕП по GNFR -секторам.

Далее, полученная на предыдущем этапе разность (δ), распределялась по квадратам сетки ЕМЕП, принадлежащим территории данного субъекта федерации, пропорционально «проценту занятости» (фракции) данного квадрата.

Поскольку в настоящее время в Российской Федерации отсутствуют методики оценки выбросов $PM_{2.5}$ и PM_{10} , то выбросы данных веществ от стационарных источников, оценивались как, соответственно, 40% для $PM_{2.5}$ и 60% для PM_{10} от выбросов твердых частиц (далее ТЧ), представленных в Росстате. Выбросы ТЧ от передвижных источников считаются полностью состоящими из $PM_{2.5}$ (сажи).

Расхождения сумм выбросов, распределенных по GNFR-секторам с национальными данными о выбросах загрязняющих веществ, представленными в ANNEX 1, связаны с тем, что из-за отсутствия технических возможностей не было произведено распределение выбросов от следующих категорий GNFR: G_Shipping, H_Aviation.

Для подготовки данных о выбросах от крупных точечных источников (КТИ) в Министерство энергетики Российской Федерации был направлен запрос о предоставлении информации по предприятиям электроэнергетики Российской Федерации установленной тепловой мощности более 300 МВт.

Полученные данные были дополнены экспертными оценками, полученными на основании расчетов с использованием Руководства ЕМЕП/ЕАОС (таблица 9.2) и данными, полученными из официальных отчетов отдельных энергетических компаний (таблица 9.3).

Таблица 9.2 – Перечень КТИ выбросы, от которых рассчитывались с помощью Руководства ЕМЕП/ЕАОС

LPS	Long	Lat	NO _x (as NO ₂) kt	NMVOC kt	SO _x (as SO ₂) kt	PM _{2.5} kt	PM ₁₀ kt	CO kt
Bereznikovskaya CHPP 10, g.Berezniki	56.775	59.387	0.311	0.009	0.001	0.003	0.003	0.136
Bereznikovskaya CHPP 2, g.Berezniki	56.817	59.448	0.572	0.017	0.002	0.006	0.006	0.251
Bereznikovskaya CHPP 4, g.Berezniki	56.736	59.407	0.321	0.009	0.001	0.003	0.003	0.141
Bezmyanskaya CHPP, g. Samara	50.290	53.200	1.429	0.042	0.005	0.014	0.014	0.626

LPS	Long	Lat	NOx (as NO ₂)	NMVOC	SOx (as SO ₂)	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
			kt	kt	kt	kt	kt	kt
Chajkovskaya CHPP 18, p.Olhovskoe	54.104	56.759	0.541	0.016	0.002	0.005	0.005	0.237
Cherepetskaya GRES, g.Suvorov	36.500	54.130	6.246		6.956	1.686	2.530	0.631
CHPP VAZa, g. Tolyatti	49.240	53.580	3.860	0.113	0.012	0.039	0.039	1.692
Dyagilevskaya CHPP, g. Ryazan	39.620	54.680	0.482	0.014	0.002	0.005	0.005	0.005
Efremovskaya CHPP, g.Efremov	38.080	53.150	0.250	0.007	0.001	0.003	0.003	0.003
Eletskaya CHPP, g. Eletsk	38.510	52.590	0.544	0.016	0.002	0.005	0.005	0.005
Engelsskaya CHPP 3, g.Engels	46.120	51.470	1.059	0.031	0.003	0.011	0.011	0.464
Gubkinskaya CHPP, g.Gubkin	37.530	51.280	0.216	0.006	0.001	0.002	0.002	0.094
Igumnovskaya CHPP, g. Dzerdzhinsk	43.450	56.230	0.217	0.006	0.001	0.002	0.002	0.095
Ivanovskaya CHPP 2, g.Ivanovo	41.010	56.990	1.001	0.023	1.002	0.012	0.017	0.338
Izhevskaya CHPP 1, g. Izhevsk	53.178	56.845	0.983	0.029	0.003	0.010	0.010	0.431
Izhevskaya CHPP 2, g.Izhevsk	53.340	56.895	3.040	0.069	3.107	0.035	0.052	1.019
Kizelovskaya GRES 3, g. Gubaha	57.500	58.917	0.277	0.008	0.001	0.003	0.003	0.121
Kostromskaya CHPP 1, g.Kostroma	40.905	57.783	0.291	0.008	0.001	0.003	0.003	0.003
Kostromskaya CHPP 2 , g.Kostroma	41.032	57.753	0.822	0.024	0.003	0.008	0.008	0.008
Kumertauskaya CHPP, g.Kumertau	55.770	52.800	1.227	0.013	6.530	1.511	3.338	0.151
Kurskaya CHPP 1,g.Kursk	36.115	51.663	1.519	0.044	0.006	0.015	0.015	0.015
Kurskaya CHPP 4, g.Kursk	36.196	51.729	1.035	0.030	0.007	0.010	0.011	0.011
Livenskaya CHPP, g. Livny	37.600	52.424	0.359	0.010	0.001	0.004	0.004	0.004
Murmanskaya CHPP, g.Murmansk	33.120	68.980	1.442	0.023	5.027	0.196	0.256	0.153
Nizhegorodskaya GRES, g.Balahna	43.590	56.500	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
Orskaya CHPP 1, g. Orsk	58.580	51.220	1.781	0.051	0.265	0.027	0.030	0.756

LPS	Long	Lat	NOx (as NO ₂)	NMVOC	SOx (as SO ₂)	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
			kt	kt	kt	kt	kt	kt
Pechorskaya GRES, g.Pechora	57.310	65.140	3.904		4.348	1.054	1.581	0.395
Penzenskaya CHPP 2, g.Penza	45.010	53.161	0.107	0.003	0.000	0.001	0.001	0.047
Permskaya CHPP 13, g.Perm	56.284	58.126	0.408	0.012	0.001	0.004	0.004	0.179
Permskaya CHPP 6, g.Perm	56.256	57.976	1.527	0.045	0.005	0.015	0.015	0.669
Samarskaya GRES, g. Samara	50.060	53.145	2.156	0.055	1.376	0.024	0.031	0.806
Sarapulskaya CHPP, g. Sarapul	53.820	56.500	0.435	0.013	0.001	0.004	0.004	0.190
Saratovskaya CHPP 1, g.Saratov	45.965	51.506	0.768	0.022	0.002	0.008	0.008	0.336
Saratovskaya CHPP 2, g.Saratov	45.918	51.451	0.869	0.025	0.003	0.009	0.009	0.381
Severodvinskaya CHPP 1, g.Severodvinsk	39.860	64.580	2.626	0.013	10.301	0.043	0.097	0.143
Smolenskaya CHPP 2, g.Smolensk	32.070	54.820	1.128	0.033	0.007	0.011	0.011	0.012
Tambovskaya CHPP, g.Tambov	41.470	52.730	1.380	0.040	0.006	0.014	0.014	0.014
Vologodskaya CHPP, g. Vologda	39.940	59.195	0.810	0.024	0.003	0.008	0.008	0.008
Voronezhskaya CHPP 1, g.Voronezh	39.225	51.625	1.721	0.050	0.009	0.017	0.017	0.017
Voronezhskaya CHPP 2, g.Voronezh	39.158	51.686	1.144	0.033	0.005	0.011	0.012	0.012
Yaroslavskaya CHPP 1, g.Yaroslavl	48.335	54.320	0.614	0.018	0.077	0.009	0.010	0.011
Yaroslavskaya CHPP 2, g.Yaroslavl	48.625	54.347	1.263	0.037	0.004	0.013	0.013	0.013
Yaroslavskaya CHPP 3, g.Yaroslavl	39.770	57.550	1.507	0.043	0.196	0.022	0.024	0.028
Yoshkar Olinskaya CHPP, g. Yoshkar Ola	47.870	56.630	0.766	0.022	0.002	0.008	0.008	0.335
Boiler Arbekovo	44.967	53.236	0.511	0.015	0.002	0.005	0.005	0.224
Kirishskaya GRES	32.052	59.49	3.928	0.115	0.012	0.039	0.039	1.721

Таблица 9.3 – Перечень КТИ из официальных отчетов отдельных энергетических компаний

LPS	Long	Lat	NO _x (as NO ₂)	NMVOC	SO _x (as SO ₂)	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
			kt	kt	kt	kt	kt	kt
Dorogobuzhskaya CHPP, g.Dorogobuzh	33.250	55.117	0.173		0.129	0.158	0.238	0.026
Elabugskaya CHPP, g. Elabuga	52.070	55.830	0.018	0.000	0.001	0.000	0.000	0.004
Kazanskaya CHPP 1, g.Kazan	49.126	55.759	1.329	0.019	0.060	0.001	0.002	0.324
Zainskaya GRES, g.Zainsk	52.000	55.300	3.360	0.047	0.213	0.004	0.007	1.146
CHPP 16, g.Moscow	37.500	55.780	1.558	NE	NE	NE	NE	NE
CHPP 17, Moscow oblast	38.070	54.900	0.726	NE	NE	NE	NE	NE
CHPP 21, g.Moscow	37.510	55.890	5.016	NE	NE	NE	NE	NE
CHPP 9, g.Moscow	37.650	55.710	0.587	NE	NE	NE	NE	NE
GRES 3, Moscow oblast	38.780	55.880	0.282	NE	NE	NE	NE	NE
Karmanovskaya GRES, g.Neftekamsk	54.250	56.080	0.411		0.009	0.037	0.055	0.028
Kazanskaya CHPP 2, g.Kazan	49.063	55.845	1.528	0.012	0.011	0.003	0.005	0.236
Naberezhnye Chelny CHPP, g.Naberezhnye Chelny	52.317	55.700	2.694	0.012	0.926	0.008	0.013	0.300
NovoSterlitamaks kaya CHPP, g.Sterlitamak	55.882	53.669	3.047		0.068	0.117	0.176	0.210
Priufimskaya CHPP, g.Blagoveschensk	56.000	55.020	0.901		0.020	0.117	0.176	0.062
Rostovskaya CHPP 2, g.Rostov na Donu	39.580	47.220	0.620	0.043	0.011	0.000	0.000	0.069
Salavatskaya CHPP, g.Salavat	55.830	53.370	1.061		0.024	0.117	0.176	0.073
Ufimskaya CHPP 1, g.Ufa	56.090	54.840	1.383		0.031	0.123	0.185	0.095

LPS	Long	Lat	NOx (as NO ₂)	NMVOC	SOx (as SO ₂)	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
			kt	kt	kt	kt	kt	kt
Ufinskaya CHPP 3, g.Ufa	56.092	54.870	2.002		0.045	0.117	0.176	0.138
Ufinskaya CHPP 4, g.Ufa	56.072	54.913	1.597		0.036	0.117	0.176	0.110
Volgogradskaya CHPP 2, g.Volgograd	44.500	48.750	2.739	0.003	0.349	0.004	0.007	0.884
Volzhskaya CHPP 1, g.Volzhskij	44.820	48.820	2.510	0.015	0.018	0.010	0.016	0.655
Volzhskaya CHPP 2, g.Volzhskij	44.840	48.775	2.379	0.011	0.007	0.000	0.001	0.333

Список литературы

- 1 Руководство ЕМЕП/ЕАОС по инвентаризации выбросов 2013, ЕЕА, 2013-08-29, <http://www.eea.europa.eu/www/ru/publications/rukovodstvo-emep-eaos-po-inventarizacii>.
- 2 Руководящие принципы представления данных о выбросах и прогнозах в соответствии с Конвенцией о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Целевая группа по кадастрам и прогнозам выбросов. ECE/EB.AIR/2013/7.
- 3 Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, касающийся долгосрочного финансирования Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕР). ООН, Женева, 1984.
- 4 Протокол к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния о сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 %. ООН, Хельсинки, 1985.
- 5 Протокол об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. ООН, София, 1988.
- 6 Распоряжение Росприроднадзора от 01.11.2013 №6-р «Об утверждении Порядка организации работ по оценке выбросов от отдельных видов передвижных источников»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Анализ ключевых категорий

Таблица П1.1 – Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2010 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1A1a (29.0%)	1A2a (19.2%)	2A6 (16.2%)	1A1c (12.1%)	1B2c (9.2%)							85.7
NO _x	1A1a (22.4%)	1A3bi (18.7%)	1A3biii (16.2%)	1A3bii (9.1%)	1A4bi (4.0%)	2A6 (3.9%)	1A3c (3.7%)	1A3ei (3.3%)				81.4
NH ₃	3B1a (26.4%)	3B3 (17.0%)	3B4giv (14.2%)	3Da1 (13.6%)	3B1b (11.0%)							82.2
NM VOC	1A3bi (19.9%)	1B2c (10.0%)	1A3biii (10.0%)	1A1c (9.8%)	1A3bii (6.7%)	2D3a (5.5%)	1A5b (4.8%)	2H2 (4.8%)	1A3bv (3.6%)	3B1a (3.5%)	3B4giv (2.7%)	81.5
CO	1A3bi (35.1%)	1A3biii (23.0%)	1A3bii (14.4%)	1A2a (7.4%)	1B2c (7.0%)							86.9
TSP	1A1a (25.6%)	2A6 (16.4%)	1A2a (10.5%)	1B2c (9.3%)	3B4giv (5.8%)	2A5a (4.5%)	2H1 (3.3%)	1A2c (2.5%)	3B4gi (1.9%)	6A (1.8%)		81.5
PM ₁₀	1A1a (20.8%)	2A6 (13.3%)	3Da1 (13.0%)	1A2a (8.5%)	3B4giv (7.9%)	1B2c (7.5%)	2A5a (3.7%)	2H1 (2.6%)	3B4gi (2.6%)	1A2c (2.1%)		82.0
PM _{2.5}	1A1a (25.7%)	2A6 (16.5%)	1A2a (10.5%)	1B2c (9.3%)	2A5a (4.6%)	1A3biii (3.7%)	1A4bi (3.5%)	2H1 (3.3%)	1A2c (2.5%)	3B4giv (1.9%)		81.5

Таблица П1.2 - Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2011 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1A1a (25.1%)	1A2a (19.5%)	2A6 (16.5%)	1B2c (12.7%)	1A1c (12.4%)							86.1
NO _x	1A1a (22.2%)	1A3bi (19.6%)	1A3biii (16.4%)	1A3bii (9.2%)	2A6 (4.3%)	1A4bi (3.9%)	1A3c (3.4%)	1A3ei (3.1%)				82.0
NH ₃	3B1a (27.2%)	3B3 (17.3%)	3B4giv (15.1%)	3B1b (11.1%)	3Da1 (10.5%)							81.3
NMVOC	1A3bi (20.9%)	1A3biii (10.1%)	1B2c (9.8%)	1A1c (9.1%)	1A3bii (6.8%)	2D3a (5.4%)	1A5b (4.6%)	2H2 (4.5%)	1A3bv (3.7%)	3B1a (3.5%)	3B4giv (2.8%)	81.3
CO	1A3bi (36.0%)	1A3biii (22.8%)	1A3bii (14.3%)	1A2a (7.9%)								81.0
TSP	1A1a (24.8%)	2A6 (11.5%)	1A2a (10.9%)	1B2c (9.6%)	3B4giv (6.2%)	2A5a (5.5%)	6A (4.9%)	2H1 (2.8%)	1A2c (2.4%)	3B4gi (2.0%)		80.8
PM ₁₀	1A1a (20.0%)	3Da1 (13.3%)	2A6 (9.3%)	1A2a (8.8%)	3B4giv (8.3%)	1B2c (7.8%)	2A5a (4.5%)	6A (4.0%)	3B4gi (2.7%)	2H1 (2.3%)		81.0
PM _{2.5}	1A1a (25.0%)	2A6 (11.6%)	1A2a (11.0%)	1B2c (9.7%)	2A5a (5.6%)	6A (4.9%)	1A3biii (3.8%)	1A4bi (3.3%)	2H1 (2.8%)	1A2c (2.5%)		80.3

Таблица П1.3 - Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2012 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1A1a (26.4%)	1A2a (21.8%)	1B2c (13.5%)	1A1c (13.0%)	2A6 (7.6%)							82.3
NO _x	1A1a (21.5%)	1A3bi (20.2%)	1A3biii (16.1%)	1A3bii (9.0%)	2A6 (4.7%)	1A4bi (3.9%)	1A3c (3.9%)	1A2a (2.9%)				82.0
NH ₃	3B1a (26.2%)	3B3 (18.6%)	3B4giv (15.4%)	3B1b (10.7%)	3Da1 (9.8%)							80.7
NMVOC	1A3bi (21.9%)	1A3biii (10.1%)	1B2c (9.9%)	1A1c (9.8%)	1A3bii (6.8%)	2D3a (5.3%)	1A5b (4.2%)	1A3bv (3.9%)	2H2 (3.8%)	3B1a (3.4%)	3B4giv (2.9%)	81.9
CO	1A3bi (36.9%)	1A3biii (22.3%)	1A3bii (14.0%)	1B2c (8.4%)								81.6
TSP	1A1a (25.7%)	1A2a (11.3%)	2A6 (10.7%)	1B2c (9.4%)	3B4giv (6.4%)	2A5a (5.6%)	6A (4.5%)	2H1 (3.0%)	1A2c (2.4%)	3B4gi (2.1%)		81.2
PM ₁₀	1A1a (20.8%)	3Da1 (13.1%)	1A2a (9.2%)	3B4giv (8.6%)	2A6 (8.6%)	1B2c (7.6%)	2A5a (4.5%)	6A (3.6%)	3B4gi (2.8%)	2H1 (2.4%)		81.4
PM _{2.5}	1A1a (26.1%)	1A2a (11.5%)	2A6 (10.8%)	1B2c (9.6%)	2A5a (5.7%)	6A (4.5%)	1A3biii (3.9%)	2H1 (3.1%)	1A4bi (2.7%)	1A2c (2.4%)		80.3

Таблица П1.4 - Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2013 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1A1a (26.0%)	1A2a (19.1%)	1A1c (13.9%)	1B2c (13.3%)	2A6 (9.1%)							81.5
NO _x	1A3bi (20.8%)	1A1a (19.8%)	1A3biii (16.9%)	1A3bii (9.4%)	2A6 (5.0%)	1A4bi (3.9%)	1A3c (3.8%)	1A3ei (2.8%)				82.4
NH ₃	3B1a (25.7%)	3B3 (19.0%)	3B4giv (15.5%)	3B1b (10.6%)	3Da1 (9.9%)							80.7
NMVOC	1A3bi (22.8%)	1A3biii (10.8%)	1A1c (8.9%)	1B2c (8.6%)	1A3bii (7.2%)	2D3a (5.2%)	1A5b (4.3%)	1A3bv (4.1%)	2H2 (3.6%)	3B1a (3.3%)	3B4giv (2.9%)	81.7
CO	1A3bi (37.7%)	1A3biii (23.4%)	1A3bii (14.6%)	1B2c (6.7%)								82.4
TSP	1A1a (26.1%)	2A6 (10.6%)	1A2a (10.5%)	1B2c (8.7%)	3B4giv (6.7%)	2A5a (5.5%)	6A (4.8%)	2H1 (3.1%)	1A2c (2.4%)	3B4gi (2.2%)		80.7
PM ₁₀	1A1a (20.8%)	3Da1 (13.8%)	3B4giv (8.9%)	2A6 (8.5%)	1A2a (8.4%)	1B2c (7.0%)	2A5a (4.4%)	6A (3.9%)	3B4gi (2.9%)	2H1 (2.5%)		81.1
PM _{2.5}	1A1a (26.5%)	2A6 (10.8%)	1A2a (10.7%)	1B2c (8.8%)	2A5a (5.6%)	6A (4.9%)	1A3biii (4.4%)	2H1 (3.2%)	1A2c (2.5%)	1A4bi (2.4%)	3B4giv (2.3%)	81.9

Таблица П1.5 - Вклад ключевых источников выбросов в суммарные выбросы загрязняющих веществ на ЕТР в 2014 г., %

Вещество	Ключевые категории											Вклад, %
SO ₂	1A1a (23.9%)	1B2c (20.7%)	1A2a (19.3%)	1A1c (10.3%)	2A6 (7.8%)							82.0
NO _x	1A3bi (21.6%)	1A1a (19.6%)	1A3biii (17.0%)	1A3bii (9.4%)	2A6 (5.1%)	1A3c (3.9%)	1A4bi (3.9%)					80.6
NH ₃	3B1a (25.3%)	3B3 (19.6%)	3B4giv (14.9%)	3Da1 (10.6%)	3B1b (10.5%)							80.9
NMVOC	1A3bi (23.7%)	1A3biii (10.9%)	1B2c (8.6%)	1A1c (8.2%)	1A3bii (7.2%)	2D3a (5.3%)	1A5b (4.4%)	1A3bv (4.3%)	2H2 (3.6%)	3B1a (3.3%)	3B4giv (2.7%)	82.2
CO	1A3bi (39.1%)	1A3biii (23.4%)	1A3bii (14.6%)	1B2c (6.6%)								83.8
TSP	1A1a (28.1%)	2A6 (10.9%)	1A2a (9.7%)	1B2c (7.2%)	3B4giv (6.5%)	2A5a (6.1%)	6A (4.7%)	1A2c (2.6%)	2H1 (2.6%)	3B4gi (2.2%)		80.7
PM ₁₀	1A1a (22.5%)	3Da1 (14.0%)	3B4giv (8.7%)	2A6 (8.7%)	1A2a (7.7%)	1B2c (5.8%)	2A5a (4.8%)	6A (3.8%)	3B4gi (2.8%)	1A3biii (2.3%)		81.1
PM _{2.5}	1A1a (28.5%)	2A6 (11.1%)	1A2a (9.8%)	1B2c (7.3%)	2A5a (6.2%)	6A (4.8%)	1A3biii (4.5%)	1A2c (2.7%)	2H1 (2.6%)	3B4giv (2.3%)	1A3bvi (2.2%)	81.9

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Описание основных национальных методик по расчету выбросов
загрязняющих веществ*Электроэнергетика, ТЭЦ, котельные*

Расчет выбросов от теплоэнергетических объектов основан на использовании данных, характеризующих вид топлива и сам процесс его сжигания на конкретном котлоагрегате. С помощью определенных коэффициентов и параметров, характеризующих топливо и процесс сжигания, определяются такие загрязняющие ингредиенты, как: диоксид азота (NO_2); оксид азота (NO); диоксид серы (SO_2); зола твердого топлива (если в качестве топлива используется уголь); мазутная зола (если в качестве топлива или для розжига используется мазут); оксид углерода (CO); сажа (C) для малых котлоагрегатов мощностью до 30 тонн пара в час, паровых котлов паропроизводительностью от 30 т/ч, водогрейных котлов мощностью от 35 МВт (30 Гкал/ч), а также стационарных газотурбинных установках.

Для расчета выбросов необходимо учитывать: общий часовой и годовой расход топлива, зольность топлива на рабочую массу, долю твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, содержание горючих веществ в топливе, содержание серы в топливе на рабочую массу, теплоту сгорания натурального топлива, количество оксидов углерода и азота, выделяющихся на единицу теплоты, коэффициент избытка воздуха. Часть требуемых данных характеризует свойства данного вида топлива и принимается по сертификату на него (зольность, сернистость, содержание горючих веществ, теплота сгорания и т.д.), часть определяется при инвентаризации источников непосредственно при обследовании данного котлоагрегата (доля твердых частиц, улавливаемых в золоуловителе, коэффициент избытка воздуха и т.д.). Таким образом, сочетая характеристику топлива и метод его сжигания на

данном конкретном оборудовании, рассчитывается величина выбросов при инвентаризации источников теплоэнергетики.

Топливная, нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, газовая промышленности

При производстве нефтепродуктов, во-первых, рассчитывается количество выбросов от печей подогрева нефти аналогично расчету сжигания топлива на котлах. При этом определяются выбросы: азота диоксида (NO_2); азота оксида (NO); серы диоксида (SO_2); углеводородов (C_xH_y); сажи (C). Во-вторых, определяется количество загрязняющих веществ от оборудования, используемого при производстве нефтепродуктов. При этом величина выбросов рассчитывается, исходя из объемов углеводородных смесей, проходящих через конкретную установку, состава различных фракций, вырабатываемых данной установкой, температурного коэффициента, учитывающего температуру внутри аппарата, давление внутри аппарата.

Промышленные процессы

При определении выбросов от металлургических и металлообрабатывающих предприятий используется, главным образом, удельное выделение загрязняющего вещества на единицу продукции (кг на тонну продукции), производительность агрегатов, а также эффективность мер, применяемых для снижения выбросов (циклоны, скрубберы, осадительные камеры, иные аппараты). Таким образом, от источников металлургического и металлообрабатывающего процессов определяются: (а) при выплавке цветного и черного металла - выбросы твердых ингредиентов (пыль), углерода оксид (CO), серы диоксид (SO_2); углеводороды (C_xH_y), азота диоксид (NO_2), азота оксид (NO); цианиды, фториды (соли HF). Если выплавляются алюминиевые сплавы – еще алюминия оксид (Al_2O_3) и кремния диоксид (SiO_2); (б) при механической обработке металла – пыль металлическая, аэрозоли масла промышленного, эмульсола.

Черная металлургия, коксохимическая промышленность

Инструкция по проведению инвентаризации выбросов в атмосферу коксохимического производства предназначена для использования на коксохимических предприятиях (КХП) России независимо от места нахождения и форм собственности, при проведении инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с учетом специфики коксохимического производства.

Цветная металлургия

Методика расчета газовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу печными установками глиноземного производства устанавливает основные правила определения параметров выбросов загрязняющих веществ от печных установок глиноземного производства расчетным методом на основе анализа имеющихся сведений об их образовании и поведении при сжигании топлива в различных топочных устройствах, а также на основе балансовых расчетов, выполненных по данным действующих глиноземных цехов.

Нефтехимическая промышленность

Методические указания по расчету валовых выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий нефтепереработки и нефтехимии разработаны с целью создания унифицированных отраслевых методик по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Исходными данными для разработки послужили данные натурных замеров выбросов на наиболее крупных 16-ти предприятиях отрасли. Приведены расчетные методики определения выбросов вредных веществ в атмосферу от основных источников нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств:

- транспортные емкости (с нефтью, легкими и тяжелыми нефтепродуктами);
- очистные сооружения (объекты механической и биологической очистки);

- блоки обратного водоснабжения (нефтеотделители и градирни);
- вакуумсоздающие системы АВТ;
- газомоторные компрессоры (глушители газомоторных компрессоров, свеча отдува газов, вентилируемых из картера, свеча отдува газов продувки сальников);
- отдув нефтяных газов и воздуха;
- регенераторы катализатора технологических установок (регенерация катализатора установок каталитического крекинга, регенерация катализатора на установках риформинга и гидроочистки);
- свечи и воздушки (воздушки аммиачных емкостей и емкостей с фенолом);
- вентиляционные выбросы производственных помещений;
- печи дожигания газов окисления битумных установок;
- неорганизованные выбросы технологических установок.

Методика расчета вредных выбросов в атмосферу от нефтехимического оборудования разработана с целью:

1. Расчет выбросов в атмосферу неорганизованными источниками, в частности:
 - через неплотности оборудования, работающего под избыточным давлением (с примерами);
 - от утечек и разлива технологических жидкостей.
2. Расчет вредных выбросов при хранении и сливе (наливе) жидкостей, в частности, при наливе и сливе транспортных цистерн.
3. Расчет вредных выбросов организованными источниками, в том числе выбросов через воздушку с примерами (метод применяется только для аппаратов с регулируемым или фиксированным уровнем жидкости, которыми являются буферные емкости, сборники рефлюкса и другие жидкостные сосуды, соединенные с атмосферой).

Металлообработка и машиностроение

Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей) распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ от процессов сварочного производства различных отраслей промышленности и сельского хозяйства.

Документ содержит значения удельных технологических нормативов выделений для наиболее распространенных видов материалов, используемых в сварочном производстве. Удельные показатели выделений загрязняющих веществ при сварке или наплавке под флюсами отнесены к единице массы расходуемых сварочных материалов. В процессах резки металла удельные показатели выражены в граммах на погонный метр длины реза и в граммах в час и имеют разные значения в зависимости от толщины разрезаемого металла.

В методике представлены удельные выделения загрязняющих веществ при производстве следующих сварочно-наплавочных работ.

1. Сварка и наплавка металлов (ручная дуговая сварка, ручная дуговая наплавка поверхностных слоев на стали электродами F-Sa типа, ручная электрическая сварка, полуавтоматическая сварка стали без газовой защиты и в защитных средах, полуавтоматическая сварка Cu, сплавов Al, наплавка литыми твердыми сплавами, автоматическая и полуавтоматическая сварка и наплавка металлов под флюсами) (г/кг материала).

2. Дуговая наплавка с газоплазменным напылением (г/кг материала).

3. Другие сварочные работы:

- контактная электросварка стали (г/ч на единицу оборудования или на кВт мощности);
- газовая сварка стали, плазменное напыление алюминия, металлизация стали цинком, радиочастотная сварка алюминия;
- дуговая металлизация с применением проволоки.

Методика содержит формулы для расчета выделений (выбросов) некоторых компонентов при резке ряда металлов и удельные показатели выделения загрязняющих веществ при различных видах резки металлов (г/м и г/ч):

- при газовой резке;
- при плазменной резке;
- при воздушно-дуговой строжке (г/кг угольных электродов).
- при индукционной наплавке (г/кг материалов).

Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) распространяется на источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (ЛКМ) в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Методика содержит расчет выбросов загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов. На участках лакокрасочного покрытия выбросы определяются из учета массы краски, используемой для покрытия, доли краски, потерянной в виде аэрозоля при ее высыхании, доли летучей части (растворителя) в лакокрасочном материале, доли растворителя, выделившегося при нанесении покрытия. Кроме того, учитывается метод нанесения краски на изделия (пневматический, безвоздушный, гидроэлектростатический и т.д.). Таким образом, определяются выбросы углеводородов (C_xH_y).

Промышленность строительных материалов

1) Расчетно-экспериментальная методика определения выбросов мазутной золы вращающихся печей обжига распространяется на печные агрегаты, используемые при производстве цемента, в которых применяются вращающиеся печи обжига клинкера мокрым способом, работающие на мазуте. Методика содержит расчет выбросов мазутной золы вращающихся печей обжига (общие зависимости, определяющие выброс мазутной золы в пересчете на ванадий г/с и т/год);

2) Методика расчета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ при производстве строительных материалов на этапе высокотемпературной обработки сырья в обжиговых и плавильных печах разработана для расчета выбросов загрязняющих веществ, образующихся на этапе высокотемпературной обработки сырья в обжиговых и плавильных печах при производстве стекла, стеклокремнезита, керамики и других материалов.

Методика основана на термодинамическом анализе равновесного состава пылегазовоздушной смеси, содержащей загрязняющие вещества, начиная с места их образования в рабочем пространстве печи и заканчивая устьем выброса.

Температура и технологические материальные балансы в указанных зонах должны быть известны.

Методика содержит расчет выбросов загрязняющих веществ на основе удельных выделений (кг/ч, т/год).

3) Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов (расчетным методом) устанавливает порядок расчета выбросов загрязняющих веществ технологическим оборудованием, установленным на территории асфальтобетонного завода (АБЗ) и включает следующие разделы.

Методика включает расчет выбросов следующих загрязняющих веществ:

- расчет выбросов пыли (от сушильного, смесительного и помольного агрегатов; транспортировании минерального материала ленточным транспортом; при погрузке, разгрузке и складировании минерального материала);
- расчет выбросов твердых частиц, NO_x , SO_2 , CO , мазутной золы при сжигании топлива;
- расчет выбросов углеводородов из емкостей для хранения дорожных битумов или нефтяных гудронов за счет испарения (производится по результатам инструментальных измерений);

- расчет выбросов пыли на камнедробильно-сортировочных установках;
- расчет выбросов загрязняющих веществ на реакторных установках по приготовлению битума и в эмульсионных цехах, в цехах по приготовлению укрепленных грунтов;
- расчет выбросов в карьерах (при выемочно-погрузочных и буровых работах).

Пищевая промышленность

Методические указания по нормированию, учету и контролю выбросов загрязняющих веществ от хлебопекарных предприятий содержит расчет выбросов на хлебопекарных предприятиях следующих загрязняющих веществ: этилового спирта, уксусного альдегида (ацетальдегид), уксусной кислоты и мучной пыли (пыль зерновая) на основе удельных показателей (кг/т продукции). Этанол, уксусный альдегид и уксусная кислота в основном выделяются в пруферах, печах и на стадиях остывания хлеба; пыль зерновая - на складах.

Расчет выбросов от вспомогательных производств (сварочного, деревообрабатывающего, котельных и обогрева пекарных камер) осуществляется по действующим, основным для рассматриваемых источников, методикам. Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от основного технологического оборудования предприятий агропромышленного комплекса, перерабатывающих сырье животного происхождения (мясокомбинаты, клеевые и желатиновые заводы). Методические указания предназначены для расчетов выбросов загрязняющих веществ по удельным показателям, установленным для основного технологического оборудования (вакуум-выпарные аппараты, дробилки, барабаны, чаны, сушилки, прессы, упаковочные машины и т.п.) мясокомбинатов, клеевых и желатиновых заводов.

Деревообрабатывающая промышленность

Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности позволяют определить качественный и количественный состав выбросов от основного оборудования следующих производств: деревообрабатывающего, мебельного, щепы, ДСП, фанеры.

Позволяет определить количественный и качественный состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от основных технологических процессов.

- деревообрабатывающее производство;
- производство щепы;
- производство ДСП;
- производство фанеры;
- мебельное производство.

Расчет выбросов от источников деревообрабатывающих производств производится с учетом технологических процессов по обработке древесины, приготовления клеев, подготовки и лакирования изделий. Приведен расчет выбросов древесной пыли, паров формальдегида, фенола, аммиака, паров органических растворителей, лаков и эмалей (ксилол, толуол, ацетон, бутилацетат, этанол и др.). Для расчета летучих компонентов необходимы данные по часовому расходу органических растворителей или смолосодержащих веществ, содержание летучих компонентов в составе клея или лака, а также коэффициент, учитывающий относительное количество формальдегида и фенола (только для этих ингредиентов), поступающих в атмосферу при применении того или иного вида клеевых материалов. При расчете пыли древесной необходимы данные по количеству обработанного материала, удельный вес обрабатываемого материала, количество отходов, определяемое от объема поступившего сырья, коэффициент эффективности местных отсосов, коэффициент образования пыли в зависимости от способа

обработки древесины, коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования.

Полиграфическая промышленность

Отраслевая методика определения количества загрязняющих поступающих в атмосферный воздух от технологического оборудования полиграфических предприятий.

Методика предназначена для расчета выбросов загрязняющих веществ в виде паров, газов, аэрозолей и пыли, образующихся на полиграфических предприятиях при изготовлении печатных форм: в процессе печатания, брошюровки и отделки печатной продукции. Приведен расчет выбросов для следующих загрязняющих веществ: азотной, серной и соляной кислот, гидроксидов натрия и калия, аэрозолей свинца, бумажной пыли, озона, оксидов азота и углерода.

Добывающая промышленность

Методические указания по расчету неорганизованных выбросов пыли и вредных газов в атмосферу при взрывных работах на карьерах горно-химических предприятий предназначены для горных предприятий с открытым способом разработки. В документе представлена краткая характеристика взрывов как источника загрязнения атмосферы, приведены расчетные формулы основных параметров образующегося при взрыве пылегазового облака и количества вредных веществ, выносимых воздушным потоком за пределы карьеров.

Методические указания содержат расчет валовых выбросов вредных веществ в атмосферу (пыли, оксида углерода и оксидов азота) с использованием удельных показателей выбросов.

Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу вредных веществ предприятиями по добыче угля содержит порядок расчёта выделений (выбросов) вредных веществ при проведении буровых, взрывных и погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировании горной массы, от породных отвалов и открытых складов

угля. Документ содержит также порядок расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлоагрегатах с использованием удельного количества загрязняющих веществ, образующихся при сгорании угля.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от источников на предприятиях по добыче угля производится с учетом применяемых технологических процессов: буровые, взрывные и погрузочно-разгрузочные работы, хранение угля на складах, обогащение угля, формирование породных отвалов. При этом рассчитываются выбросы пыли, оксиды углерода и азота (газообразные ингредиенты выбрасываются в атмосферу при взрывных работах).

При взрывных работах определяется выброс пыли, углерода и азота оксидов, исходя из удельного выделения загрязняющих веществ при взрыве 1 тонны взрывчатых веществ, количества взорванного взрывчатого вещества, коэффициента, учитывающего гравитационное оседание загрязняющих веществ в пределах разреза, эффективности средств пылеподавления.

При погрузочно-разгрузочных работах количество твердых частиц, выделяемых в атмосферу определяется из расчета удельного выделения загрязняющих веществ с тонны отгружаемого (перегружаемого) угля, количества отгружаемого (перегружаемого) угля в год, коэффициента, учитывающего влажность материала, коэффициентов, учитывающих местные условия: значение наиболее часто повторяющейся для данной местности скорости ветра, степень защищенности мест загрузки (перезагрузки) от внешних воздействий, эффективности применяемых средств пылеподавления.

При применении для погрузочно-разгрузочных работ ленточных конвейеров принимается во внимание длина и ширина конвейерной ленты, а также коэффициент измельчения горной породы.

Радиоэлектронная промышленность

Расчетная инструкция (методика) «Удельные показатели образования вредных веществ, выделяющихся в атмосферу от основных видов технологического оборудования для предприятий радиоэлектронного комплекса» предназначена для определения качественного и количественного состава выбросов вредных веществ от основных видов современного технологического оборудования для различных производств как радиоэлектронной, так и иных отраслей промышленности, с аналогичными технологическими процессами и оборудованием.

В документе изложена методология расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на основании инструментальных замеров, на основании удельных показателей выделений, а также методология расчета выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива в бытовых теплогенераторах.

Методика содержит расчет выбросов с использованием удельных показателей выделений, для следующих производств и технологических процессов:

1. Сжигание топлива в горнах и бытовых теплогенераторах.
2. Нанесение покрытий путем напыления и в расплавах металлов:
 - при плазменном напылении алюминиевых, медных, и цинковых сплавов;
 - при электродуговом напылении алюминиевых и цинковых сплавов, горячем цинковании в расплаве цинка.
3. Литейное производство:
 - при плавке и разливе чугуна, стали и цветных металлов с применением вагранок;
 - электродуговых и индукционных печей, литьевых машин различного типа;
 - при переработке шихтовых и формовочных материалов;
 - при производстве отливок;
 - при изготовлении форм, стержней и песчано-смоляных смесей;

– при отверждении и термодеструкции стержневых и песчано-смоляных смесей.

4. Производство деталей методом порошковой металлургии.

5. Кузнечно-прессовое, штамповочное производство и термическая обработка металлов.

6. Механическая обработка материалов. Приведены удельные показатели выделений при механической обработке неметаллических материалов, изделий из графита и заточке дереворежущего инструмента.

7. Обще заводские лаборатории:

- химическая лаборатория (шкаф вытяжной химический),
- химико-технологическая лаборатория (спектральная лаборатория (шкаф вытяжной химический), группа лакокрасочных покрытий, герметизации и пропитки (шкаф вытяжной химический, электрошкаф), группа изоляционных материалов и пластмасс (шкаф вытяжной химический, электропечь, электрошкаф);

- лаборатория металловедения, куда входит вытяжные шкафы рентгенодефектоскопии и химическое оборудование группы термообработки «масляная» ванна;

- лаборатория сборки и монтажа (шкаф вытяжной химический);

- лаборатория ремонта средств измерения (шкаф вытяжной химический);

- санитарно-гигиеническая лаборатория (шкаф вытяжной химический).

8. Механическая подготовка поверхностей деталей.

9. Участки для нанесения электрохимических покрытий.

10. Производство лакокрасочных покрытий (ЛКМ).

11. Производство эмалевых покрытий.

12. Деревообрабатывающее производство.

13. Участки остеклования.

14. Производство по переработке пластмасс:

- таблетирование пресспорошков;

- литье термопластов, прессование реактопластов;
- производство стеклопластиковых изделий;
- механическая обработка изделий из стеклопластиков и пластмасс;
- производство упаковки из пенополистирола;
- процессы изготовления и восстановления деталей машин с применением полимерных материалов;
- сварка полиэтиленовой пленки при упаковке готовой продукции.

15. Производство деталей из полимерных композиционных материалов (ПКМ):

- приготовление связующих;
- изготовление препрегов;
- намотка и выкладка;
- подготовка оснастки;
- формование и отверждение полученных заготовок;
- подготовки деталей под автоклавное формование;
- механическая обработка.

16. Производство резинотехнических изделий:

- засыпка исходного сырья в бункер;
- взвешивание ингредиентов;
- пластификация каучука;
- декристаллизация каучука;
- термопластификация каучука;
- изготовление резиновой смеси;
- изготовление резиновой смеси открытым способом;
- стреймирование резиновых смесей;
- производство формовых и неформовых изделий (рассматриваются все стадии производства).

17. Участки герметизации изделий радиоэлектронной аппаратуры полимерными материалами (операции подготовки поверхности, обезжиривания, нанесения заливки, пропитки и сушки).

18. Производство печатных плат. Включает следующие основные участки:

- заготовительный;
- прецизионного сверления;
- химического и предварительного гальванического меднения;
- нанесения рисунка;
- гальванических покрытий;
- удаление краски или фоторезиста;
- травления и осветления защитного покрытия.

При изготовлении многослойных печатных плат дополнительно рассматриваются участки подготовки слоев, сборки пакетов, прессования.

19. Микроэлектронное производство:

- механическая обработка слитков, пластин и т.п.;
- химическая обработка;
- эпитаксиальное наращивание и низкотемпературное осаждение;
- диффузионная обработка;
- ионное легирование;
- плазмохимическая обработка;
- фотолитография;
- вакуумное напыление металлов и осаждение диэлектрических пленок;
- сборка и герметизация.

20. Производство активно-матричных жидкокристаллических и автоэмиссионных экранов (АМ ЖКМ).

21. Сборочно-монтажное производство узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры:

- лужение и пайка (ручной и автоматический методы);
- обжиг изоляции;
- нанесение флюсов;
- изготовление магнитопроводов;
- сборка микроэлектронных АСС.

22. Вспомогательные и бытовые службы.

- копировально-монтажные участки;
- складское хозяйство;
- участки зарядки аккумуляторов.
- участки обезвреживания, стирки и химической чистки спецодежды;
- ремонт обуви.