

**Программа ТАСИС Европейского  
Союза для Российской Федерации**

EuropeAid/126554/C/SER/RU

**Делегация Европейской Комиссии в России**

**Продвижение инвестиций в  
энергосберегающие проекты в  
российских регионах**

**Кадастр антропогенных  
выбросов парниковых  
газов для Ростовской,  
Свердловской и  
Тверской областей**

**октябрь 2009 г.**



This project is funded by the  
European Union



This project is implemented by  
the ICF Consortium

Опубликовано в октябре 2009 г.

Copyright © 2009 by EuropeAid, Европейская Комиссия

За разрешением на воспроизведение обращаться  
в Информационный отдел ТАСИС,  
Европейская Комиссия, 170 Rue de la Loi, B-1049 Brussels

Данный отчет подготовлен Консорциумом во главе с ICF. Все выводы, заключения и интерпретации, содержащиеся в этом документе, принадлежат исключительно Консорциуму и ни в коем случае не являются выражением политики или мнения Европейской Комиссии.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>1. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ</b> .....	<b>10</b>
1.1. ПРЕДМЕТ И МЕТОДИКА КАДАСТРА .....	10
1.2. ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ .....	11
1.3. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ДИНАМИКА ВЫБРОСОВ ПГ в РОССИИ и ТРЕХ РЕГИОНАХ .....	14
1.4. СВОДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КАДАСТРА .....	15
1.5. ПОЛНОТА .....	27
1.6. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	27
<b>2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ</b> .....	<b>29</b>
2.1. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	29
2.1.1. Ростовская область.....	29
2.1.2. Свердловская область .....	30
2.1.3. Тверская область.....	31
2.2. МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРА .....	32
2.3. ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ .....	37
2.4. КОТЕЛЬНЫЕ .....	50
2.4.1. Ростовская область.....	51
2.4.2. Свердловская область .....	52
2.4.3. Тверская область.....	54
2.5. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТОПЛИВА.....	56
2.6. ПОЛНОТА .....	56
2.7. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	56
<b>3. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И СТРОИТЕЛЬСТВО</b> .....	<b>59</b>
3.1. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	59
3.1.1. Ростовская область.....	59
3.1.2. Свердловская область .....	60
3.1.3. Тверская область.....	62
3.2. МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРА .....	63
3.3. ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ.....	65
3.4. ПОЛНОТА .....	66
3.5. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	66
<b>4. ПРОЧИЕ СЕКТОРА</b> .....	<b>68</b>
4.1. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	68
4.1.1. Ростовская область.....	68
4.1.2. Свердловская область .....	69
4.1.3. Тверская область.....	71
4.2. МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРА .....	73
4.3. КОММЕРЧЕСКИЙ/ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ СЕКТОР.....	76
4.3.1. Ростовская область.....	76
4.3.2. Свердловская область .....	80
4.3.3. Тверская область.....	82
4.4. ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ .....	84
4.4.1. Ростовская область.....	84
4.4.2. Свердловская область .....	86
4.4.3. Тверская область.....	88
4.5. СЕЛЬСКОЕ/ЛЕСНОЕ/РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО/РЫБОВОДСТВО.....	90
4.5.1. Ростовская область.....	90
4.5.2. Свердловская область .....	91
4.5.3. Тверская область.....	91
4.6. ПОЛНОТА .....	92
4.7. ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	92

<b>5.</b>	<b>ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>93</b>
5.1.	ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	93
5.1.1.	<i>Ростовская область</i> .....	93
5.1.2.	<i>Свердловская область</i> .....	95
5.1.3.	<i>Тверская область</i> .....	97
5.2.	МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРА ДЛЯ ТРАНСПОРТА .....	99
5.3.	ВНЕДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	107
5.4.	ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	107
5.5.	АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ .....	107
5.6.	ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	108
5.7.	АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ .....	108
5.7.1.	<i>Общие замечания</i> .....	108
5.7.2.	<i>Легковые автомобили</i> .....	109
5.7.3.	<i>Автобусы</i> .....	109
5.7.4.	<i>Грузовые автомобили</i> .....	110
5.7.5.	<i>Специальные автомобили</i> .....	111
5.8.	ПОЛНОТА ДАННЫХ .....	111
5.9.	ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	111
<b>6.</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫБРОСЫ И УТЕЧКИ .....</b>	<b>114</b>
6.1.	ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	114
6.1.1.	<i>Ростовская область</i> .....	114
6.1.2.	<i>Свердловская область</i> .....	115
6.1.3.	<i>Тверская область</i> .....	116
6.2.	МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЫБРОСОВ И УТЕЧЕК .....	117
6.3.	ТРАНСПОРТИРОВКА ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	118
6.4.	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	118
6.5.	ТРАНСПОРТИРОВКА СЖИЖЕННОГО ГАЗА .....	119
6.6.	ДОБЫЧА УГЛЯ .....	119
6.7.	ПОЛНОТА .....	119
6.8.	ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....	120
<b>7.</b>	<b>НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОТРАСЛИ .....</b>	<b>121</b>
7.1.	ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	121
7.1.1.	<i>Промышленные процессы в Свердловской области</i> .....	121
7.1.2.	<i>Исходные данные для расчётов</i> .....	122
7.1.3.	<i>Расчёт эмиссии парниковых газов</i> .....	124
7.1.4.	<i>Отходы в Свердловской области</i> .....	131
7.1.5.	<i>Сельское хозяйство</i> .....	135
7.1.6.	<i>Сводные данные в сельском хозяйстве</i> .....	137
7.2.	КАДАСТРЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ ПО НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СЕКТОРАМ .....	142
7.2.1.	<i>Промышленные процессы</i> .....	142
7.2.2.	<i>Отходы</i> .....	142
7.2.3.	<i>Сельское хозяйство</i> .....	143

## LIST OF TABLES

Таблица 1.1. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	19
Таблица 1.2. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	23
Таблица 1.3. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Свердловской области в 1990-2006 гг. (т экв. CO <sub>2</sub> ) по данным ООО УЦЭЭ.....	24
Таблица 1.4. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	26
Таблица 2.1. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Ростовской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	29
Таблица 2.2. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Свердловской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	30
Таблица 2.3. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Тверской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	31
Таблица 2.4. Виды деятельности в секторе «Энергетические отрасли» для Ростовской, Свердловской и Тверской областей .....	33
Таблица 2.5. Основные формы статистической отчетности, необходимые для оценки потребления топлива установками энергетических отраслей.....	34
Таблица 2.6. Коэффициенты выбросов в процессах стационарного сжигания топлива установками энергетических отраслей (кг/ТДж).....	35
Таблица 2.7. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	40
Таблица 2.8. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ).....	43
Таблица 2.9. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	46
Таблица 2.10. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	51
Таблица 2.11. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	53
Таблица 2.12. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	55
Таблица 2.13. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Ростовской области в зависимости от источника статистических данных .....	57
Таблица 2.14. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Свердловской области в зависимости от источника статистических данных .....	58
Таблица 2.15. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Тверской области в зависимости от источника статистических данных .....	58
Таблица 3.1. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Ростовской области в 2000-2008 гг. ....	59
Таблица 3.2. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Свердловской области в 2000-2008 гг. ....	60
Таблица 3.3. Вклад отдельных промышленных производств в кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	61
Таблица 3.4. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Тверской области в 2000-2008 гг. ....	62
Таблица 3.5. Виды деятельности в секторах «Промышленность» и «Строительство» .....	63
Таблица 4.1. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Ростовской области в 2000-2008 гг. ....	68
Таблица 4.2. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Свердловской области в 2000-2008 гг. ....	70
Таблица 4.3. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Тверской области в 2000-2008 гг. ....	71
Таблица 4.4. Виды деятельности в «прочих секторах» .....	73

Таблица 4.5.	Коэффициенты выбросов в процессах стационарного сжигания топлива установками энергетических отраслей (кг/ТДж).....	74
Таблица 4.6.	Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Ростовской области в 2000-2008 гг. ....	77
Таблица 4.7.	Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Свердловской области в 2000-2008 гг. ....	80
Таблица 4.8.	Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Тверской области в 2000-2008 гг.....	82
Таблица 4.9.	Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Ростовской области в 2000-2008 гг. ....	85
Таблица 4.10.	Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т CO <sub>2</sub> -экв.) ....	87
Таблица 4.11.	Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Тверской области в 2000-2008 гг. ....	89
Таблица 4.12.	Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Ростовской области в 2000-2008 гг. ....	91
Таблица 4.13.	Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Свердловской области в 2000-2008 гг. ....	91
Таблица 4.14.	Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Тверской области в 2000-2008 гг. ....	92
Таблица 5.1.	Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	93
Таблица 5.2.	Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	95
Таблица 5.3.	Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	97
Таблица 5.4.	Подробная разбивка сектора «Транспорт».....	99
Таблица 5.5.	Коэффициенты выбросов для транспорта (кг/ТДж).....	104
Таблица 5.6.	Неопределенность оценки выбросов ПГ дорожным транспортом в зависимости от метода оценки (кг/ТДж) .....	112
Таблица 6.1.	Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	114
Таблица 6.2.	Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	115
Таблица 6.3.	Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> ) .....	116
Таблица 6.4.	Коэффициенты выбросов уровня 1 для технологических выбросов и утечек в системах газоснабжения для развивающихся стран и стран с переходной экономикой (Гг/10 <sup>6</sup> мЗ) .....	118
Таблица 7.1	Эффективность использования энергии в промышленном секторе Свердловской области .....	122
Таблица 7.2	Объем производства в Свердловской области до 2007.....	123
Таблица 7.3.	Объем производства в Ростовской области 2000 - 2007.....	124
Таблица 7.4.	Выбросы от использования ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в1990-1998 гг., тыс. тонн CO <sub>2</sub> -экв .....	129
Таблица 7.5.	Выбросы от использования ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в1999-2007 гг., тыс. тонн CO <sub>2</sub> -экв. ....	129
Таблица 7.5.	Данные о динамике образования и движении отходов.....	132
Таблица 7.6.	Определение коэффициента коррекции метана.....	132
Таблица 7.7	Эмиссия метана от систем очистки коммунально-бытовых стоков, Гг .....	134
Таблица 7.8.	Эмиссия закиси азота, связанная с отходами жизнедеятельности человека, Гг.....	135
Таблица 7.9.	Коэффициенты эмиссии CH <sub>4</sub> от навоза и от внутренняя ферментация (т CH <sub>4</sub> на 1 тыс голов). ....	136
Таблица 7.10.	Образование навоза с содержанием N <sub>2</sub> O (kg/animal/yr). ....	136
Таблица 7.11.	Динамика сбора растениеводческой продукции и внесения азотных минеральных удобрений в Свердловской области.....	138

Таблица 7.12	Динамика изменения общего поголовья скота и птицы в Свердловской области (хозяйства всех видов собственности), тыс. гол., для птицы-тыс. шт.....	139
Таблица 7.13.	Выход азота из навоза сельскохозяйственных животных и помета птицы в аграрном секторе России (кг/гол./год).....	139
Таблица 7.14.	Сводные данные о выбросах метана в сельском хозяйстве Свердловской области .....	141
Таблица 7.15.	Сводные данные о выбросах закиси азота в сельском хозяйстве Свердловской области .. .....	141

# Введение

Данный отчет подготовлен в рамках проекта Европейского Союза «Привлечение инвестиций в энергосберегающие проекты регионов России». Его задача – дать кадастр выбросов парниковых газов от сектора «энергетика» для трех российских регионов: Ростовской, Свердловской и Тверской областей.

Многие страны и регионы, крупные и не очень крупные города уже на протяжении ряда лет проводят политику устойчивого развития, неотъемлемой частью которой является задача снижения выбросов парниковых газов (ПГ). Отдельные группы стран, государства, регионы и даже города берут на себя инициативу снизить выбросы ПГ на 20% к 2020 г. и в 2-4 раза к 2050 г<sup>1</sup>. Отправным пунктом любой политики по ограничению выбросов является инвентаризация эмиссии ПГ. Решению именно этой задачи посвящен данный отчет.

Кадастр антропогенных выбросов парниковых газов для Ростовской, Свердловской и Тверской областей разработан в соответствии с «Руководящими принципами национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.). На этой же основе в 2009 г. Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидрометом) был разработан и «Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2007 гг.»

Российская Федерация составляет кадастр в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и по Киотскому протоколу к Рамочной конвенции. Методология формирования кадастра для страны в целом сформировалась после того, как прошла определенный путь развития. Методология формирования кадастра на региональном уровне еще только формируется. Обеспеченность информацией на уровне всей страны и ее отдельных регионов может значительно различаться, что не может не накладывать отпечаток на особенности формирования методики оценки на уровне субъектов Российской Федерации.

Основными секторами, в которых имеют место выбросы или абсорбция парниковых газов, являются «энергетика»; «промышленные процессы»; «использование растворителей и другой продукции»; «сельское хозяйство»; «землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» и «отходы». В соответствии со статьей 12 пункта 1а РКИК ООН, Российский Национальный кадастр включает информацию о следующих парниковых газах: диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и гексафторид серы

---

<sup>1</sup> Среди городов, подписавших «Соглашение мэров», - Лион, Турин, Рига, Дюнкерк и др. См. сайт [www.energies-cites.eu](http://www.energies-cites.eu).

(SF<sub>6</sub>). Данный кадастр включает информацию только о трех парниковых газах: диоксиде углерода (CO<sub>2</sub>), метане (CH<sub>4</sub>) и закиси азота (N<sub>2</sub>O).

В данной работе дается кадастр выбросов парниковых газов в секторе «энергетика» за 9 лет (2000-2008 гг.), который полностью опирается на официальную статистику. Все показатели по потреблению топлива или другим видам деятельности, необходимые для оценки эмиссии ПГ, либо прямо получены из данных статистики, либо являются результатом пересчета данных форм первичной статистической отчетности.

В работе даны оценки выбросов по следующим подсекторам сектора «энергетика»: электроэнергетика, теплоэнергетика, промышленность, транспорт, прочие сектора, технологические утечки и выбросы. В отдельных подсекторах источники выбросов представлены еще более детально. Это позволяет сформировать основу для разработки и реализации политики контроля за выбросами в отдельных секторах для достижения любой итоговой цели по ограничению выбросов.

В соответствии с требованиями «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» для каждого сектора даны оценки полноты информации, используемой при формировании кадастра выбросов парниковых газов, а также оценка степени неопределенности полученных результатов.

Работа выполнена сотрудниками ЦЭНЭФ И.А. Башмаковым, М.Г. Дзедзичеком, О.В. Лебедевым и А.А. Луниным.

И.А. Башмаков

Исполнительный директор Центра по эффективному использованию энергии (ООО «ЦЭНЭФ»)

Лауреат Нобелевской премии мира за 2007 г. в составе Межправительственной группы экспертов по изменению климата

# 1. Основные результаты

## 1.1. Предмет и методика кадастра

«Энергетический сектор» в широком смысле включает в себя разведку и добычу первичных энергетических источников; преобразование первичных источников энергии в другие формы энергии на нефтеперерабатывающих заводах и электростанциях; передачу и распределение топлива; стационарное и мобильное использование топлива.

Источники и коэффициенты эмиссии парниковых газов от энергетических отраслей (раздел 1.A.1 по классификации МГЭИК) определены в соответствии с положениями главы 1 «Введение», главы 2 «Стационарное сжигание топлива» и главы 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.). Подробно использование этой методики для условий России показано в «Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом»<sup>2</sup>.

При оценке эмиссии используется метод уровня 1, который основан на данных о сжигании топлива из национальной энергетической статистики и средних коэффициентах эмиссии (коэффициенты по умолчанию в методике МГЭИК) и учете таким же образом выбросов парниковых газов в энергетическом секторе в широком смысле, в виде летучих выбросов без горения. Подход уровня 1 рассчитывает выбросы с помощью умножения сожженного топлива на базовые («по умолчанию») коэффициенты выбросов МГЭИК. Для каждого парникового газа подход представлен уравнением 1.1:

$$\text{Выбросы} = \sum_a (\text{Топливо}_a * EF_a) \quad (1.1)$$

где: *Выбросы* = выбросы;

*Топливо<sub>a</sub>* = потребление топлива;

*EF<sub>a</sub>* = коэффициент выбросов «по умолчанию» (для CO<sub>2</sub> равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12);

*a* = вид топлива (например, бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.).

При более высоких уровнях анализа (2 и 3) требуются дополнительные данные о специфических для страны характеристиках топлива и (или) особенностях применяемых технологий его сжигания. Переход на уровень 2 основывается на наличии данных о специфических коэффициентах эмиссии, определенных на основе испытаний, или о специфичных для

<sup>2</sup> См.

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/4303.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/4303.php)

данной страны видах топлива. Поскольку рекомендуемый МГЭИК диапазон неопределенности оценок выбросов от сжигания ископаемого топлива устанавливается в пределах плюс-минус 5%, переход на уровень 2 не даст существенного повышения точности. Этот подход должен основываться на специальных программах измерений параметров удельных выбросов.

При оценке эмиссии МГЭИК рекомендует применять два базовых подхода: эталонный (references) и секторальный (sectoral). Эталонный подход обеспечивает методологию для оценки выбросов парниковых газов (в первом приближении) на основе данных о потреблении в стране конкретного вида топлива без разбивки по видам его использования, но с учетом международной бункеровки воздушных и водных судов и использования топлива на неэнергетические нужды. Для его реализации требуются только статистические данные о потреблении и производстве топлива, изменении его запасов, а также данные о внешней торговле топливом, изменениях в запасах и потреблении на неэнергетические нужды. При использовании секторального подхода выделяются источники выбросов – направления использования топлива.

## 1.2. Источники выбросов

Эталонный метод может применяться для целей инвентаризации эмиссии, но он непригоден для разработки политики контроля за выбросами парниковых газов. Для этих целей может использоваться только секторальный подход, в рамках которого выбросы от сжигания топлива, а также технологические утечки, оцениваются по отдельным секторам. Выделяются как минимум: стационарное сжигание в энергетических отраслях, в промышленности и строительстве, а также в прочих секторах, и мобильное сжигание в транспортном секторе.

Для разработки эффективной политики контроля за выбросами необходима еще более подробная детализация. Методика МГЭИК предусматривает возможность детализации секторов на следующие отдельные подсекторы:

- Стационарные источники
- Энергетические отрасли
  - ↪ Производство электроэнергии и тепла:
    - производство электроэнергии (ГРЭС и ДЭС);
    - комбинированное производство электроэнергии и тепла (ТЭЦ);
    - котельные;
  - ↪ Производство твердого топлива и другие отрасли энергетики:
    - производство твердого топлива;
    - другие отрасли энергетики;
  - ↪ Промышленность и строительство:
    - чугун и сталь;

- цветные металлы;
- химические продукты;
- целлюлоза, бумага и печать;
- пищевая промышленность, напитки и табак;
- неметаллические минералы;
- транспортное оборудование;
- машины и механизмы;
- горнодобывающая (кроме топлива) промышленность;
- лес и лесоматериалы;
- текстиль и кожа;
- прочие отрасли промышленности;
- строительство;

⇒ Другие секторы:

- коммерческий/институциональный сектор;
- жилой сектор;
- сельское/лесное/рыбное хозяйство/рыбоводство;
- внедорожные транспортные средства и другие машины;
- рыболовство (мобильное сжигание);
- прочие стационарные источники;

➤ Мобильные источники:

- мобильные (компонент авиации);
- мобильные (компонент водного транспорта);
- мобильные (прочее).

В пределах применения этого подхода можно охватить практически все виды сжигания топлива. В кадастрах для трех рассматриваемых областей были выделены следующие сектора:

- электростанции (по каждой электростанции);
- котельные (по всем котельным суммарно);
- промышленность (в ряде случаев по отдельным видам продукции) и строительство;
- прочие сектора (сфера услуг, коммунально-бытовой сектор и жилые здания);
- транспорт (внедорожный, железнодорожный, авиационный и автомобильный, с выделением грузовых и легковых автомобилей и автобусов, водный);
- сельское хозяйство;
- технологические утечки и выбросы (транспортировка сжиженного и природного газа, нефти и нефтепродуктов, распределение природного газа).

Оценка эмиссии парниковых газов в транспортном секторе проведена в соответствии с положениями Главы 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.). Мобильные источники производят прямые выбросы парниковых газов, а именно углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), метана ( $\text{CH}_4$ ) и закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) при сжигании разных видов топлива, а также несколько других видов загрязняющих веществ, таких как угарный газ ( $\text{CO}$ ), летучие органические углеороды неметанового ряда (ЛНОС), сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ), твердые частицы (ТЧ) и оксиды азота ( $\text{NO}_x$ ), что способствует локальному или региональному загрязнению. В данном кадастре оцениваются выбросы только трех парниковых газов:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

Для мобильных источников выбросы могут быть оценены на основании данных как по сжиганию топлива (представленных данными по проданному топливу), так и по пройденному транспортными средствами расстоянию. В целом, первый подход (проданное топливо) подходит для  $\text{CO}_2$ , а второй (пройденное расстояние для разных видов транспортных средств и дорог) больше подходит для оценки выбросов  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ . Выбросы  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  гораздо сложнее точно оценить, чем выбросы  $\text{CO}_2$ , потому что коэффициенты выбросов в большой степени зависят от технологии, используемой транспортным средством, вида топлива и эксплуатационных характеристик. Как данные о деятельности на основе километража (например, пройденное транспортным средством расстояние), так и детализированные данные о потреблении могут быть значительно менее точными, чем данные об общем количестве проданного топлива. Поэтому именно подход по оценке потребленного топлива (там, где имеется статистическая информация) или проданного топлива (в других случаях) использовался при работе с мобильными источниками выбросов.

В отчетных таблицах выбросы от сжигания биотоплива учитываются как информационные элементы, при этом они не включаются в секторальные или региональные итоги во избежание двойного счета. Только та часть, которая сжигается в целях получения энергии, оценивается по биомассе для включения в качестве информационного элемента в сектор «Энергетика». Выбросы  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  при сжигании биомассы, тем не менее, оцениваются и включаются в национальные итоговые величины. Не учитываются в кадастре эмиссии также объемы топлива, использованного на неэнергетические нужды.

Инвентаризация эмиссии парниковых газов от технологических выбросов и утечек проведена в соответствии с положениями Главы 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.). Случайные или намеренные технологические выбросы и утечки парниковых газов могут происходить при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места их конечного использования. Данные о деятельности, необходимые для оценки летучих выбросов, технологических выбросов и утечек парниковых газов в системах угле-, нефте- и газоснабжения

включают статистические данные об инфраструктуре (например, описи технических средств/установок, единиц процесса, шахт, трубопроводов и компонентов оборудования), а также данные о зарегистрированных выбросах в случае разливов, случайных выбросов и утечек.

### 1.3. Экономический рост и динамика выбросов ПГ в России и трех регионах

Согласно данным национального кадастра выбросов ПГ в 1990-2007 гг. Россия снизила выбросы всех ПГ из всех источников (с учетом стоков) на 40% (см. рис. 1.1), а в секторе «энергетика» снижение составило 34% (см. рис. 1.2).

По масштабам снижения эмиссии Россия является мировым лидером. Ей удалось практически разорвать связь между экономическим ростом и выбросами ПГ: в 1998-2008 гг. при росте ВВП на 97% выбросы ПГ, порожденные энергетикой, увеличились только на 12%.

Вопреки распространенному мнению, это стало не результатом экономического спада 90-х годов, а итогом рыночной трансформации централизованной экономики, ее структурной перестройки и демилитаризации, перестройки структуры топливного баланса в пользу природного газа, повышения цен на энергоносители и повышения энергоэффективности. В итоге при том что ВВП в 2007 г. превысил уровень 1990 г., выбросы ПГ в секторе «энергетика» оказались на 34% ниже уровня 1990 г. Верно, что это не было результатом специальной политики по контролю за выбросами ПГ, но оказывается, что реализация «рамочных» мер, рыночных преобразований для отдельных стран может дать огромный эффект в плане рационализации использования экономических ресурсов и снижения выбросов ПГ вплоть до разрыва связи между развитием экономики и ростом выбросов ПГ.

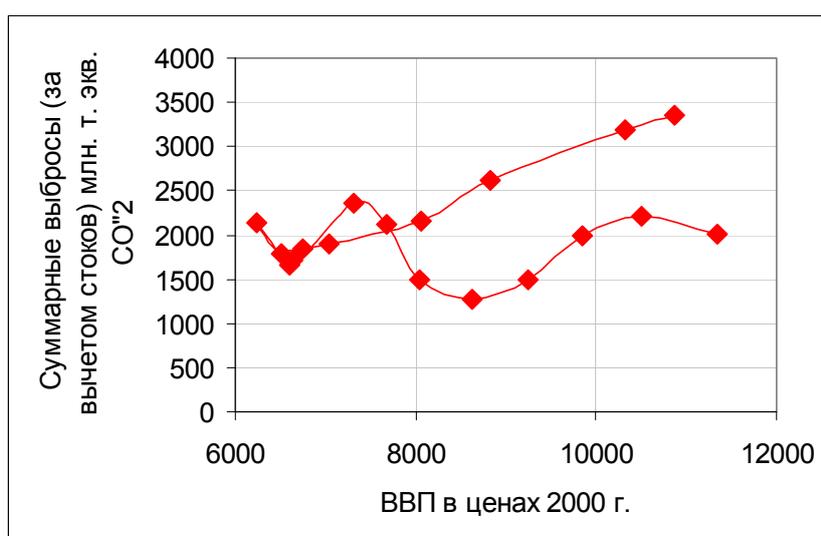


Рисунок 1.1. Динамика выбросов всех ПГ из всех источников (с учетом стоков) в зависимости от динамики ВВП России в 1990-2007 гг.

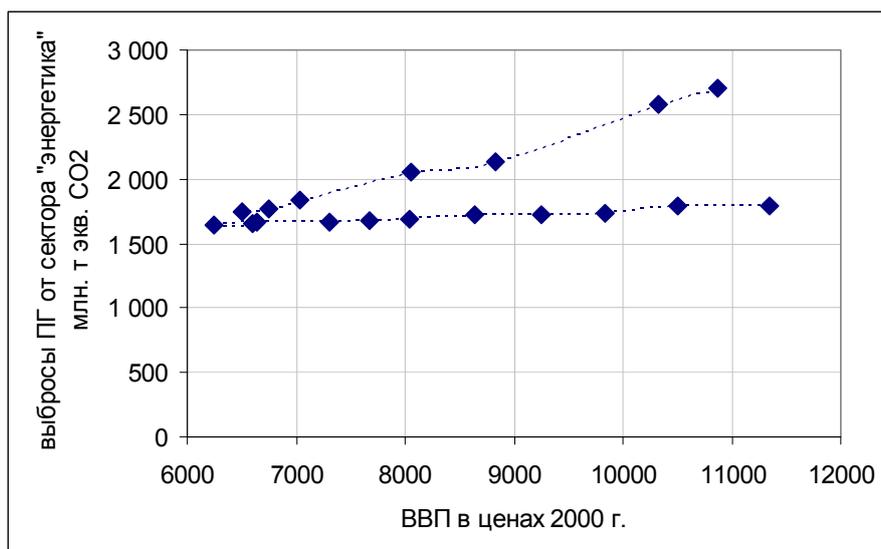


Рисунок 1.2. «Журавлиный клин»: динамика эмиссии в секторе «энергетика» ПГ и ВВП России в 1990-2007 гг.

Естественно, важно понять как проявилась эта связь на примере трех российских регионов. В целом, имела место похожая ситуация.

В Ростовской области при росте ВРП в 2000-2008 гг. в 2,1 раза выбросы ПГ увеличились только на 7%, в Свердловской области при росте ВРП на 93% выбросы увеличились на 26%; в Тверской области при росте ВРП на 62% выбросы не выросли.

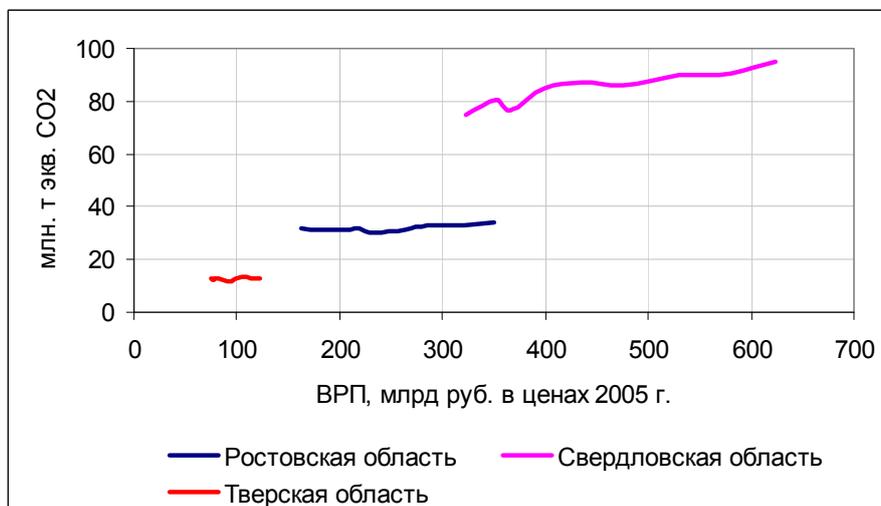


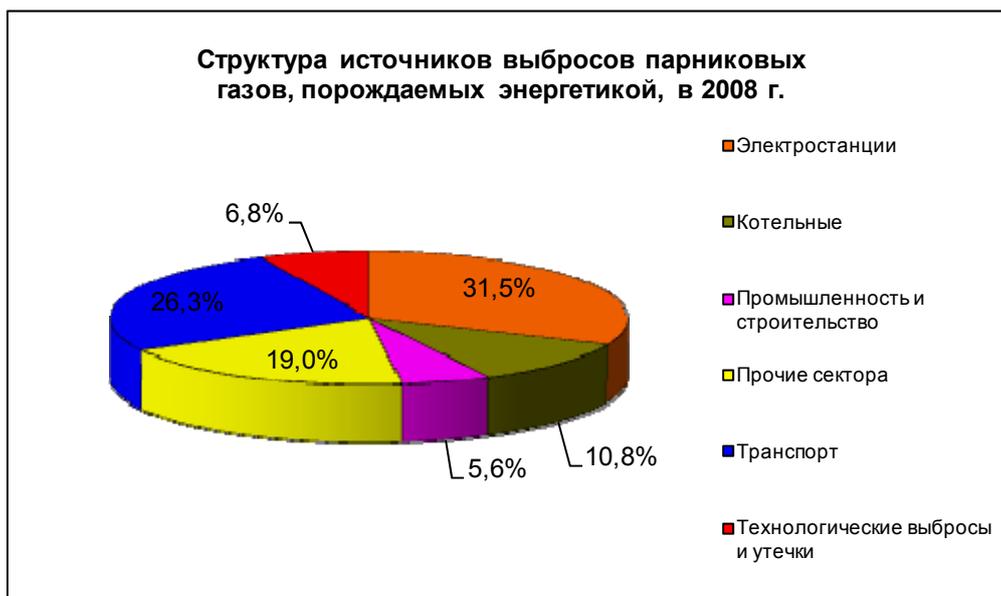
Рисунок 1.3. Зависимость динамики эмиссии ПГ в секторе «энергетика» от регионального ВРП в 2000-2008 гг.

## 1.4. Сводные результаты кадастра

В 2008 г. на долю Ростовской области пришлось 1,8% общероссийской эмиссии в секторе «Энергетика»; Свердловской – 5,4%; Тверской – 0,7%. Основными источниками выбросов в 2008 г. были (см. рис. 1.4.-1.6):

*В Ростовской области:*

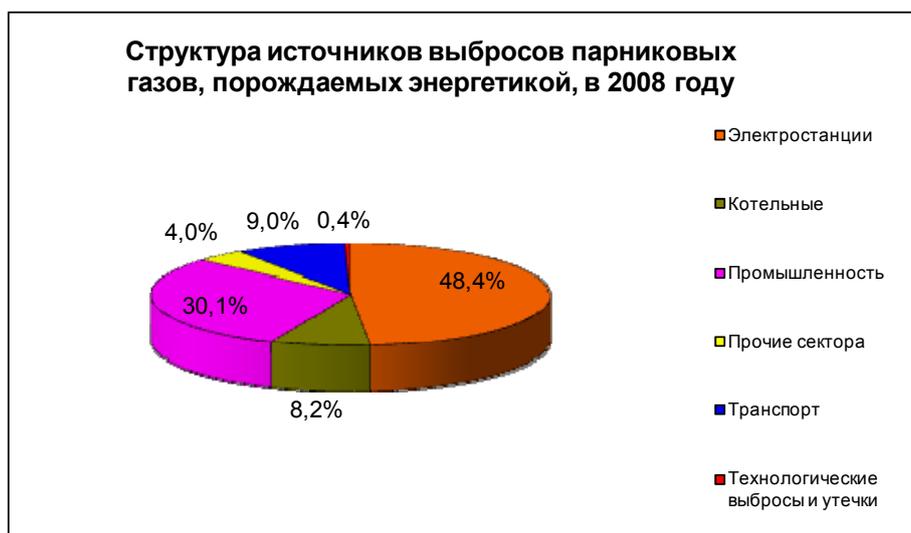
- электростанции (31,5%);
- котельные (10,8%);
- промышленность и строительство (5,6%);
- транспорт (26,3%);
- прочие сектора (19,0%);
- технологические выбросы и утечки (6,8%).



**Рисунок 1.4. Структура источников выбросов ПГ, порождаемых энергетикой Ростовской области в 2008 г.**

*В Свердловской области:*

- электростанции (48,4%);
- котельные (8,2%);
- промышленность и строительство (30,1%);
- транспорт (9,0%);
- прочие сектора (4,0%);
- технологические выбросы и утечки (0,4%).



**Рисунок 1.5. Структура источников выбросов ПГ, порождаемых энергетикой Свердловской области в 2008 г.**

*В Тверской области:*

- электростанции (48,1%);
- котельные (17,3%);
- промышленность и строительство (3,6%);
- транспорт (22,8%);
- прочие сектора (7,4%);
- технологические выбросы и утечки (0,8%).



**Рисунок 1.6. Структура источников выбросов ПГ, порождаемых энергетикой Тверской области в 2008 г.**

**В Ростовской области** в 2000-2008 гг. суммарные выбросы от сектора «энергетика» выросли на 6,7%. Основным источником прироста выбросов стали выбросы от электростанций. Прирост выбросов ПГ на электростанциях был эквивалентен 61,7% суммарного прироста выбросов; на транспорте – 58,9%; в промышленности и строительстве – 9,2%; в прочих секторах – 12,4%. Снижение выбросов в котельных и снижение

технологических выбросов и утечек отчасти нейтрализовало этот прирост (см. рис. 1.7). Обращает на себя внимание весомый вклад транспорта в прирост эмиссии в 2000-2008 гг.



Рисунок 1.7. Структура выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Ростовской области

При том что тенденции динамики выбросов в разных секторах были разнонаправлены (см. рис. 1.8), в целом, выбросы в 2000-2008 гг. выросли только на 4,4% (см. рис. 1.9).

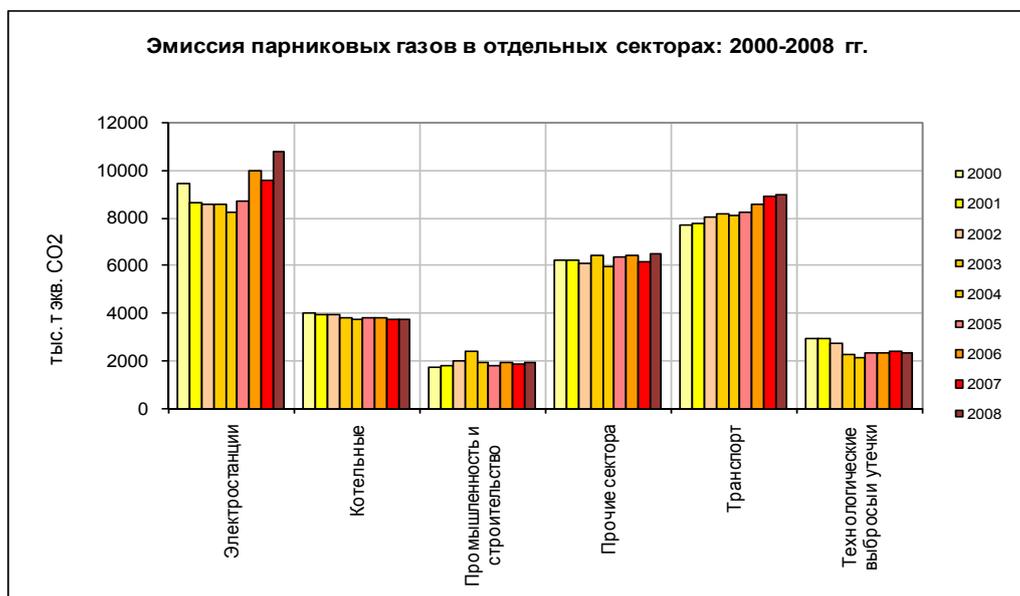
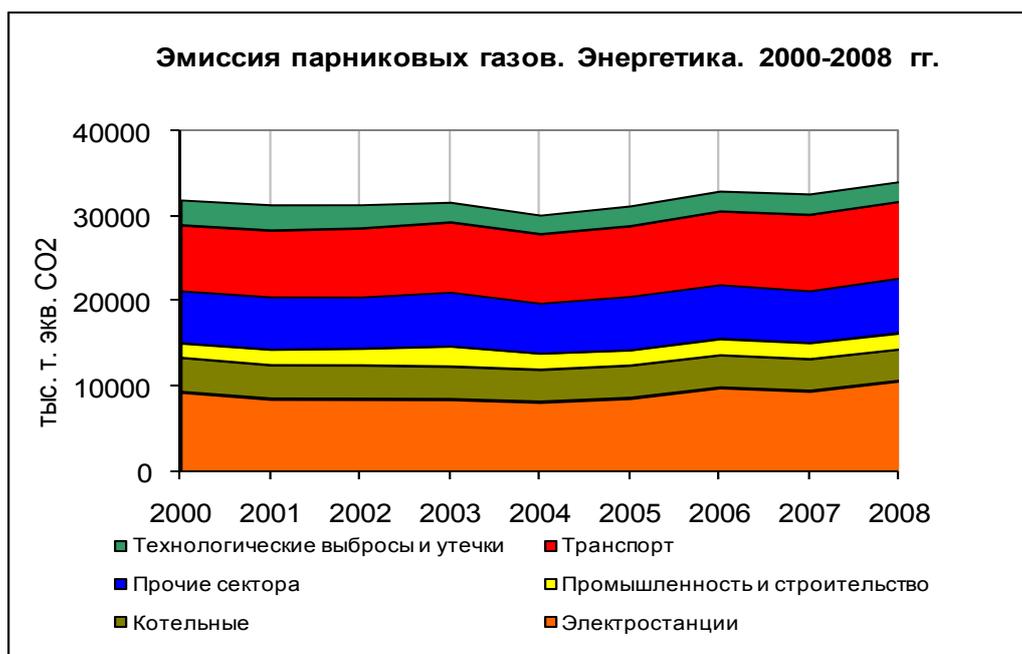


Рисунок 1.8. Динамика выбросов ПГ в отдельных секторах Ростовской области



**Рисунок 1.9. Динамика выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Ростовской области**

Сводные данные кадастра выбросов ПГ для Ростовской области по основным секторам даны в табл. 1.1. Из суммарной эмиссии трех парниковых газов на долю CO<sub>2</sub> в 2008 г. пришлось 92,7%.

**Таблица 1.1. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.т.уг)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Сектор «Энергетика»	2000	14232,2	417132,3	28936,5	140,967	0,343	32003,0
	2001	14114,1	413669,4	28312,2	142,776	0,349	31418,8
	2002	14496,0	424862,5	28560,2	131,166	0,359	31426,1
	2003	14986,5	439238,3	29267,6	111,431	0,369	31722,0
	2004	14324,8	419844,3	27880,6	104,825	0,363	30194,5
	2005	14856,2	435421,7	28822,9	111,708	0,371	31283,8
	2006	15475,6	453573,4	30546,1	113,414	0,389	33048,4
	2007	15346,3	449783,3	30143,6	116,152	0,404	32708,1
	2008	16284,0	477266,8	31669,0	112,772	0,410	34164,3
Электро-энергетика	2000	4108,2	120406,0	9432,8	0,005	0,004	9434,0
	2001	3885,7	113887,4	8616,8	0,004	0,003	8617,8
	2002	4013,7	117636,2	8594,9	0,004	0,003	8595,9
	2003	4033,5	118217,2	8571,9	0,004	0,003	8572,8
	2004	3971,6	116402,8	8253,8	0,004	0,003	8254,6
	2005	4131,4	121086,7	8712,3	0,004	0,003	8713,3
	2006	4505,5	132050,8	9961,5	0,005	0,004	9962,7
	2007	4383,8	128483,8	9553,1	0,004	0,003	9554,2
	2008	5016,3	147023,6	10776,8	0,005	0,004	10778,1
Котельные	2000	2133,2	62520,6	4015,6	0,002	0,000	4015,7
	2001	2125,7	62301,8	3947,5	0,002	0,000	3947,6
	2002	2148,8	62977,7	3949,0	0,002	0,000	3949,1
	2003	2104,0	61665,5	3822,4	0,002	0,000	3822,5
	2004	2079,9	60958,3	3753,3	0,002	0,000	3753,4

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	
	2005	2113,0	61929,5	3802,6	0,002	0,000	3802,7	
	2006	2121,0	62164,4	3807,7	0,002	0,000	3807,8	
	2007	2082,1	61025,6	3738,2	0,002	0,000	3738,3	
	2008	2136,2	62610,9	3697,7	0,002	0,000	3697,8	
	Промышленность и строительство	2000	817,5	23958,7	1713,8	0,002	0,000	1714,0
		2001	872,9	25582,9	1833,7	0,003	0,000	1833,9
		2002	1018,5	29850,4	1979,5	0,002	0,000	1979,7
		2003	1161,7	34048,7	2392,4	0,004	0,001	2392,7
2004		911,3	26710,2	1915,2	0,003	0,000	1915,4	
2005		901,0	26408,5	1814,3	0,003	0,000	1814,5	
2006		948,0	27786,1	1915,8	0,003	0,000	1916,0	
2007		943,3	27646,9	1907,5	0,003	0,000	1907,7	
Транспорт	2000	3555,3	104201,4	7563,3	1,315	0,336	7695,1	
	2001	3598,8	105475,9	7653,3	1,343	0,343	7787,9	
	2002	3723,7	109138,3	7909,4	1,441	0,354	8049,4	
	2003	3792,6	111158,3	8052,2	1,488	0,363	8196,0	
	2004	3750,0	109908,1	7960,1	1,466	0,358	8101,9	
	2005	3813,6	111772,7	8094,6	1,471	0,365	8238,7	
	2006	3991,7	116993,1	8455,6	1,654	0,383	8608,9	
	2007	4142,5	121412,2	8770,2	1,741	0,398	8930,2	
Прочие сектора	2000	4167,2	122136,2	8814,0	1,795	0,404	8976,8	
	2001	3618,2	106045,6	6210,6	0,028	0,002	6211,9	
	2002	3631,0	106421,4	6260,5	0,027	0,002	6261,8	
	2003	3591,4	105259,9	6127,1	0,026	0,002	6128,3	
	2004	3894,7	114148,7	6428,2	0,028	0,002	6429,5	
	2005	3612,0	105864,9	5997,8	0,024	0,002	5998,9	
	2006	3897,2	114224,3	6398,6	0,029	0,002	6400,0	
	2007	3909,3	114579,1	6405,0	0,028	0,002	6406,3	
Технологические выбросы и утечки	2000	3794,6	111214,9	6174,1	0,028	0,002	6175,4	
	2001	4018,8	117787,7	6481,0	0,029	0,002	6482,3	
	2000			0,3	139,615		2932,3	
	2001			0,3	141,397		2969,7	
	2002			0,3	129,690		2723,9	
	2003			0,4	109,905		2308,4	
	2004			0,4	103,326		2170,3	
	2005			0,4	110,200		2314,6	
2006			0,4	111,723		2346,6		
2007			0,4	114,374		2402,3		
2008			0,5	110,938		2330,1		

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

**В Свердловской области** в 2000-2008 гг. выбросы постепенно росли во всех секторах, за исключением котельных. Лидером прироста стала промышленность. На ее долю пришлось 69,7% всего прироста выбросов. Еще 16,9% прироста пришлось на электростанции; 14,5% – на транспорт, 6,6% – на прочие сектора; 0,4% – на технологические выбросы и утечки. Снижение выбросов в котельных нейтрализовало прирост на 8,2% (см. рис. 1.10 и рис. 1.11). В целом, за 2000-2008 гг. выбросы выросли на 26,4% (см. рис. 1.12).

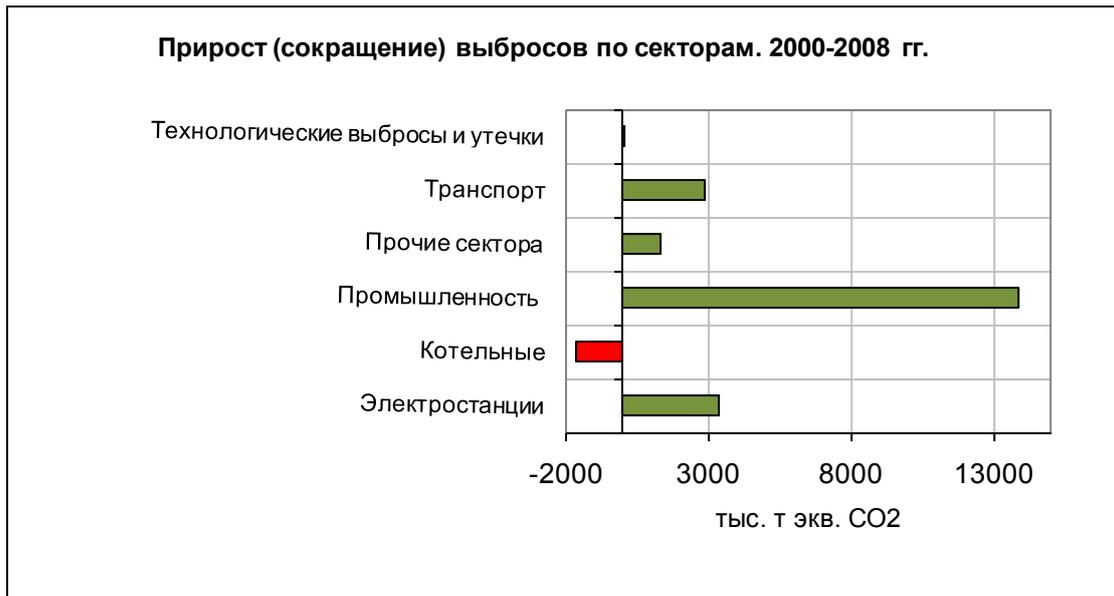
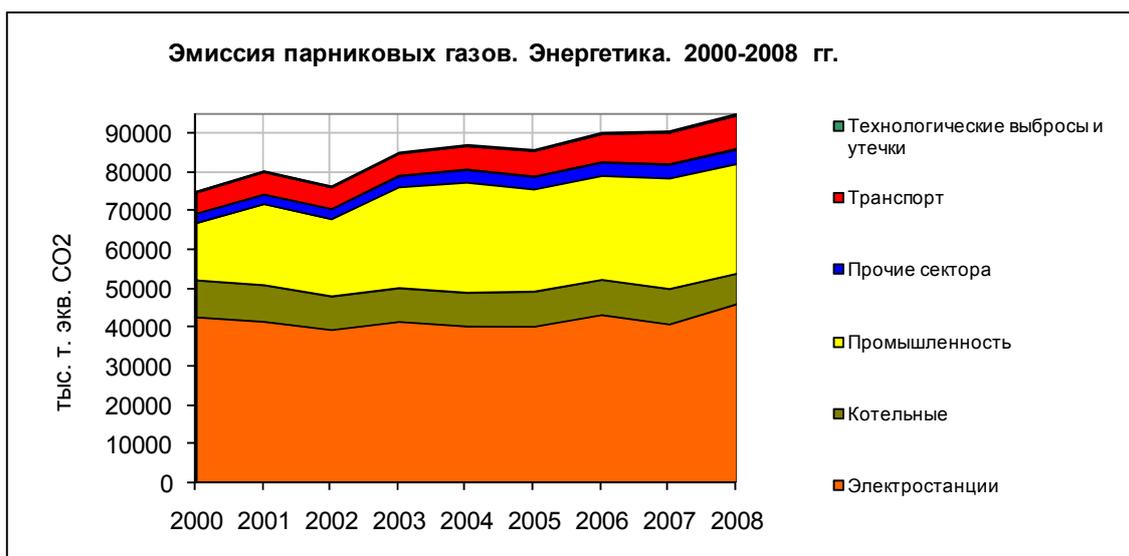


Рисунок 1.10. Структура выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Свердловской области



Рисунок 1.11. Динамика выбросов ПГ в отдельных секторах Свердловской области



**Рисунок 1.12. Динамика выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Свердловской области**

Сводные данные кадастра выбросов ПГ для Свердловской области по основным секторам даны в табл. 1.2. Из суммарной эмиссии трех ПГ на долю CO<sub>2</sub> в 2008 г. пришлось 99%.

**Таблица 1.2. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Сектор «Энергетика»	2000	37933,8	1111800,8	74705,0	15,979	0,240	75115,0
	2001	37539,1	1100234,6	79942,2	15,278	0,240	80337,5
	2002	36793,4	1078378,6	76022,8	16,409	0,248	76444,1
	2003	39815,5	1166953,8	84665,8	16,385	0,250	85087,4
	2004	40991,4	1201418,0	86564,9	18,558	0,253	87033,1
	2005	40433,3	1185058,2	85303,1	18,157	0,263	85766,0
	2006	42696,4	1251387,9	89631,3	19,838	0,290	90137,7
	2007	42793,9	1254246,6	89984,2	20,453	0,305	90508,1
	2008	44505,6	1304416,0	94405,0	21,223	0,314	94948,2
Электро-энергетика	2000	18865,8	552936,6	42556,0	0,008	0,001	42556,5
	2001	18488,8	541889,6	41393,1	0,008	0,001	41393,6
	2002	18575,0	544415,9	39307,9	0,010	0,001	39308,4
	2003	19253,2	564293,3	41384,3	0,010	0,001	41384,8
	2004	19084,4	559344,2	40210,1	0,010	0,001	40210,7
	2005	19236,8	563811,6	40169,3	0,011	0,001	40169,8
	2006	20524,2	601544,0	43125,0	0,011	0,001	43125,6
	2007	19825,4	581063,2	40737,0	0,012	0,001	40737,6
	2008	21699,3	635984,4	45913,7	0,012	0,001	45914,3
Котельные	2000	5299,3	155317,5	9389,5	0,009	0,002	9390,3
	2001	5213,0	152786,9	9318,7	0,009	0,002	9319,4
	2002	4757,3	139430,7	8521,4	0,008	0,002	8522,1
	2003	4814,6	141111,8	8565,2	0,008	0,002	8565,9
	2004	4805,5	140845,4	8539,5	0,007	0,002	8540,2
	2005	4936,4	144681,2	8872,7	0,009	0,002	8873,4
	2006	5042,9	147801,5	8946,2	0,008	0,002	8946,9
	2007	4970,5	145679,6	8988,0	0,007	0,002	8988,7
	2008	4380,0	128372,1	7756,1	0,006	0,001	7756,6
Промышленность и строительство	2000	9570,4	280500,0	14701,0	0,024	0,003	14702,5
	2001	9523,8	279132,5	20893,5	0,026	0,004	20895,1
	2002	9095,1	266568,7	19841,2	0,021	0,003	19842,5
	2003	11272,2	330377,3	26108,8	0,045	0,006	26111,7
	2004	12233,8	358559,3	28527,7	0,051	0,007	28531,1
	2005	11151,0	326824,4	26435,6	0,045	0,007	26438,6
	2006	11610,6	340295,1	26965,8	0,047	0,007	26968,9
	2007	12008,8	351967,1	28641,6	0,053	0,008	28645,1
	2008	12150,6	356122,0	28532,5	0,052	0,007	28535,9
Транспорт	2000	2622,4	76860,1	5564,1	1,069	0,234	5658,9
	2001	2758,4	80846,2	5848,3	1,091	0,234	5943,7
	2002	2697,1	79049,7	5716,5	1,211	0,242	5816,8
	2003	2684,7	78686,8	5675,7	1,295	0,241	5777,5
	2004	2819,4	82632,8	5950,0	1,333	0,243	6053,3
	2005	3095,1	90715,2	6525,7	1,419	0,254	6634,2
	2006	3384,3	99189,5	7109,8	1,723	0,280	7232,8
	2007	3817,4	111883,6	8006,9	1,896	0,294	8137,9
	2008	4009,2	117504,2	8393,7	2,046	0,304	8531,0
Прочие сектора	2000	1575,8	46186,6	2494,3	0,008	0,000	2494,5
	2001	1555,1	45579,3	2488,4	0,008	0,000	2488,7
	2002	1668,9	48913,6	2635,6	0,008	0,000	2635,9

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2003	1790,7	52484,5	2931,6	0,009	0,000	2931,8
	2004	2048,4	60036,3	3337,2	0,010	0,000	3337,5
	2005	2013,9	59025,8	3299,5	0,010	0,000	3299,8
	2006	2134,4	62557,7	3484,3	0,011	0,000	3484,6
	2007	2171,8	63653,1	3610,4	0,011	0,000	3610,7
	2008	2266,7	66433,3	3808,8	0,012	0,000	3809,1
Технологические выбросы и утечки	2000			0,2	14,861		312,3
	2001			0,2	14,136		297,0
	2002			0,2	15,151		318,4
	2003			0,2	15,018		315,6
	2004			0,3	17,146		360,3
	2005			0,2	16,662		350,1
	2006			0,3	18,038		379,1
	2007			0,3	18,473		388,2
	2008			0,3	19,096		401,3

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

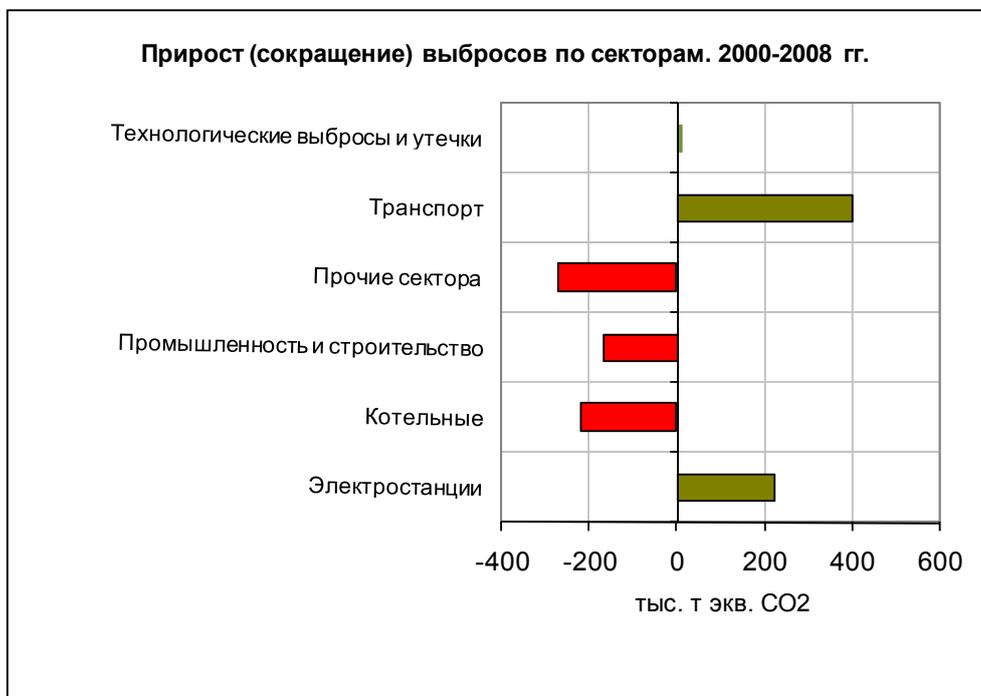
Полученные ЦЭНЭФ оценки эмиссии парниковых газов отличаются от оценок, сделанных ранее ООО УЦЭЭ на основе применения действовавших ранее *Пересмотренных руководящих принципов 1996 г.* и соответствующих *руководящих указаний по эффективной практике* (см. табл. 1.3). Оценка ЦЭНЭФ за 2000 г. на 9% ниже оценки ООО УЦЭЭ. Если сравнивать уровень выбросов ПГ в 2008 г. по оценке ЦЭНЭФ с оценкой выбросов в 1990 г., данной ООО УЦЭЭ, то получается, что в 2008 г. уровень выбросов составил 78,7% от уровня 1990 г.

**Таблица 1.3. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Свердловской области в 1990-2006 гг. (т экв. CO<sub>2</sub>) по данным ООО УЦЭЭ**

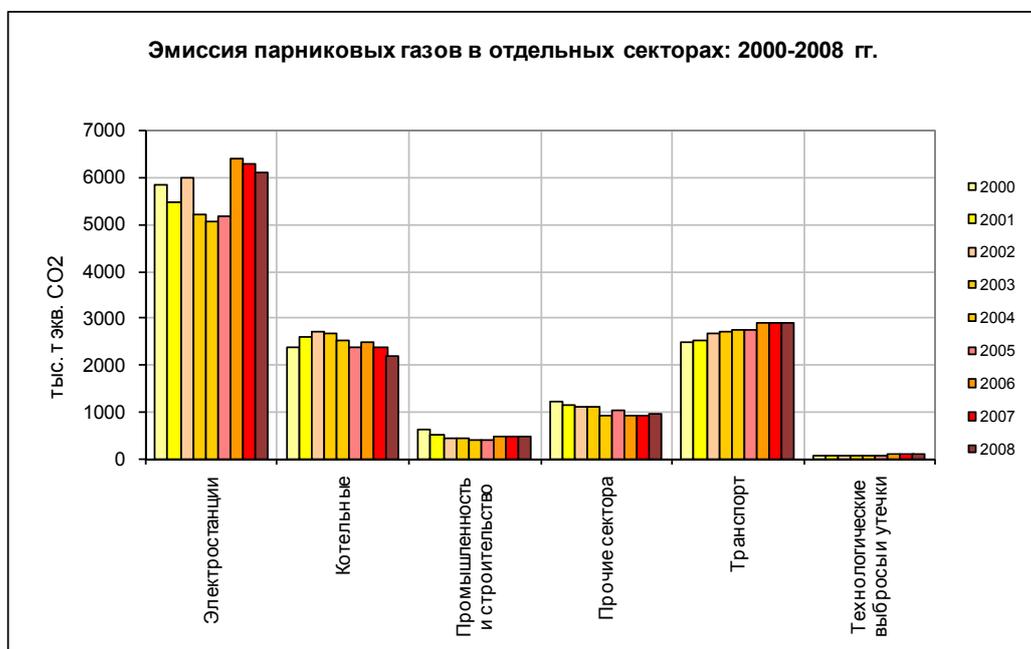
Год	Базовый уровень эмиссий	Инвентаризация 2001 г.	Инвентаризация 2006-2007 гг.
1990	120614	120614	120614,0
1991	120614	112522	
1992	120614	104277	
1993	120614	93378	
1994	120614	81741	
1995	120614	81992	
1996	120614	81044	
1997	120614	74255	
1998	120614	70482	
1999	120614	70004	
2000	120614	81653	81846
2001	120614		81704
2002	120614		77269
2003	120614		80068
2004	120614		80904
2005	120614		84313
2006	120614		87276

Источник: Краткий информационный отчет по инвентаризации выбросов парниковых газов по отраслям промышленности Свердловской области за 1990-2006 гг. ООО УЦЭЭ. Инвентаризация была проведена на основе прежней методики МГЭИК.

**В Тверской области** в 2000-2008 гг. главным источником прироста эмиссии стал транспорт, на втором месте – электростанции. Небольшой прирост также имел место за счет технологических выбросов и утечек. В остальных секторах выбросы снижались, особенно значительно в прочих секторах и на котельных (см. рис. 1.13 и 1.14).



**Рисунок 1.13. Структура выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Тверской области**



**Рисунок 1.14. Динамика выбросов ПГ в отдельных секторах Тверской области**

В итоге, в 2000-2008 гг. в Тверской области выбросы ПГ серьезно не изменились (см. рис. 1.15 и табл. 1.4).

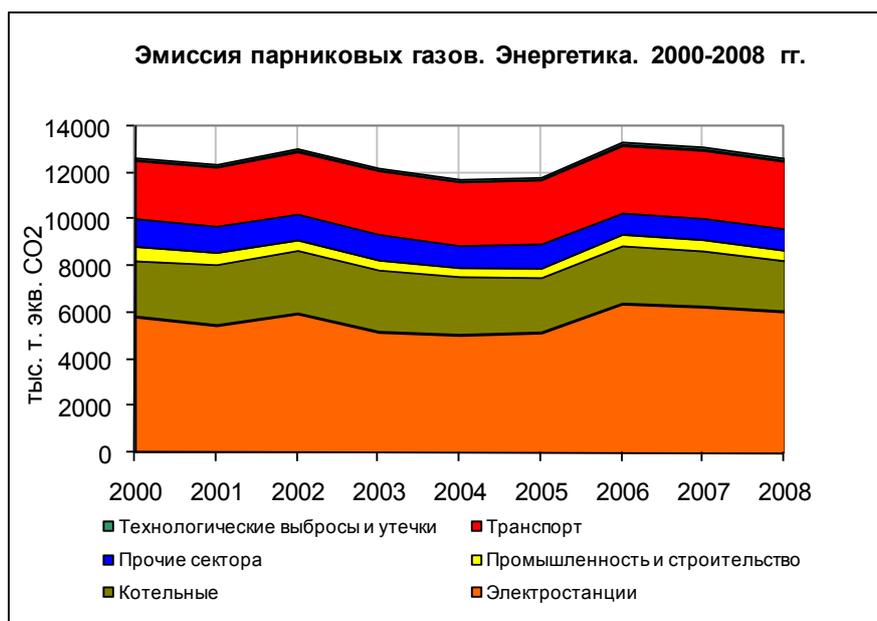


Рисунок 1.15. Динамика выбросов ПГ в секторе «Энергетика» Тверской области

Таблица 1.4. Кадастр выбросов парниковых газов в секторе «Энергетика» Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Сектор «Энергетика»	2000	7149,5	209544,0	12530,5	4,628	0,109	12661,5
	2001	7090,7	207820,3	12249,5	4,733	0,112	12383,5
	2002	7377,0	216211,2	12905,2	4,795	0,118	13042,6
	2003	6826,9	200090,5	12093,5	4,677	0,121	12229,2
	2004	6602,2	193504,6	11618,8	4,863	0,120	11758,3
	2005	6663,6	195304,2	11701,9	4,919	0,122	11843,0
	2006	7358,0	215654,7	13165,3	5,362	0,129	13317,9
	2007	7264,5	212914,2	12958,7	5,392	0,130	13112,2
	2008	7066,0	207097,8	12485,2	5,311	0,129	12636,7
Электро-энергетика	2000	3412,3	100012,1	5856,8	0,004	0,001	5857,1
	2001	3270,9	95868,1	5484,5	0,004	0,000	5484,8
	2002	3525,7	103333,4	5991,3	0,004	0,001	5991,6
	2003	3036,1	88985,5	5195,1	0,004	0,001	5195,3
	2004	3014,6	88355,2	5064,3	0,004	0,000	5064,5
	2005	3078,2	90219,0	5168,3	0,004	0,000	5168,5
	2006	3780,2	110795,2	6417,1	0,005	0,001	6417,3
	2007	3734,6	109456,7	6286,1	0,004	0,001	6286,4
	2008	3591,9	105273,6	6078,3	0,004	0,001	6078,6
Котельные	2000	1432,6	41988,1	2401,0	0,002	0,001	2401,2
	2001	1580,7	46330,1	2614,3	0,003	0,001	2614,5
	2002	1601,1	46927,7	2713,2	0,003	0,001	2713,4
	2003	1553,2	45524,0	2672,1	0,003	0,001	2672,3
	2004	1523,8	44662,2	2517,2	0,003	0,001	2517,4
	2005	1418,4	41572,6	2372,8	0,002	0,001	2373,0
	2006	1409,0	41295,9	2485,6	0,002	0,001	2485,8
	2007	1358,5	39817,5	2394,9	0,002	0,001	2395,1
	2008	1333,0	39068,6	2185,0	0,001	0,000	2185,1

Виды топлива	Год	Потребле ние (тыс.тут)	Потребле ние (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Промышлен- ность и строительство	2000	291,5	8544,1	620,2	0,002	0,000	620,3
	2001	251,2	7363,8	524,2	0,001	0,000	524,3
	2002	199,3	5842,1	446,2	0,001	0,000	446,3
	2003	207,5	6081,6	434,2	0,001	0,000	434,2
	2004	182,4	5347,3	401,9	0,001	0,000	402,0
	2005	186,7	5472,0	419,1	0,001	0,000	419,2
	2006	220,5	6461,3	489,0	0,001	0,000	489,1
	2007	219,4	6431,2	480,9	0,001	0,000	481,0
	2008	201,2	5896,0	450,7	0,001	0,000	450,8
Транспорт	2000	1144,4	33541,8	2439,5	0,486	0,107	2483,0
	2001	1165,5	34160,3	2484,3	0,496	0,110	2528,9
	2002	1229,4	36031,6	2619,9	0,528	0,117	2667,1
	2003	1257,0	36842,8	2678,1	0,540	0,119	2726,4
	2004	1262,4	36998,4	2689,4	0,541	0,119	2737,7
	2005	1265,4	37088,5	2695,0	0,549	0,121	2743,9
	2006	1334,1	39102,1	2835,7	0,615	0,128	2888,1
	2007	1348,5	39523,6	2859,1	0,641	0,129	2912,4
	2008	1336,1	39160,9	2829,8	0,664	0,128	2883,4
Прочие сектора	2000	868,6	25457,9	1212,9	0,003	0,000	1213,1
	2001	822,2	24098,0	1142,1	0,003	0,000	1142,2
	2002	821,5	24076,5	1134,6	0,003	0,000	1134,7
	2003	773,0	22656,6	1114,0	0,003	0,000	1114,1
	2004	619,0	18141,5	945,9	0,003	0,000	946,1
	2005	714,9	20952,1	1046,6	0,003	0,000	1046,7
	2006	614,2	18000,2	937,8	0,003	0,000	937,9
	2007	603,4	17685,3	937,5	0,003	0,000	937,6
	2008	603,9	17698,7	941,3	0,003	0,000	941,3
Технологиче- ские выбросы и утечки	2000			0,10	4,13		86,8
	2001			0,10	4,23		88,9
	2002			0,10	4,26		89,5
	2003			0,11	4,13		86,8
	2004			0,11	4,31		90,6
	2005			0,11	4,36		91,7
	2006			0,11	4,74		99,6
	2007			0,12	4,74		99,7
	2008			0,11	4,64		97,5

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

## 1.5. Полнота

Выбросы парниковых газов оценены от всех секторов, и в этом смысле оценка является полной. Характеристика степени полноты учета источников эмиссии в каждом секторе дана в соответствующих разделах отчета.

## 1.6. Оценка неопределенности

Спектр факторов влияет на степень точности оценки выбросов парниковых газов: адекватность и полнота статистических данных, точность определения коэффициентов эмиссии и др. В рамках данного

отчета были выявлены расхождения в данных статистики по потреблению топлива в электроэнергетике, низкое качество статистики по потреблению топлива на автомобильном транспорте и в сфере услуг. Использование альтернативных данных по потреблению топлива для оценки выбросов ПГ позволяет оценить степень неопределенности итоговых оценок выбросов. Для Ростовской области неопределенность оценок составляет 19%, для Свердловской – 2,9%, а для Тверской области – 4,3%.

МГЭИК предполагает общее значение неопределенности равным 7% для коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> в разделе «Энергетика». Оценка неопределенности по Ростовской области выходит за эти пределы. Главная причина – низкое качество данных по потреблению жидкого топлива автомобильным транспортом.

## 2. Энергетические отрасли

### 2.1. Основные результаты

#### 2.1.1. Ростовская область

В разделе «Энергетические отрасли» для Ростовской области выделено две группы источников: электростанции и котельные. Результаты оценки эмиссии парниковых газов от энергетических отраслей Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Ростовской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Энергетические отрасли	2000	6241,3	182926,5	13448,4	0,007	0,004	13449,7
	2001	6011,4	176189,2	12564,3	0,006	0,003	12565,4
	2002	6162,4	180613,9	12543,9	0,006	0,003	12545,0
	2003	6137,5	179882,6	12394,3	0,006	0,003	12395,4
	2004	6051,4	177361,1	12007,1	0,006	0,003	12008,0
	2005	6244,4	183016,2	12514,9	0,006	0,003	12516,0
	2006	6626,5	194215,2	13769,2	0,007	0,004	13770,5
	2007	6465,9	189509,4	13291,3	0,006	0,004	13292,5
	2008	7152,6	209634,5	14474,5	0,007	0,004	14475,8
Электроэнергетика	2000	4108,2	120406,0	9432,8	0,005	0,004	9434,0
	2001	3885,7	113887,4	8616,8	0,004	0,003	8617,8
	2002	4013,7	117636,2	8594,9	0,004	0,003	8595,9
	2003	4033,5	118217,2	8571,9	0,004	0,003	8572,8
	2004	3971,6	116402,8	8253,8	0,004	0,003	8254,6
	2005	4131,4	121086,7	8712,3	0,004	0,003	8713,3
	2006	4505,5	132050,8	9961,5	0,005	0,004	9962,7
	2007	4383,8	128483,8	9553,1	0,004	0,003	9554,2
	2008	5016,3	147023,6	10776,8	0,005	0,004	10778,1
Котельные	2000	2133,2	62520,6	4015,6	0,002	0,000	4015,7
	2001	2125,7	62301,8	3947,5	0,002	0,000	3947,6
	2002	2148,8	62977,7	3949,0	0,002	0,000	3949,1
	2003	2104,0	61665,5	3822,4	0,002	0,000	3822,5
	2004	2079,9	60958,3	3753,3	0,002	0,000	3753,4
	2005	2113,0	61929,5	3802,6	0,002	0,000	3802,7
	2006	2121,0	62164,4	3807,7	0,002	0,000	3807,8
	2007	2082,1	61025,6	3738,2	0,002	0,000	3738,3
	2008	2136,2	62610,9	3697,7	0,002	0,000	3697,8

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

На энергетические отрасли в 2008 г. пришлось 45,5% эмиссии трех парниковых газов. По сравнению с 2000 г. выбросы в 2008 г. из этих источников увеличились на 5,8%. Тем не менее, доля выбросов энергетическими отраслями сократилась на 0,6%, что связано с опережающим ростом выбросов в других секторах (см. рис. 2.1).



Рисунок 2.1. Выбросы ПГ энергетическими отраслями Ростовской области в 2000-2008 гг.

### 2.1.2. Свердловская область

В разделе «Энергетические отрасли» для Свердловской области также выделено две группы источников: электростанции и котельные. Результаты оценки эмиссии парниковых газов от энергетических отраслей Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Свердловской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Энергетические отрасли	2000	24165,1	708254,1	51945,5	0,0	0,0	51946,7
	2001	23701,8	694676,6	50711,8	0,0	0,0	50713,0
	2002	23332,3	683846,6	47829,3	0,0	0,0	47830,5
	2003	24067,9	705405,2	49949,6	0,0	0,0	49950,8
	2004	23889,9	700189,6	48749,7	0,0	0,0	48750,8
	2005	24173,2	708492,8	49041,9	0,0	0,0	49043,2
	2006	25567,1	749345,5	52071,2	0,0	0,0	52072,5
	2007	24795,9	726742,8	49725,0	0,0	0,0	49726,3
	2008	26079,2	764356,5	53669,8	0,0	0,0	53670,9
Электроэнергетика	2000	18865,8	552936,6	42556,0	0,008	0,001	42556,5
	2001	18488,8	541889,6	41393,1	0,008	0,001	41393,6
	2002	18575,0	544415,9	39307,9	0,010	0,001	39308,4
	2003	19253,2	564293,3	41384,3	0,010	0,001	41384,8
	2004	19084,4	559344,2	40210,1	0,010	0,001	40210,7
	2005	19236,8	563811,6	40169,3	0,011	0,001	40169,8
	2006	20524,2	601544,0	43125,0	0,011	0,001	43125,6
	2007	19825,4	581063,2	40737,0	0,012	0,001	40737,6
	2008	21699,3	635984,4	45913,7	0,012	0,001	45914,3
Котельные	2000	5299,3	155317,5	9389,5	0,009	0,002	9390,3
	2001	5213,0	152786,9	9318,7	0,009	0,002	9319,4
	2002	4757,3	139430,7	8521,4	0,008	0,002	8522,1
	2003	4814,6	141111,8	8565,2	0,008	0,002	8565,9
	2004	4805,5	140845,4	8539,5	0,007	0,002	8540,2
	2005	4936,4	144681,2	8872,7	0,009	0,002	8873,4
	2006	5042,9	147801,5	8946,2	0,008	0,002	8946,9

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2007	4970,5	145679,6	8988,0	0,007	0,002	8988,7
	2008	4380,0	128372,1	7756,1	0,006	0,001	7756,6

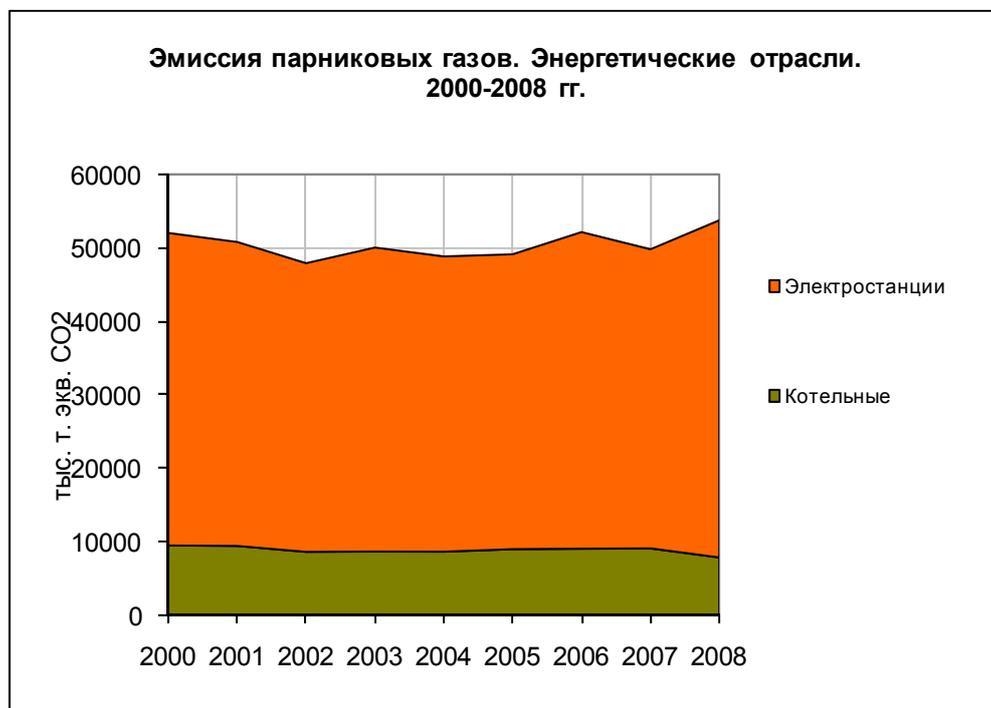


Рисунок 2.2. Выбросы ПГ энергетическими отраслями Свердловской области в 2000-2008 гг.

### 2.1.3. Тверская область

В разделе «Энергетические отрасли» для Тверской области также выделено две группы источников: электростанции и котельные. Результаты оценки эмиссии парниковых газов от энергетических отраслей Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Кадастр выбросов парниковых газов от энергетических отраслей Тверской области в 2000-2008 гг. (млн. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Энергетические отрасли	2000	4844,9	142000,2	8257,8	0,007	0,001	8258,3
	2001	4851,7	142198,2	8098,8	0,007	0,001	8099,3
	2002	5126,8	150261,1	8704,5	0,007	0,001	8705,0
	2003	4589,4	134509,5	7867,1	0,007	0,001	7867,7
	2004	4538,4	133017,4	7581,5	0,007	0,001	7581,9
	2005	4496,6	131791,6	7541,1	0,006	0,001	7541,5
	2006	5189,2	152091,1	8902,7	0,007	0,001	8903,2
	2007	5093,1	149274,2	8681,0	0,007	0,001	8681,5
	2008	4924,8	144342,2	8263,3	0,006	0,001	8263,7
Электроэнергетика	2000	3412,3	100012,1	5856,8	0,004	0,001	5857,1
	2001	3270,9	95868,1	5484,5	0,004	0,000	5484,8
	2002	3525,7	103333,4	5991,3	0,004	0,001	5991,6

Виды топлива	Год	Потребление (тыс.тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	
	2003	3036,1	88985,5	5195,1	0,004	0,001	5195,3	
	2004	3014,6	88355,2	5064,3	0,004	0,000	5064,5	
	2005	3078,2	90219,0	5168,3	0,004	0,000	5168,5	
	2006	3780,2	110795,2	6417,1	0,005	0,001	6417,3	
	2007	3734,6	109456,7	6286,1	0,004	0,001	6286,4	
	2008	3591,9	105273,6	6078,3	0,004	0,001	6078,6	
	Котельные	2000	1432,6	41988,1	2401,0	0,002	0,001	2401,2
		2001	1580,7	46330,1	2614,3	0,003	0,001	2614,5
2002		1601,1	46927,7	2713,2	0,003	0,001	2713,4	
2003		1553,2	45524,0	2672,1	0,003	0,001	2672,3	
2004		1523,8	44662,2	2517,2	0,003	0,001	2517,4	
2005		1418,4	41572,6	2372,8	0,002	0,001	2373,0	
2006		1409,0	41295,9	2485,6	0,002	0,001	2485,8	
2007		1358,5	39817,5	2394,9	0,002	0,001	2395,1	
2008	1333,0	39068,6	2185,0	0,001	0,000	2185,1		

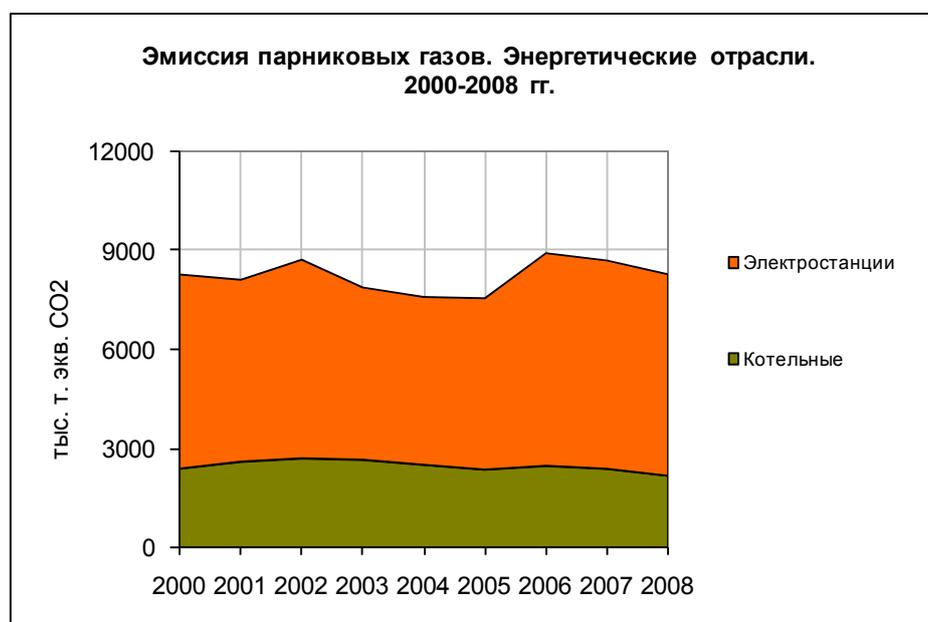


Рисунок 2.3. Выбросы ПГ энергетическими отраслями Тверской области в 2000-2008 гг.

## 2.2. Методология формирования кадастра

Инвентаризация эмиссии парниковых газов от энергетических отраслей (раздел 1.А.1 по классификации МГЭИК) проведена в соответствии с положениями главы 1 «Введение» и главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.).

К стационарным источникам относятся все источники, потребление топлива на которых отражается в статистике. Выбросы каждого парникового газа от стационарных источников рассчитываются умножением данных о сжигании топлива на соответствующий коэффициент выброса. В рамках секторального подхода потребление

топлива оценивается по статистике использования энергии и измеряется в тераджоулях. Данные по сжиганию топлива в единицах массы или объема преобразуются в условные единицы (тут), отражающие содержание энергии в этих видах топлива, а затем переводятся в тераджоули.

В разделе «Энергетические отрасли» по областям были выделены следующие группы источников (см. описание в табл. 2.4).

**Таблица 2.4. Виды деятельности в секторе «Энергетические отрасли» для Ростовской, Свердловской и Тверской областей**

Код и наименование		Определение	
1 А 1	<i>Энергетические отрасли</i>	Охватывает выбросы от топлива, сжигаемого при добыче топлива или в энергопроизводящих отраслях	
1 А 1	а Основная деятельность, Производство электроэнергии и тепла	Сумма выбросов от основной деятельности при производстве электроэнергии и тепла, комбинированное производство тепла и электроэнергии и тепло, производимое тепловыми станциями. Основные организации по производству электроэнергии и тепла (прежнее название – коммунальные услуги) определяются как предприятия, чья основная деятельность состоит в снабжении населения коммунальными услугами. Могут находиться в частной или общественной собственности. Следует включить также выбросы от производства топлива для собственного потребления. Выбросы от самостоятельных производителей (предприятий, которые вырабатывают электрическую энергию/тепло полностью или частично для собственного пользования, в качестве вида деятельности, направленного на поддержку своей основной деятельности) следует относить к сектору, в котором указанная продукция была произведена, а не к категории 1 А 1 а. Самостоятельные производители могут находиться в частной или общественной собственности.	
1 А 1	а	i <i>Производство электроэнергии</i>	Охватывает выбросы от всего топлива, используемого для производства электричества от производителей основной деятельности, кроме комбинированных предприятий по производству тепла и энергии.
		ii <i>Комбинированное производство электроэнергии и тепла (КПЭТ)</i>	Выбросы производителей основной деятельности при производстве как тепла, так и электроэнергии для продажи населению, и являющихся едиными комбинированными производствами тепловой и электрической энергии.
		iii <i>Тепловые станции</i>	Производители основной деятельности, производящие тепло для продажи по тепловым трассам.

Источник: Таблица 2.1 Главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

В данной работе выбросы от промышленных электростанций и котельных также отражены в секторе «Энергетические отрасли», поскольку (1) некоторые из этих электростанций отпускают значительные объемы электроэнергии и тепла сторонним потребителям, а также (2) для котельных после 2006 г. потребление топлива промышленными котельными перестало выделяться. Таким образом, в данной работе раздел «энергетические отрасли» включает все производство

электрической и тепловой энергии на электростанциях и котельных. Информация о потреблении топлива установками энергетических отраслей формируется на основе форм регулярной статистической отчетности (см. табл. 2.5).

По одному и тому же показателю эти формы статистики могут давать разные цифры. Отчасти эти расхождения – результат разной степени охвата учета (только крупные и средние предприятия или все предприятия и т.п.), а отчасти – недостаточно надежной статистической базы учета потребления топлива. Поэтому данные этих форм отчетности не только собираются и обрабатываются, но и сравниваются, и только на этой основе заполняется матрица потребления топлива для оценки эмиссии за каждый год. В рамках работы по формированию единых топливно-энергетических балансов областей все данные по потреблению топлива, производству тепловой и электрической энергии взаимно проверяются, и только на этой основе выносится окончательное суждение о степени надежности данных об использовании топлива.

**Таблица 2.5. Основные формы статистической отчетности, необходимые для оценки потребления топлива установками энергетических отраслей**

Название статистической формы	Содержащаяся информация
«6-ТП» (производство электрической и тепловой энергии и использование топлива в электроэнергетике)	Используется для формирования топливного баланса электростанций и районных котельных, определения отпуска электрической и тепловой энергии
«11-ТЭР» (использование топлива, теплоэнергии и электроэнергии)	Используется для определения потребления топлива при формировании топливного баланса производства электроэнергии и тепла; станций и районных котельных; для формирования баланса потребления энергии в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, коммунально-бытовой сфере и у населения
«4-топливо» (сведения об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов)	Используется для определения суммарных масштабов потребления разных видов топлива, изменения в его запасах, отпуска топлива населению
«22-ЖКХ» (сведения о работе предприятий ЖКХ в условиях реформы)	Содержит информацию о потреблении тепловой энергии, сетевого и сжиженного газа, а также электроэнергии населением и общественными зданиями
«1-газ»	Данные о потреблении сетевого и сжиженного газа населением, мелкими потребителями и бюджетными организациями
«1-топливо» (сведения об объеме потребления топливно-энергетических ресурсов организациями, финансируемыми за счет средств федерального бюджета)	Данные об объемах потребления топливно-энергетических ресурсов организациями, финансируемыми за счет средств федерального бюджета
«1-авто-бензин» (сведения о производстве нефтепродуктов)	Данные об объемах переработки нефти и производства нефтепродуктов
«1-ТЕП» (сведения о снабжении теплоэнергией)	Информация о производстве тепловой энергии по группам котельных, по видам используемого на котельных топлива, о потерях тепловой энергии и о ее потреблении населением, бюджетными и прочими организациями
«1-нефтепродукт (сведения об отгрузке нефтепродуктов потребителям)	Данные об отгрузке нефтепродуктов и географии их экспорта
«1-вывоз» (сведения о вывозе	Информация о вывозе топлива за пределы субъекта РФ

Название статистической формы	Содержащаяся информация
продукции (товаров))»	
«4-запасы (срочная)» (сведения о запасах топлива)	Данные о запасах и потреблении топлива

Содержание этих форм можно найти на сайте Федеральной службы государственной статистики: <http://www.gks.ru/form/Page20.html>.

Для сектора «Энергетические отрасли» используется подход уровня 1, то есть для расчета выбросов CO<sub>2</sub> используются определенные МГЭИК коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O (см. табл. 2.6). У авторов нет оснований или результатов специальных исследований, позволяющих обосновать использование специфичных для трех областей коэффициентов. Коэффициенты выбросов для CO<sub>2</sub> приводятся в кг CO<sub>2</sub>/ТДж на основе чистых тепловых значений и отражают содержание углерода в топливе при предположительном коэффициенте окисления равном 1.

**Таблица 2.6. Коэффициенты выбросов в процессах стационарного сжигания топлива установками энергетических отраслей (кг/ТДж)**

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Сырая нефть	73300	3	0,6
Оримумльсия	77000	3	0,6
Сжиженный природный газ	64200	3	0,6
Автобензин	69300	3	0,6
Авиабензин	70000	3	0,6
Бензин для реактивных двигателей	70000	3	0,6
Керосин для реактивных двигателей	71500	3	0,6
Другие виды керосина	71900	3	0,6
Сланцевое масло	73300	3	0,6
Газойль/диз. топливо	74100	3	0,6
Топочный мазут	77400	3	0,6
Сжиженный нефтяной газ	63100	1	0,1
Этан	61600	1	0,1
Нафта	73300	3	0,6
Битум	80700	3	0,6
Смазочные материалы	73300	3	0,6
Нефтяной кокс	97500	3	0,6
Сырье нефтепереработки	73300	3	0,6
Нефтезаводской газ	57600	1	0,1
Твёрдые парафины	73300	3	0,6
Уайт-спириты СОТК	73300	3	0,6
Другие нефтепродукты	73300	3	0,6
Антрацит	98300	1	1,5
Кокс. уголь	94600	1	1,5
Другие виды битуминозного угля	94600	1	1,5
Полубитуминозный уголь	96100	1	1,5
Лигнит	101000	1	1,5
Горючий сланец и битуминозные пески	107000	1	1,5
Брикетируемый бурый уголь	97500	1	1,5
Патентованное топливо	97500	1	1,5
Печной и лигнитовый кокс	107000	1	1,5
Газовый кокс	107000	1	0,1
Угольный деготь	80700	1	1,5

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Заводской газ	44400	1	0,1
Коксовый газ	44400	1	0,1
Доменный газ	260000	1	0,1
Газ кислородно-плавильных печей	182000	1	0,1
Природный газ	56100	1	0,1
Бытовые отходы (небиологические фракции)	91700	30	4
Промышленные отходы	143000	30	4
Нефтяные отходы	73300	30	4
Торф	106000	1	1,5
Древесина/древесные отходы	112000	30	4
Щелок (черный щелок)	95300	3	2
Другие виды первичной твердой биомассы	100000	30	4
Древесный уголь	112000	200	4
Биобензин	70800	3	0,6
Био-дизтопливо	70800	3	0,6
Другие виды жидкого биотоплива	79600	3	0,6
Газ из органических отходов	54600	1	0,1
Канализационный газ	54600	1	0,1
Другие биогазы	54600	1	0,1
Бытовые отходы (фракция биомассы)	100000	30	4

Источник: Глава 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Коэффициенты выбросов для CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O могут отличаться из-за различий в технологиях сжигания на различных установках. Коэффициенты табл. 2.6 используются для технологий без контроля выбросов. Они были определены на основе использования экспертных оценок обширной группы экспертов по кадастру.

Подход уровня 1 рассчитывает выбросы с помощью умножения сожженного топлива на коэффициенты выбросов МГЭИК (см. табл. 2.6). Подход представлен в уравнении 2.1:

$$\text{Выбросы} = \sum_a (\text{Топливо}_a * EF_a) \quad (2.1)$$

где: *Выбросы* = выбросы;

*Топливо<sub>a</sub>* = потреблено топлива;

*EF<sub>a</sub>* = коэффициент выбросов. Равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12.

*a* = вид топлива (напр., бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.).

Выбросы CO<sub>2</sub> от топлива в виде биомассы оцениваются и учитываются в секторе СХЛХДВЗ как часть методологии СХЛХДВЗ. В отчетных таблицах выбросы от сжигания биотоплива учитываются как информационные элементы, при этом они не включаются в секторальные или национальные итоги во избежание двойного учета. В таблицах коэффициентов выбросов в данной главе коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub> представлены для того, чтобы позволить оценить данные информационные единицы. Что касается биомассы, то только та ее часть, которая сжигается в целях получения энергии, должна оцениваться для включения в качестве информационного элемента в сектор «Энергетика». Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, тем не менее, оцениваются и включаются в этот

сектор и в национальные итоговые величины вследствие того, что их воздействие является дополнительным к оценкам запасов топлива в секторе СХЛХДВЗ.

Ни в одной из областей не используются технологии улавливания и хранения углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу, и закачка его в геологические резервуары-хранилища. Поэтому никакие аспекты учета улавливания и хранения углекислого газа здесь не рассматриваются.

## 2.3. Электростанции

Электростанции являются важнейшим источником эмиссии парниковых газов. Некоторые из них по масштабу эмиссии сопоставимы или существенно превышают выбросы от других секторов. Поэтому в данном кадастре ведется учет выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O по каждой электростанции.

В *Ростовской области* (за исключением Цимлянской ГЭС и Волгоградской АЭС) это: Волгоградская ТЭЦ-1, Волгоградская ТЭЦ-2, Новочеркасская ГРЭС, Ростовская ТЭЦ-2, Каменская ТЭЦ, ОАО «Экспериментальная ТЭС» г. Кр. Сулин, Шахтинская ТЭЦ им. Артема г. Шахты, Шахтинская парогазовая ТЭЦ, ТЭЦ ООО «Ростсельмашэнерго», ТЭЦ ФГУП «Новочеркасский завод синтетических продуктов», ТЭЦ ФЛ ОАО ПК «Балтика-Ростов», КГУ ООО «Праймери-Дон», газопоршневая электростанция ОАО «Каменский стеклотарный завод», ГДГ-90 ЗАО «Дон-Текс» г. Шахты, газопоршневая электростанция ОАО «ПКФ» «Атлантис-Пас».

В *Свердловской области* (за исключением Верхотурской ГЭС и Белоярской АЭС) это: Рефтинская ГРЭС, Верхне-Тагильская ГРЭС, Среднеуральская ГРЭС, Серовская ГРЭС, Нижнетуринская ГРЭС, Ново-Свердловская ТЭЦ, Богословская ТЭЦ, Красногорская ТЭЦ, Качканарская ТЭЦ г. Качканар, Свердловская ТЭЦ г. Екатеринбург, Первоуральская ТЭЦ г. Первоуральск, Артемовская ТЭЦ г. Артемовский, Свердловские тепловые сети, ТЭЦ Нижнетагильский металлургический комбинат, ТЭЦ Уралвагонзавод им. Ф.Э. Дзержинского, ТЭЦ Уралметпром, ТЭЦ Уральский электрохимический комбинат г.Новоуральск, ТЭЦ Турбомоторный завод, ТЭЦ ОАО Синарский трубный завод, ТЭЦ ОАО Метзавод им.А.К. Серова, ТЭЦ ОАО Тавдинский гидролизный завод, ТЭЦ ОАО ИВГИД, ООО Новолялинский ЦБК, ТЭЦ ОАО Лобвинский биохимический завод, ЕМУП Академэнерго, ТЭЦ ООО Уралтрансгаз, ОАО Уральский завод РТИ, ТЭЦ ОАО Уральская химическая компания г.Нижний Тагил, ЭС ГД ООО Тюментрансгаз Ивдельское ЛПУМГ, ЭС ГД ООО Тюментрансгаз Ново-Ивдельское ПУ, ДЭС Учреждения АБ-239/5 п.Пуксинка, ДЭС Учреждения АБ-239/4 п.Гари.

В *Тверской области* (за исключением Новотверецкой ГЭС и Калининской АЭС) это: Конаковская ГРЭС, Тверская ТЭЦ-3, Тверская ТЭЦ-4, Тверская ТЭЦ-1, В. Волоцкая ТЭЦ, ТЭЦ ОАО «Нелидово ДОК», ТЭЦ Осташковского кожзавода и ТЭЦ ОАО «Бологовский арматурный завод».

Как видно на рис. 2.4-2.6, самые большие выбросы производят:

В *Ростовской области*: Новочеркасская ГРЭС, Волгоградская ТЭЦ-2 и Ростовская ТЭЦ-2. Влияние остальных источников весьма незначительно.

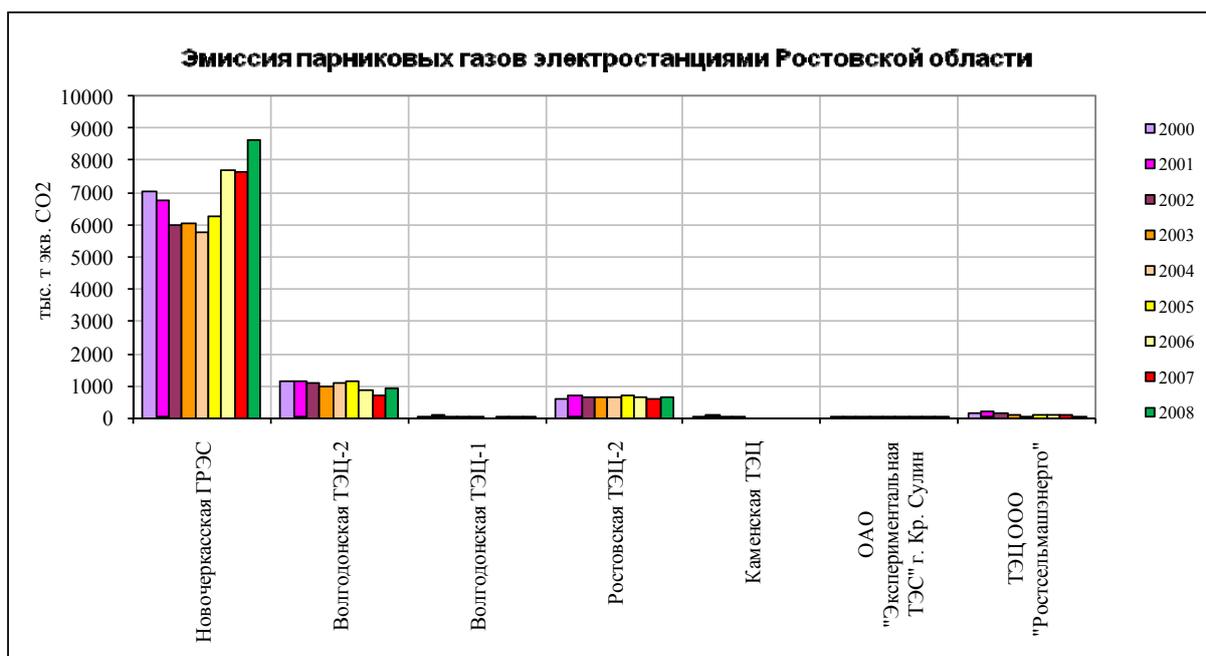


Рисунок 2.4. Выбросы парниковых газов электростанциями Ростовской области в 2000-2008 гг.

В Свердловской области: Рефтинская ГРЭС, Верхне-Тагильская ГРЭС, Среднеуральская ГРЭС, Серовская ГРЭС и ТЭЦ Нижнетагильский металлургический комбинат. Влияние остальных источников менее значительно.

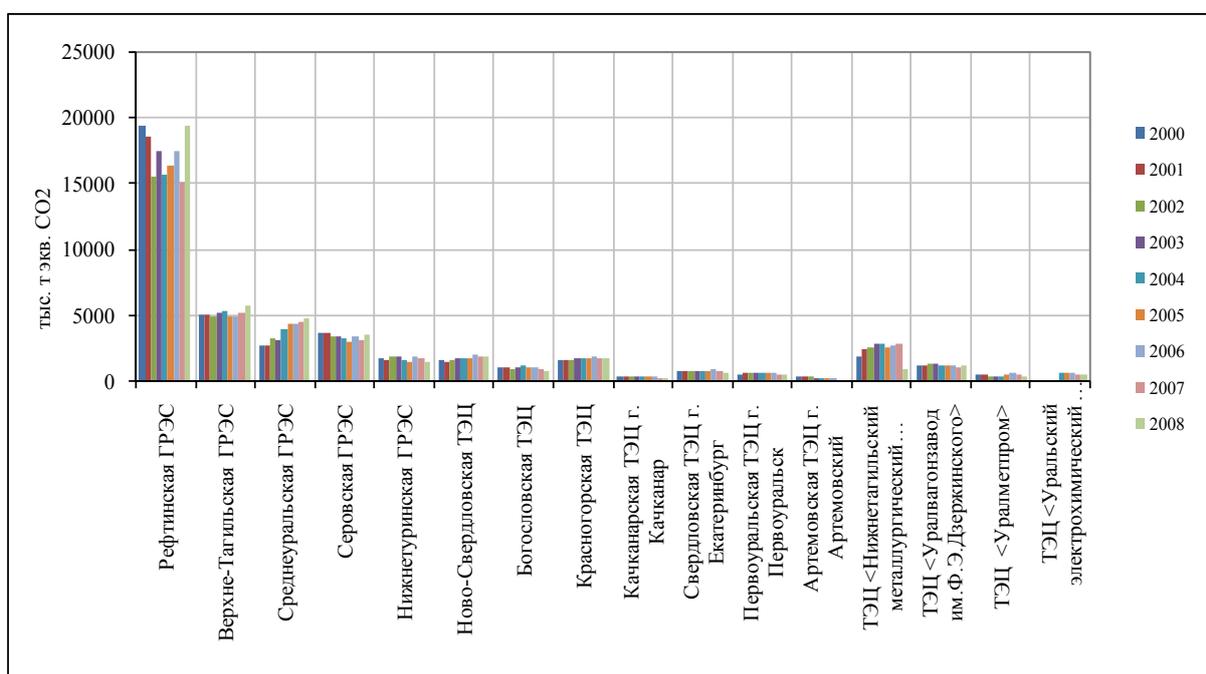
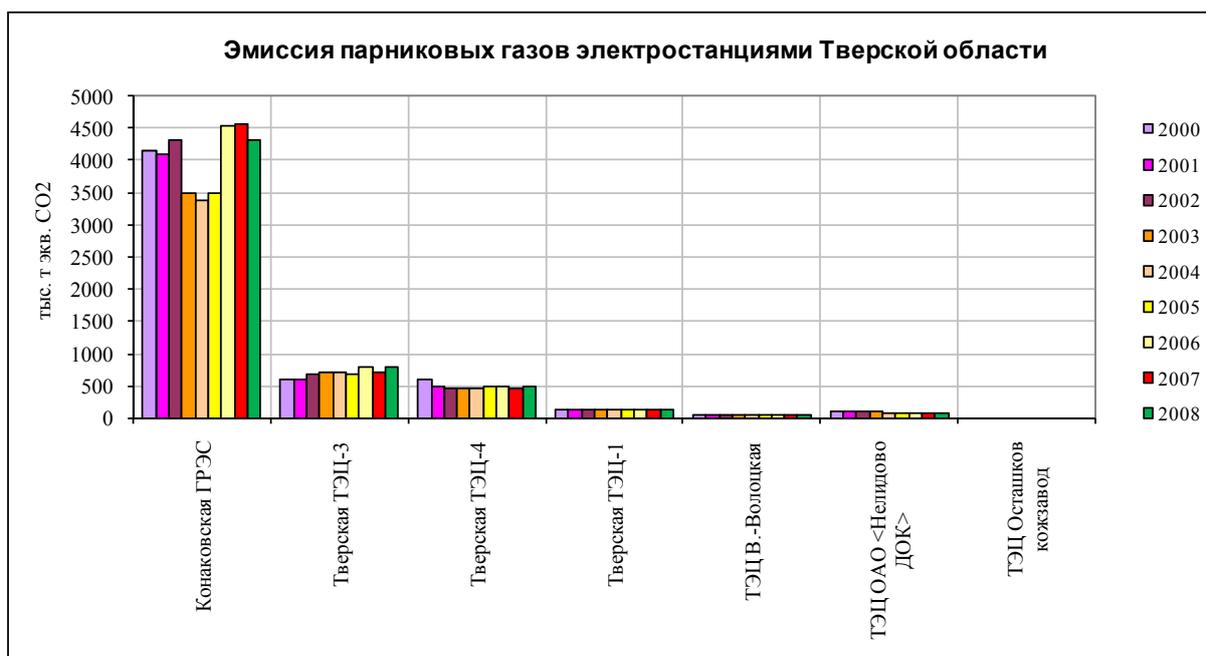


Рисунок 2.5. Выбросы парниковых газов электростанциями Свердловской области в 2000-2008 гг.

В Тверской области: Конаковская ГРЭС, Тверская ТЭЦ-3, Тверская ТЭЦ-4.



**Рисунок 2.6. Выбросы парниковых газов электростанциями Тверской области в 2000-2008 гг.**

Основным источником статистической информации о потреблении топлива на электростанциях являются формы «11-ТЭР» (дают суммарную информацию по всем станциям) и «6-ТП» (дают разбивку по отдельным станциям). При региональной инвентаризации эмиссии парниковых газов для каждой электростанции выделяются используемые именно ею виды топлива. В ячейке электронной таблицы для каждого года дается ссылка на ячейки форм «11-ТЭР» и «6-ТП», из которых берутся соответствующие данные. На основе сравнения данных разных форм там, где есть такая возможность, формулируется вывод о надежности источника информации, данные из которого и используются для оценки объема выбросов.

Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов электростанциями Ростовской, Свердловской и Тверской областей в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.7-2.9.

Электростанции лидируют в списке источников выбросов парниковых газов. На их долю в 2008 г. пришлось: в Ростовской области – 31,5%, в Свердловской области – 48,6%, в Тверской области – 48,1% суммарной эмиссии парниковых газов, порождаемых энергетикой.

Таблица 2.7. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электроэнергетика всего	2000	4108,2	120406,0	78342	9432,8		0,005		0,004	9434,0
	2001	3885,7	113887,4	75661	8616,8		0,004		0,003	8617,8
	2002	4013,7	117636,2	73063	8594,9		0,004		0,003	8595,9
	2003	4033,5	118217,2	72510	8571,9		0,004		0,003	8572,8
	2004	3971,6	116402,8	70907	8253,8		0,004		0,003	8254,6
	2005	4131,4	121086,7	71951	8712,3		0,004		0,003	8713,3
	2006	4505,5	132050,8	75437	9961,5		0,005		0,004	9962,7
	2007	4383,8	128483,8	74353	9553,1		0,004		0,003	9554,2
	2008	5016,3	147023,6	73300	10776,8		0,005		0,004	10778,1
Жидкое топливо	2000	301,4	8844,0		684,5		0,001		0,000	684,6
	2001	151,5	4462,7		345,3		0,000		0,000	345,4
	2002	62,2	1847,3		142,9		0,000		0,000	142,9
	2003	27,5	821,6		63,5		0,000		0,000	63,5
	2004	25,1	749,0		57,9		0,000		0,000	57,9
	2005	26,5	786,8		60,9		0,000		0,000	60,9
	2006	60,5	1780,7		137,8		0,000		0,000	137,8
	2007	16,6	492,5		38,1		0,000		0,000	38,1
	2008	44,1	1297,7		103,8		0,000		0,000	103,8
Дизельное топливо	2000	0,3	10,0	74100	0,7	3	0,000	0,6	0,000	0,7
	2001	0,8	23,2	74100	1,7	3	0,000	0,6	0,000	1,7
	2002	0,8	23,5	74100	1,7	3	0,000	0,6	0,000	1,7
	2003	0,6	16,1	74100	1,2	3	0,000	0,6	0,000	1,2
	2004	0,4	13,2	74100	1,0	3	0,000	0,6	0,000	1,0
	2005	0,4	11,1	74100	0,8	3	0,000	0,6	0,000	0,8
	2006	0,2	6,1	74100	0,5	3	0,000	0,6	0,000	0,5
	2007	0,2	5,7	74100	0,4	3	0,000	0,6	0,000	0,4
	2008	0,2	6,2	74100	0,5	3	0,000	0,6	0,000	0,5
Т <sub>0</sub>	2000	301,4	8834,1	77400	683,8	3	0,001	0,6	0,000	683,8

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потреб- ление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2001	151,5	4439,5	77400	343,6	3	0,000	0,6	0,000	343,7
	2002	62,2	1823,9	77400	141,2	3	0,000	0,6	0,000	141,2
	2003	27,5	805,5	77400	62,3	3	0,000	0,6	0,000	62,4
	2004	25,1	735,8	77400	57,0	3	0,000	0,6	0,000	57,0
	2005	26,5	775,7	77400	60,0	3	0,000	0,6	0,000	60,0
	2006	60,5	1774,5	77400	137,3	3	0,000	0,6	0,000	137,4
	2007	16,6	486,8	77400	37,7	3	0,000	0,6	0,000	37,7
	2008	44,1	1335,6	77400	103,4	3	0,000	0,6	0,000	103,4
Прочие нефтепродукты	2000	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
Уголь	2000	2205,9	64652,5		6116,1		0,002		0,003	6117,2
	2001	1888,9	55361,7		5237,2		0,002		0,003	5238,1
	2002	1732,5	50777,5		4803,5		0,002		0,003	4804,4
	2003	1702,9	49910,4		4721,5		0,002		0,003	4722,3
	2004	1512,7	44335,7		4194,2		0,002		0,002	4194,9
	2005	1685,6	49403,3		4673,6		0,002		0,003	4674,4
	2006	2229,0	65329,9		6180,2		0,002		0,003	6181,3
	2007	2068,8	60633,2		5735,9		0,002		0,003	5736,9
	2008	2213,2	67081,3		6136,5		0,002		0,003	6137,6
Каменный уголь	2000	2205,9	64652,5	94600	6116,1	1	0,002	1,5	0,003	6117,2
	2001	1888,9	55361,7	94600	5237,2	1	0,002	1,5	0,003	5238,1
	2002	1732,5	50777,5	94600	4803,5	1	0,002	1,5	0,003	4804,4
	2003	1702,9	49910,4	94600	4721,5	1	0,002	1,5	0,003	4722,3
	2004	1512,7	44335,7	94600	4194,2	1	0,002	1,5	0,002	4194,9

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потреб- ление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2005	1685,6	49403,3	94600	4673,6	1	0,002	1,5	0,003	4674,4
	2006	2229,0	65329,9	94600	6180,2	1	0,002	1,5	0,003	6181,3
	2007	2068,8	60633,2	94600	5735,9	1	0,002	1,5	0,003	5736,9
	2008	2213,2	64868,1	94600	6136,5	1	0,002	1,5	0,003	6137,6
Бурый уголь	2000	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
Природный газ	2000	1600,9	46919,4	56100	2632,2	1	0,002	0,1	0,000	2632,3
	2001	1845,4	54086,2	56100	3034,2	1	0,002	0,1	0,000	3034,3
	2002	2218,9	65034,9	56100	3648,5	1	0,002	0,1	0,000	3648,6
	2003	2303,1	67501,3	56100	3786,8	1	0,002	0,1	0,000	3786,9
	2004	2433,8	71331,3	56100	4001,7	1	0,002	0,1	0,000	4001,8
	2005	2419,3	70907,7	56100	3977,9	1	0,002	0,1	0,000	3978,0
	2006	2215,9	64946,3	56100	3643,5	1	0,002	0,1	0,000	3643,6
	2007	2298,4	67363,8	56100	3779,1	1	0,002	0,1	0,000	3779,2
	2008	2759,0	80864,0	56100	4536,5	1	0,003	0,1	0,000	4536,6

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Таблица 2.8. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

	Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электроэнергетика всего	2000	18865,8	18865,8	76964	42556,0		0,008		0,001	42556,5
	2001	18488,8	18488,8	76387	41393,1		0,008		0,001	41393,6
	2002	18575,0	18575,0	72202	39307,9		0,010		0,001	39308,4
	2003	19253,2	19253,2	73338	41384,3		0,010		0,001	41384,8
	2004	19084,4	19084,4	71888	40210,1		0,010		0,001	40210,7
	2005	19236,8	19236,8	71246	40169,3		0,011		0,001	40169,8
	2006	20524,2	20524,2	71691	43125,0		0,011		0,001	43125,6
	2007	19825,4	19825,4	70108	40737,0		0,012		0,001	40737,6
	2008	21699,3	21699,3	72193	45913,7		0,012		0,001	45914,3
Жидкое топливо	2000	144,6	144,6		328,0					328,0
	2001	209,1	209,1		474,3					474,3
	2002	178,4	178,4		404,6					404,6
	2003	165,1	165,1		374,5					374,5
	2004	124,1	124,1		281,3					281,3
	2005	113,3	113,3		256,9					256,9
	2006	129,5	129,5		293,8					293,8
	2007	93,8	93,8		212,8					212,8
	2008	69,9	69,9		158,3					158,3
Дизельное топливо	2000	0,9	0,9	74100	2,0	3	0,000	0,6	0,000	2,0
	2001	0,6	0,6	74100	1,4	3	0,000	0,6	0,000	1,4
	2002	0,8	0,8	74100	1,7	3	0,000	0,6	0,000	1,7
	2003	1,4	1,4	74100	3,0	3	0,000	0,6	0,000	3,0
	2004	1,5	1,5	74100	3,3	3	0,000	0,6	0,000	3,3
	2005	0,7	0,7	74100	1,6	3	0,000	0,6	0,000	1,6
	2006	0,4	0,4	74100	0,9	3	0,000	0,6	0,000	0,9
	2007	0,6	0,6	74100	1,3	3	0,000	0,6	0,000	1,3
	2008	2,7	2,7	74100	5,8	3	0,000	0,6	0,000	5,8

	Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> / ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Топочный мазут	2000	143,7	143,7	77400	326,0	3	0,000	0,6	0,000	326,0
	2001	208,3	208,3	77400	472,6	3	0,001	0,6	0,000	472,6
	2002	177,6	177,6	77400	402,9	3	0,001	0,6	0,000	403,0
	2003	163,7	163,7	77400	371,4	3	0,000	0,6	0,000	371,5
	2004	122,5	122,5	77400	277,8	3	0,000	0,6	0,000	277,8
	2005	112,3	112,3	77400	254,8	3	0,000	0,6	0,000	254,9
	2006	128,7	128,7	77400	292,1	3	0,000	0,6	0,000	292,1
	2007	93,0	93,0	77400	211,1	3	0,000	0,6	0,000	211,1
	2008	67,0	67,0	77400	151,9	3	0,000	0,6	0,000	151,9
Прочие нефтепродукты	2000	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,1	0,1	77400	0,3	3	0,000	0,6	0,000	0,3
	2002	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,1	0,1	77400	0,2	3	0,000	0,6	0,000	0,2
	2005	0,2	0,2	77400	0,4	3	0,000	0,6	0,000	0,4
	2006	0,4	0,4	77400	0,8	3	0,000	0,6	0,000	0,8
	2007	0,2	0,2	77400	0,4	3	0,000	0,6	0,000	0,4
	2008	0,3	0,3	77400	0,6	3	0,000	0,6	0,000	0,6
Уголь	2000	10416,3	10416,3		28906,7					28906,7
	2001	10050,5	10050,5		27887,5					27887,5
	2002	8127,9	8127,9		22556,5					22556,5
	2003	9110,5	9110,5		25278,4					25278,4
	2004	8356,2	8356,2		23184,9					23184,9
	2005	7985,3	7985,3		22157,8					22157,8
	2006	8819,3	8819,3		24471,6					24471,6
	2007	7786,5	7786,5		21604,4					21604,4
	2008	9649,0	9649,0		26769,5					26769,5
Каменный	2000	9822,7	9822,7	94600	27234,8	1	0,010	1,5	0,015	27239,6
	2001	9567,4	9567,4	94600	26527,0	1	0,010	1,5	0,014	26531,6
	2002	7653,1	7653,1	94600	21219,1	1	0,008	1,5	0,011	21222,8

	Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> / ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	
	2003	8693,3	8693,3	94600	24103,4	1	0,009	1,5	0,013	24107,6	
	2004	7986,0	7986,0	94600	22142,3	1	0,008	1,5	0,012	22146,2	
	2005	7584,8	7584,8	94600	21029,7	1	0,008	1,5	0,011	21033,4	
	2006	8387,4	8387,4	94600	23255,2	1	0,008	1,5	0,013	23259,3	
	2007	7439,2	7439,2	94600	20626,2	1	0,007	1,5	0,011	20629,8	
	2008	9275,8	9275,8	94600	25718,4	1	0,009	1,5	0,014	25722,9	
	Бурый уголь	2000	593,6	593,6	96100	1671,9	1	0,001	1,5	0,001	1672,2
		2001	483,0	483,0	96100	1360,5	1	0,000	1,5	0,001	1360,7
2002		474,8	474,8	96100	1337,3	1	0,000	1,5	0,001	1337,6	
2003		417,2	417,2	96100	1175,0	1	0,000	1,5	0,001	1175,3	
2004		370,2	370,2	96100	1042,6	1	0,000	1,5	0,001	1042,8	
2005		400,5	400,5	96100	1128,1	1	0,000	1,5	0,001	1128,3	
2006		431,9	431,9	96100	1216,4	1	0,000	1,5	0,001	1216,6	
2007		347,3	347,3	96100	978,3	1	0,000	1,5	0,001	978,4	
2008	373,2	373,2	96100	1051,1	1	0,000	1,5	0,001	1051,3		
Природный газ	2000	8101,9	8101,9	56100	13321,4	1	0,008	0,1	0,001	13321,8	
	2001	7925,5	7925,5	56100	13031,4	1	0,008	0,1	0,001	13031,8	
	2002	9941,9	9941,9	56100	16346,9	1	0,010	0,1	0,001	16347,4	
	2003	9567,6	9567,6	56100	15731,4	1	0,010	0,1	0,001	15731,9	
	2004	10183,4	10183,4	56100	16743,9	1	0,010	0,1	0,001	16744,4	
	2005	10798,1	10798,1	56100	17754,6	1	0,011	0,1	0,001	17755,2	
	2006	11166,0	11166,0	56100	18359,6	1	0,011	0,1	0,001	18360,2	
	2007	11506,7	11506,7	56100	18919,8	1	0,012	0,1	0,001	18920,4	
2008	11547,0	11547,0	56100	18985,9	1	0,012	0,1	0,001	18986,5		

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Таблица 2.9. Кадастр выбросов парниковых газов от электростанций Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электроэнергетика всего	2000	3412,3	100012,1	58561	5856,8		0,004		0,001	5857,1
	2001	3270,9	95868,1	57209	5484,5		0,004		0,000	5484,8
	2002	3525,7	103333,4	57980	5991,3		0,004		0,001	5991,6
	2003	3036,1	88985,5	58381	5195,1		0,004		0,001	5195,3
	2004	3014,6	88355,2	57317	5064,3		0,004		0,000	5064,5
	2005	3078,2	90219,0	57286	5168,3		0,004		0,000	5168,5
	2006	3780,2	110795,2	57918	6417,1		0,005		0,001	6417,3
	2007	3734,6	109456,7	57430	6286,1		0,004		0,001	6286,4
	2008	3591,9	105273,6	57738	6078,3		0,004		0,001	6078,6
Жидкое топливо	2000	168,6	4940,0		382,4		0,001		0,000	382,4
	2001	40,9	1199,9		92,9		0,000		0,000	92,9
	2002	114,3	3350,0		259,3		0,000		0,000	259,3
	2003	158,2	4636,2		358,8		0,000		0,000	358,9
	2004	53,8	1578,1		122,1		0,000		0,000	122,2
	2005	38,4	1124,4		87,0		0,000		0,000	87,0
	2006	123,7	3626,8		280,7		0,000		0,000	280,7
	2007	68,4	2005,5		155,2		0,000		0,000	155,2
	2008	40,9	1197,4		95,8		0,000		0,000	95,9
Дизельное топливо	2000	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	74100	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потреб- ление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Топочный мазут	2000	168,6	4940,0	77400	382,4	3	0,001	0,6	0,000	382,4
	2001	40,9	1199,9	77400	92,9	3	0,000	0,6	0,000	92,9
	2002	114,3	3350,0	77400	259,3	3	0,000	0,6	0,000	259,3
	2003	158,2	4636,2	77400	358,8	3	0,000	0,6	0,000	358,9
	2004	53,8	1578,1	77400	122,1	3	0,000	0,6	0,000	122,2
	2005	38,4	1124,4	77400	87,0	3	0,000	0,6	0,000	87,0
	2006	123,7	3626,8	77400	280,7	3	0,000	0,6	0,000	280,7
	2007	68,4	2005,5	77400	155,2	3	0,000	0,6	0,000	155,2
Торф	2000	57,8	1694,0	106000	179,6	1	0,000	1,5	0,000	179,6
	2001	12,3	360,6	106000	38,2	1	0,000	1,5	0,000	38,2
	2002	40,8	1195,3	106000	126,7	1	0,000	1,5	0,000	126,7
	2003	31,1	910,4	106000	96,5	1	0,000	1,5	0,000	96,5
	2004	18,0	528,8	106000	56,1	1	0,000	1,5	0,000	56,1
	2005	15,7	459,6	106000	48,7	1	0,000	1,5	0,000	48,7
	2006	39,5	1157,4	106000	122,7	1	0,000	1,5	0,000	122,7
	2007	27,5	806,4	106000	85,5	1	0,000	1,5	0,000	85,5
Дрова	2000	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2002	14,8	434,9	112000	48,7	30	0,000	4	0,000	48,7
	2003	16,3	478,0	112000	53,5	30	0,000	4	0,000	53,6
	2004	13,2	385,8	112000	43,2	30	0,000	4	0,000	43,2
	2005	14,9	437,9	112000	49,0	30	0,000	4	0,000	49,1
	2006	16,2	475,8	112000	53,3	30	0,000	4	0,000	53,3
	2007	2,8	81,3	112000	9,1	30	0,000	4	0,000	9,1
Проче е виды	2000	24,4	714,6	112000	80,0	30	0,001	4	0,000	80,1
	2001	22,6	661,0	112000	74,0	30	0,001	4	0,000	74,1
	2002	9,2	268,6	112000	30,1	30	0,000	4	0,000	30,1

	Год	Потребление, тыс. тут	Потреб- ление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	
	2003	8,3	243,1	112000	27,2	30	0,000	4	0,000	27,2	
	2004	7,6	223,0	112000	25,0	30	0,000	4	0,000	25,0	
	2005	8,1	238,7	112000	26,7	30	0,000	4	0,000	26,7	
	2006	8,5	250,5	112000	28,1	30	0,000	4	0,000	28,1	
	2007	17,2	503,7	112000	56,4	30	0,001	4	0,000	56,5	
	2008	25,2	737,4	112000	82,6	30	0,001	4	0,000	82,6	
	Прочие нефтепродукты	2000	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
		2001	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2002		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2003		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2004		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2005		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2006		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2007		0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0	
2008	0,0	0,0	77400	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0		
Уголь	2000	25,1	734,2		69,5		0,000		0,000	69,5	
	2001	22,9	671,3		63,5		0,000		0,000	63,5	
	2002	21,2	622,4		58,9		0,000		0,000	58,9	
	2003	16,4	480,9		45,5		0,000		0,000	45,5	
	2004	12,4	362,2		34,3		0,000		0,000	34,3	
	2005	19,8	580,2		54,9		0,000		0,000	54,9	
	2006	22,9	671,2		63,5		0,000		0,000	63,5	
	2007	26,5	777,2		73,5		0,000		0,000	73,5	
2008	53,6	1571,4		148,7		0,000		0,000	148,7		
Каменный уголь	2000	25,1	734,2	94600	69,5	1	0,000	1,5	0,000	69,5	
	2001	22,9	671,3	94600	63,5	1	0,000	1,5	0,000	63,5	
	2002	21,2	622,4	94600	58,9	1	0,000	1,5	0,000	58,9	
	2003	16,4	480,9	94600	45,5	1	0,000	1,5	0,000	45,5	
	2004	12,4	362,2	94600	34,3	1	0,000	1,5	0,000	34,3	
	2005	19,8	580,2	94600	54,9	1	0,000	1,5	0,000	54,9	

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потреб- ление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O/ ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2006	22,9	671,2	94600	63,5	1	0,000	1,5	0,000	63,5
	2007	26,5	777,2	94600	73,5	1	0,000	1,5	0,000	73,5
	2008	53,6	1571,4	94600	148,7	1	0,000	1,5	0,000	148,7
Бурый уголь	2000	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	96100	0,0	1	0,000	1,5	0,000	0,0
	Природный газ	2000	3129,3	91717,7	56100	5145,4	1	0,003	0,1	0,000
2001		3172,2	92975,3	56100	5215,9	1	0,003	0,1	0,000	5216,1
2002		3325,3	97462,2	56100	5467,6	1	0,003	0,1	0,000	5467,8
2003		2805,9	82236,8	56100	4613,5	1	0,003	0,1	0,000	4613,6
2004		2909,3	85269,7	56100	4783,6	1	0,003	0,1	0,000	4783,8
2005		2981,3	87378,2	56100	4901,9	1	0,003	0,1	0,000	4902,1
2006		3569,3	104613,5	56100	5868,8	1	0,004	0,1	0,000	5869,0
2007		3592,2	105282,6	56100	5906,4	1	0,004	0,1	0,000	5906,5
2008		3443,5	100924,6	56100	5661,9	1	0,003	0,1	0,000	5662,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

## 2.4. Котельные

Многочисленность котельных не позволяет при разумных затратах сил и средств вести кадастр по каждой из них. До 2007 г. по данным статистической отчетности можно было выделить производство тепла и потребление топлива на промышленных, районных, сельских, а также электрокотельных. С 2007 г. в форме «11-ТЭР» такого разделения более не существует: все котельные сводятся в один показатель.

Статистика вынуждает выделять три группы котельных: крупные котельные, мелкие котельные и электрокотельные. Потребление крупными котельными определяется на основе данных статистической формы «11-ТЭР». Согласно инструкциям по заполнению этой формы, в ней должны присутствовать только данные о потреблении 23 видов топлива котельными мощностью свыше 20 Гкал/час. Однако на практике это требование часто нарушается, и теплоснабжающие компании дают в этой форме информацию и по котельным меньшей мощности. В форме «11-ТЭР» потребление топлива небольшими котельными отражается по статье «потребление на коммунально-бытовые нужды», но не разделяется с потреблением топлива на другие «коммунально-бытовые нужды», помимо производства тепла на небольших котельных.

Потребление мелкими котельными оценивалось по следующей процедуре. Баланс тепловой энергии статистикой для Российской Федерации и для российских регионов не формируется. Поэтому он формировался экспертно на базе данных разных форм статистической отчетности. Статистика по производству (с учетом производства тепла на теплоутилизационных установках) и потреблению тепловой энергии имеет ограниченную степень точности. На первом шаге для минимизации статистического расхождения доходной и расходной частей баланса тепла на основе данных формы «1-ТЕП» определялись объемы производства тепловой энергии на источниках мощностью менее 3 Гкал/час. Второй шаг – определение объемов производства тепловой энергии на источниках мощностью менее 20 Гкал/час. Третий шаг – последовательное добавление в тепловой баланс этих цифр. Следующий шаг – выбор варианта производства тепла на малых котельных, дающего минимальные статистические расхождения по балансу тепла. Определенный таким образом объем производства тепла на мелких котельных умножается на среднее удельное потребление топлива на выработку одной Гкал, а затем – на долю котельных, работающих на конкретном виде топлива.

В таком расчете есть несколько слабых мест: возможная неточность определения параметров баланса тепловой энергии и, следовательно, определения производства тепловой энергии на мелких котельных; применение удельных расходов топлива на всех котельных для расчетов по небольшим котельным, работающим на разных видах топлива (они могут отличаться от средних по всем котельным, но поскольку в топливном балансе котельных доминирует природный газ, эта ошибка может быть сравнительно невелика); возможное несопадение доли

котельных, работающих на конкретном виде топлива, и доли топлива в топливном балансе этих котельных за счет неравномерности распределения котельных по мощности и по выработке тепловой энергии на отдельных видах топлива.

Начиная с 2008 г. форма «1-ТЕП» дает данные о потреблении разных видов топлива всеми источниками теплоснабжения. Однако оказывается, что данные по потреблению топлива всеми котельными в форме «1-ТЕП» меньше, чем по потреблению топлива только крупными котельными в форме «11-ТЭР», а КПД производства тепловой энергии на котельных выше 100%. Эти данные нуждаются в уточнении.

#### 2.4.1. Ростовская область

Эмиссия парниковых газов котельными Ростовской области в 2000-2008 гг. была относительно стабильной. Структура выбросов ПГ характеризовалась увеличением доли выбросов от котельных, работающих на природном газе, и сокращением выбросов от котельных, работающих на других видах топлива (см. рис. 2.7).

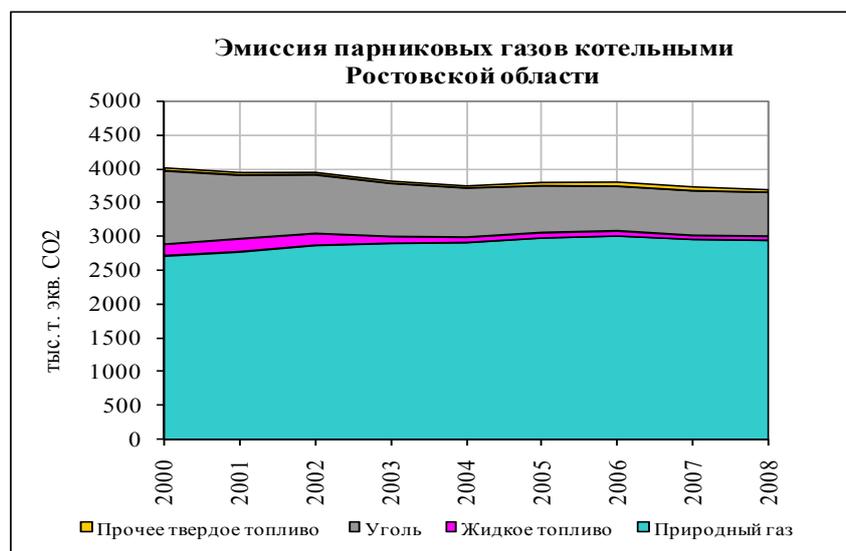


Рисунок 2.7. Выбросы парниковых газов котельными Ростовской области в 2000-2008 гг.

Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов котельными Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.10.

Таблица 2.10. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Котельные – всего	2000	2133,2	62520,6	4015,6	0,002	0,000	4015,7
	2001	2125,7	62301,8	3947,5	0,002	0,000	3947,6
	2002	2148,8	62977,7	3949,0	0,002	0,000	3949,1
	2003	2104,0	61665,5	3822,4	0,002	0,000	3822,5
	2004	2079,9	60958,3	3753,3	0,002	0,000	3753,4
	2005	2113,0	61929,5	3802,6	0,002	0,000	3802,7
	2006	2121,0	62164,4	3807,7	0,002	0,000	3807,8

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. т	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2007	2082,1	61025,6	3738,2	0,002	0,000	3738,3
	2008	2065,8	62610,9	3697,7	0,002	0,000	3697,8
Жидкое топливо	2000	76,6	2246,2	169,9	0,000	0,000	169,9
	2001	86,1	2523,8	191,6	0,000	0,000	191,6
	2002	78,4	2299,2	175,2	0,000	0,000	175,2
	2003	44,1	1291,7	98,8	0,000	0,000	98,8
	2004	34,7	1017,8	77,8	0,000	0,000	77,8
	2005	34,4	1008,2	77,6	0,000	0,000	77,6
	2006	32,8	962,1	74,1	0,000	0,000	74,1
	2007	25,0	111,4	56,3	0,000	0,000	56,3
	2008	25,5	100,3	57,4	0,000	0,000	57,4
	Природный газ	2000	1652,3	48428,4	2716,8	0,002	0,000
2001		1689,5	49517,3	2777,9	0,002	0,000	2778,0
2002		1748,4	51242,6	2874,7	0,002	0,000	2874,8
2003		1767,3	51796,4	2905,8	0,002	0,000	2905,9
2004		1773,5	51981,0	2916,1	0,002	0,000	2916,2
2005		1815,3	53205,6	2984,8	0,002	0,000	2984,9
2006		1833,4	53735,0	3014,5	0,002	0,000	3014,6
2007		1802,4	52825,5	2963,5	0,002	0,000	2963,6
2008		1794,4	52591,5	2950,4	0,002	0,000	2950,5
Уголь	2000	393,7	11537,7	1091,5			1091,5
	2001	340,7	9985,7	944,6			944,6
	2002	313,7	9193,3	869,7			869,7
	2003	284,4	8334,4	788,4			788,4
	2004	263,3	7716,6	730,0			730,0
	2005	250,2	7334,2	693,8			693,8
	2006	238,7	6997,2	661,9			661,9
	2007	239,5	7019,5	664,0			664,0
	2008	235,4	6900,6	652,8			652,8
Прочее твердое топливо	2000	10,5	308,3	37,4			37,4
	2001	9,4	274,9	33,3			33,3
	2002	8,3	242,7	29,4			29,4
	2003	8,3	243,0	29,4			29,4
	2004	8,3	242,9	29,4			29,4
	2005	13,0	381,6	46,3			46,3
	2006	16,0	470,1	57,1			57,1
	2007	15,3	448,1	54,4			54,4
	2008	10,4	305,6	37,1			37,1

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 2.4.2. Свердловская область

Эмиссия парниковых газов котельными Свердловской области в 2000-2008 гг. была относительно стабильной. Структура выбросов ПГ характеризовалась увеличением доли выбросов от котельных, работающих на природном газе и прочих видах топлива, и сокращением выбросов от котельных, работающих на других видах топлива (см. рис. 2.8).

Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов котельными Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.11.

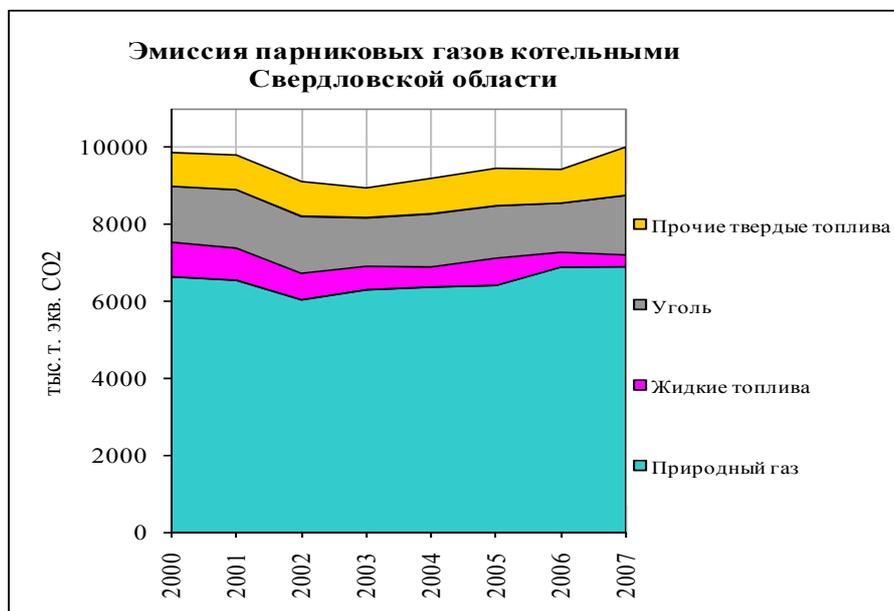


Рисунок 2.8. Выбросы парниковых газов котельными Свердловской области в 2000-2008 гг.

Таблица 2.11. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Котельные – всего	2000	5299,3	155317,5	9389,5	0,009	0,002	9390,3
	2001	5213,0	152786,9	9318,7	0,009	0,002	9319,4
	2002	4757,3	139430,7	8521,4	0,008	0,002	8522,1
	2003	4814,6	141111,8	8565,2	0,008	0,002	8565,9
	2004	4805,5	140845,4	8539,5	0,007	0,002	8540,2
	2005	4936,4	144681,2	8872,7	0,009	0,002	8873,4
	2006	5042,9	147801,5	8946,2	0,008	0,002	8946,9
	2007	4970,5	145679,6	8988,0	0,007	0,002	8988,7
	2008	4380,0	128372,1	7756,1	0,006	0,001	7756,6
Жидкое топливо	2000	401,7	11774,0	907,5	0,001	0,000	907,6
	2001	372,2	10910,0	845,5	0,001	0,000	845,6
	2002	313,4	9186,1	702,9	0,001	0,000	703,0
	2003	274,0	8030,4	625,5	0,001	0,000	625,5
	2004	235,6	6905,3	535,5	0,001	0,000	535,6
	2005	325,4	9537,6	721,3	0,001	0,000	721,4
	2006	177,9	5213,8	393,7	0,001	0,000	393,8
	2007	139,0	4073,0	318,7	0,000	0,000	318,7
	2008	127,4	3735,2	290,4	0,000	0,000	290,5
Природный газ	2000	4220,1	123686,9	6665,7	0,004	0,000	6665,9
	2001	4146,8	121539,4	6574,3	0,004	0,000	6574,5
	2002	3800,7	111395,7	6064,4	0,004	0,000	6064,6
	2003	3955,6	115934,9	6325,9	0,004	0,000	6326,1

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. тунт	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2004	3983,4	116750,7	6396,3	0,004	0,000	6396,5
	2005	4002,7	117315,0	6439,3	0,004	0,000	6439,5
	2006	4289,3	125716,6	6919,8	0,004	0,000	6920,0
	2007	4212,2	123456,6	6925,9	0,004	0,000	6926,1
	2008	3857,2	113049,8	6347,9	0,004	0,000	6348,1
Уголь	2000	558,5	16370,0	1444,5	0,001	0,001	1444,7
	2001	569,2	16681,9	1509,1	0,001	0,001	1509,3
	2002	551,4	16160,6	1468,4	0,001	0,001	1468,6
	2003	466,5	13671,3	1246,1	0,000	0,001	1246,4
	2004	507,9	14887,3	1368,8	0,000	0,001	1369,1
	2005	497,3	14574,5	1349,5	0,000	0,001	1349,7
	2006	465,9	13656,4	1266,0	0,000	0,001	1266,3
	2007	554,1	16241,3	1536,9	0,001	0,001	1537,2
Прочее твердое топливо	2000	124,0	3634,6	889,2	0,000	0,000	889,3
	2001	132,4	3880,0	912,2	0,000	0,000	912,4
	2002	96,3	2823,8	910,5	0,000	0,000	910,6
	2003	127,2	3728,9	778,0	0,000	0,000	778,1
	2004	83,2	2438,1	928,8	0,000	0,000	928,9
	2005	113,0	3311,4	982,7	0,000	0,000	982,9
	2006	111,0	3253,2	885,0	0,000	0,000	885,1
	2007	65,1	1908,8	1273,1	0,001	0,001	1273,3
	2008	43,3	1269,0	784,5	0,000	0,000	784,6

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

### 2.4.3. Тверская область

Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов котельными Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 2.12. Эмиссия парниковых газов котельными Тверской области после 2002 г. стабильно снижается (см. рис. 2.9).

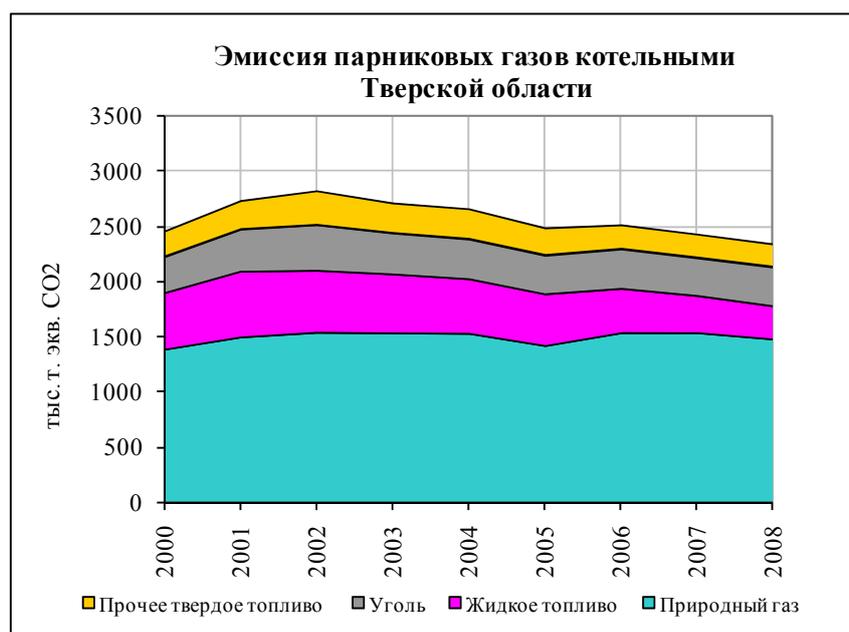


Рисунок 2.9. Выбросы парниковых газов котельными Тверской области в 2000-2008 гг.

Таблица 2.12. Кадастр выбросов парниковых газов от котельных Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв.СО<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Котельные – всего	2000	1432,6	41988,1	2401,0	0,002	0,001	2401,2
	2001	1580,7	46330,1	2614,3	0,003	0,001	2614,5
	2002	1601,1	46927,7	2713,2	0,003	0,001	2713,4
	2003	1553,2	45524,0	2672,1	0,003	0,001	2672,3
	2004	1523,8	44662,2	2517,2	0,003	0,001	2517,4
	2005	1418,4	41572,6	2372,8	0,002	0,001	2373,0
	2006	1409,0	41295,9	2485,6	0,002	0,001	2485,8
	2007	1358,5	39817,5	2394,9	0,002	0,001	2395,1
	2008	1289,0	39068,6	2185,0	0,001	0,000	2185,1
Жидкое топливо	2000	225,1	6596,0	509,0	0,001	0,000	509,0
	2001	262,7	7699,0	593,4	0,001	0,000	593,5
	2002	248,2	7274,6	559,5	0,001	0,000	559,6
	2003	235,4	6899,2	531,1	0,001	0,000	531,2
	2004	218,1	6392,7	492,3	0,001	0,000	492,3
	2005	206,1	6039,1	465,2	0,001	0,000	465,2
	2006	177,0	5187,4	399,2	0,001	0,000	399,3
	2007	147,7	4327,8	333,5	0,000	0,000	333,5
	2008	131,6	3857,9	297,4	0,000	0,000	297,4
Природный газ	2000	848,2	24860,4	1394,7	0,001	0,000	1394,7
	2001	915,5	26832,2	1505,3	0,001	0,000	1505,3
	2002	941,1	27581,4	1547,3	0,001	0,000	1547,4
	2003	938,0	27492,9	1542,4	0,001	0,000	1542,4
	2004	935,4	27415,0	1538,0	0,001	0,000	1538,0
	2005	868,4	25450,9	1427,8	0,001	0,000	1427,8
	2006	939,1	27523,1	1544,0	0,001	0,000	1544,1
	2007	939,0	27520,0	1543,9	0,001	0,000	1543,9
	2008	904,0	26495,9	1486,4	0,001	0,000	1486,5
Уголь	2000	274,7	8051,1	325,7			325,7
	2001	305,2	8944,8	382,6			382,6
	2002	294,3	8627,0	414,7			414,7
	2003	276,3	8097,8	373,1			373,1
	2004	267,3	7833,1	361,6			361,6
	2005	251,1	7359,0	349,9			349,9
	2006	211,3	6192,9	357,9			357,9
	2007	193,1	5659,4	342,4			342,4
	2008	176,7	5178,0	351,4			351,4
Прочее твердое топливо	2000	84,6	2480,6	229,0			229,0
	2001	97,4	2854,2	258,7			258,7
	2002	117,5	3444,7	309,5			309,5
	2003	103,5	3034,0	272,2			272,2
	2004	103,1	3021,3	272,8			272,8
	2005	92,9	2723,5	246,1			246,1
	2006	81,6	2392,5	216,2			216,2
	2007	78,8	2310,4	211,0			211,0
	2008	76,7	2247,9	205,3			205,3

## 2.5. Преобразование топлива

Методика МГЭИК в составе энергетических отраслей также рассматривает технологические процессы, связанные с преобразованием топлива. Источником информации о сжигании топлива в процессах переработки нефти, газа и угля является форма «11-ТЭР». В рассматриваемых областях преобразование топлива присутствует в очень незначительном объеме только в Ростовской области (переработка и обогащение угля), однако, в форме «11-ТЭР» не приводятся данные о сжигании топлива в технологических процессах переработки и обогащения угля, а даются только сведения о потреблении электрической и тепловой энергии.

## 2.6. Полнота

Информация для оценки выбросов от сжигания топлива на установках энергетических отраслей исчерпывающая. Статистика не дает оснований для выявления каких-либо пропусков. Использованная статистика имеет дело только с сожженным топливом, а не с его приобретением (в этом случае была бы необходима корректировка на изменение запасов топлива).

Важно при оценке выбросов учитывать эмиссию ПГ не только на электростанциях общего пользования, но и на промышленных электростанциях и на дизельных станциях, работающих в системах децентрализованного электроснабжения.

Оценка выбросов электростанциями проводилась с использованием данных двух форм статистической отчетности: 11-ТЭР и 6-ТП. Только последняя форма дает возможность оценить выбросы по каждой станции. Однако она содержит данные об отпуске тепловой энергии не только на электростанциях, но и на пиковых котельных. В форме 11-ТЭР топливо, потребленное пиковыми котельными, показано как потребление на котельных. Во избежание двойного счета использовалась следующая процедура: там, где на станциях имелись пиковые котельные, отпускаемое ими тепло умножалось на средний расход топлива на производство тепла для данной станции за данный год. Затем определялся вид топлива для пиковой котельной и вычитался из объема топлива, используемого на каждой станции для производства тепловой энергии.

## 2.7. Оценка неопределенности

Данные двух форм статистической отчетности по потреблению топлива электростанциями – «11-ТЭР» и «6-ТП» – могут давать несопадающие результаты как по объемам выработки электроэнергии и тепла, так и по объемам потребления топлива.

Сравнение результатов оценки выбросов на основе двух этих источников статистической информации позволяет определить степень неопределенности оценок выбросов электростанциями (см. табл. 2.13).

МГЭИК предполагает общее значение неопределенности 7% для коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> в разделе «Энергетика». При сжигании ископаемого топлива неопределенности коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> относительно невелики. Эти коэффициенты выбросов определяются содержанием в топливе углерода. Однако могут быть неопределенности в коэффициентах эмиссии по углю. Уголь имеет широкий диапазон содержания углерода и значений теплотворной способности и, в основном, поставляется по контрактам с потребителями, которые адаптируют свое оборудование к характеристикам конкретного вида угля.

Среднеквадратичные ошибки оценки выбросов электростанциями составили для Ростовской области 2,9%, для Свердловской области – 3,4% и для Тверской области – 4,1%, что соответствует допустимым интервалам неопределенности МГЭИК. Для Ростовской области степень неопределенности выходит за пределы 7% только в 2001 г., в 2007-2008 гг. отклонения ниже 1%. Для Свердловской области на всем периоде 2000-2007 гг. отклонения не превышали 3% и только в 2008 г. они составили 8%. Причиной этого являются существенные отличия в данных о потреблении топлива форм «11-ТЭР» и «6-ТП». В Тверской области максимальное отклонение не превышало 5%.

Относительно невысокая точность статистических данных о потреблении топлива на электростанциях и котельных порождает неопределенность оценки выбросов.

**Таблица 2.13. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Ростовской области в зависимости от источника статистических данных**

	Ростовская область					
	Потребление			Эмиссия ПГ (Гг CO <sub>2</sub> )		
	11-ТЭР (тыс.тут)	6-ТП (тыс.тут)	Неопределе нность оценки (%)	11-ТЭР (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )	6-ТП (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )	Неопределе нность оценки (%)
2000	4090,9	4108,2	0,42%	9404,0	9434,0	0,32%
2001	4233,9	3885,7	-8,22%	9280,8	8617,8	-7,14%
2002	4112,7	4013,7	-2,41%	8786,5	8595,9	-2,17%
2003	3952,5	4033,5	2,05%	8359,1	8572,8	2,56%
2004	3949,3	3971,6	0,57%	8217,2	8254,6	0,46%
2005	4036,7	4131,4	2,35%	8500,0	8713,3	2,51%
2006	4442,4	4505,5	1,42%	9762,9	9962,7	2,05%
2007	4356,1	4383,8	0,64%	9508,4	9554,2	0,48%
2008	4986,7	5016,3	0,59%	10714,3	10778,1	0,59%

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

**Таблица 2.14. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Свердловской области в зависимости от источника статистических данных**

Свердловская область						
11-ТЭР (тыс.тут)	Потребление		Неопределенность оценки (%)	Эмиссия ПГ (Гг CO <sub>2</sub> )		
	6-ТП (тыс.тут)	11-ТЭР (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )		6-ТП (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )	Неопределенность оценки (%)	
2000	18865,8	19418,1	2,84	42556,5	43833,4	2,91
2001	18488,8	19089,4	3,15	41393,6	42160,7	1,82
2002	18575,0	18736,7	0,86	39308,4	39392,1	0,21
2003	19253,2	19470,9	1,12	41384,8	41505,3	0,29
2004	19084,4	19840,1	3,81	40210,7	41247,4	2,51
2005	19236,8	19917,9	3,42	40169,8	41102,1	2,27
2006	20524,2	21245,3	3,39	43125,6	44087,4	2,18
2007	19825,4	20473,7	3,17	40737,6	41509,8	1,86
2008	21699,3	19069,6	-13,79	45914,3	42339,9	-8,44

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

**Таблица 2.15. Неопределенность оценки выбросов ПГ электростанциями Тверской области в зависимости от источника статистических данных**

Тверская область						
11-ТЭР (тыс.тут)	Потребление		Неопределенность оценки (%)	Эмиссия ПГ (Гг CO <sub>2</sub> )		
	6-ТП (тыс.тут)	11-ТЭР (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )		6-ТП (тыс. т экв. CO <sub>2</sub> )	Неопределенность оценки (%)	
2000	3307,2	3412,3	3,18%	5674,4	5857,1	3,22%
2001	3271,0	3270,9	0,00%	5494,2	5484,8	-0,17%
2002	3381,8	3525,7	4,26%	5727,0	5991,6	4,62%
2003	2897,4	3036,1	4,79%	4959,3	5195,3	4,76%
2004	2897,1	3014,6	4,06%	4832,0	5064,5	4,81%
2005	2961,3	3078,2	3,95%	4958,2	5168,5	4,24%
2006	3635,9	3780,2	3,97%	6182,3	6417,3	3,80%
2007	3601,2	3734,6	3,70%	6032,5	6286,4	4,21%
2008	3468,5	3591,9	3,56%	5792,6	6078,6	4,94%

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Существенна также неопределенность коэффициентов выбросов CH<sub>4</sub> и в особенности N<sub>2</sub>O, что можно объяснить отсутствием соответствующих измерений и последующего обобщения, неопределенностями в измерениях. Кроме того, из-за стохастических изменений в условиях протекания процесса может иметь место высокая изменчивость коэффициентов выбросов для этих газов во времени. Такие колебания также способствуют неопределенностям в оценках выбросов. Однако в энергетических отраслях трех областей на долю CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O приходится менее 0,001%, поэтому даже кратные ошибки в коэффициентах эмиссии не могут существенно повлиять на результат.

## 3. Промышленность и строительство

### 3.1. Основные результаты

#### 3.1.1. Ростовская область

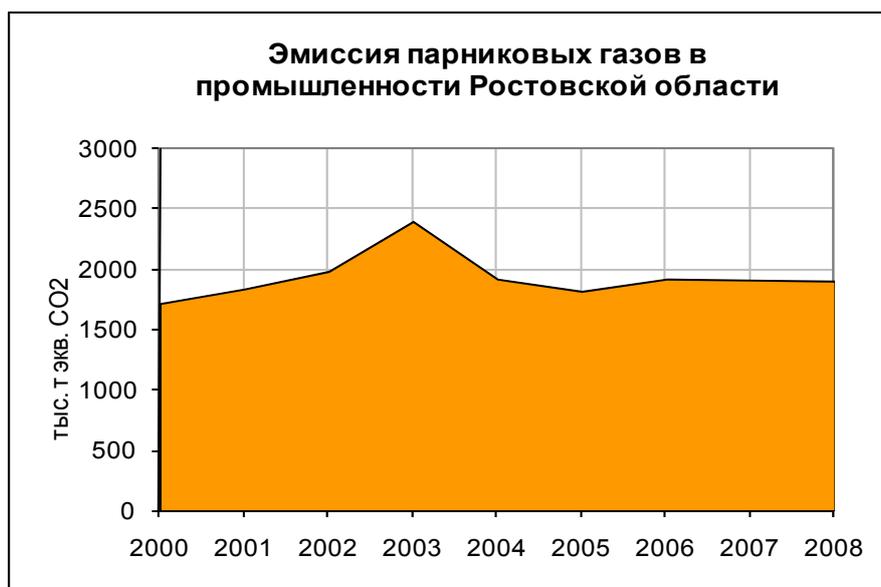
Результаты оценки эмиссии парниковых газов от промышленности и строительства Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 3.1. Статистика позволяет оценить вклад очень ограниченного числа видов производств, по которым приводятся данные по сжиганию топлива, в суммарную эмиссию в промышленности.

Таблица 3.1. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Ростовской области в 2000-2008 гг.

Год	Потребление (тыс. тут)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия ПГ (Гг экв. CO <sub>2</sub> )	В т.ч.: трубы стальные (Гг экв. CO <sub>2</sub> )	Ткани хлопчатобумажные (Гг экв. CO <sub>2</sub> )	Хлеб и хлебобулочные изделия (Гг экв. CO <sub>2</sub> )
2000	1114,9	32677,5	1713,8	0,002	0,000	1714,0	151,1	6,0	47,2
2001	1141,0	33441,3	1833,7	0,003	0,000	1833,9	165,3	10,6	48,3
2002	1208,6	35422,9	1979,5	0,002	0,000	1979,7	139,2	15,3	44,9
2003	1402,5	41105,2	2392,4	0,004	0,001	2392,7	186,6	14,4	43,4
2004	1158,2	33944,4	1915,2	0,003	0,000	1915,4	198,9	10,0	39,8
2005	1134,9	33263,2	1814,3	0,003	0,000	1814,5	201,6	10,8	35,7
2006	1183,0	34673,4	1915,8	0,003	0,000	1916,0	215,8	13,5	34,4
2007	1180,3	34594,8	1907,5	0,003	0,000	1907,7	212,0	10,3	35,0
2008	1166,9	34200,4	1899,0	0,003	0,000	1899,2	190,8	9,6	26,3

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Тенденция роста эмиссии вслед за ростом потребления энергии в промышленности в 2000-2003 гг. сменилась тенденцией к ее снижению (см. рис. 3.1). В итоге в 2000-2008 гг. эмиссия в промышленности выросла только на 11% при росте промышленного производства в 2,4 раза.



**Рисунок 3.1. Выбросы парниковых газов в секторах «Промышленность» и «Строительство» Ростовской области в 2000-2008 гг.**

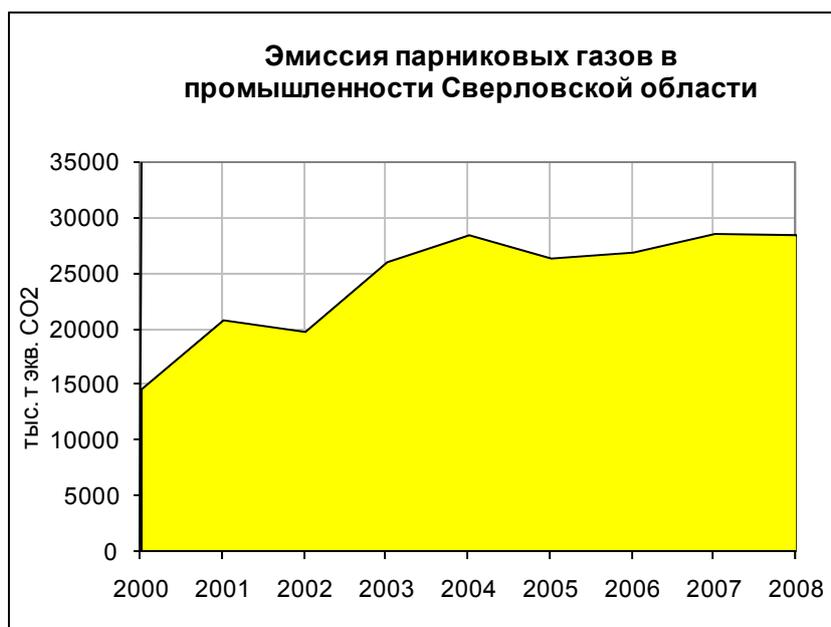
### 3.1.2. Свердловская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от промышленности и строительства Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 3.2 и на рис. 3.2. Всего эмиссия в этом секторе выросла в 2000-2008 гг. на 94% при росте промышленного производства на 73%. То есть углеродоемкость промышленного производства области за эти годы выросла за счет существенного роста использования угля и кокса (в 1,6 раза) в черной металлургии. Наиболее значительным этот рост был в 2000-2004 гг. За стабилизацией потребления угля в промышленности пришла стабилизация и выбросов ПГ, которые в 2008 г. оказались практически на уровне 2004 г.

**Таблица 3.2. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Свердловской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление (тыс. тунт)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Эмиссия N2O (Гг CH4)	Эмиссия ПГ: экв. CO2 (Гг CO2)
2000	9570,4	280500,0	14701,0	0,024	0,003	14702,49
2001	9523,8	279132,5	20893,5	0,026	0,004	20895,10
2002	9095,1	266568,7	19841,2	0,021	0,003	19842,54
2003	11272,2	330377,3	26108,8	0,045	0,006	26111,68
2004	12233,8	358559,3	28527,7	0,051	0,007	28531,08
2005	11151,0	326824,4	26435,6	0,045	0,007	26438,63
2006	11610,6	340295,1	26965,8	0,047	0,007	26968,89
2007	12008,8	351967,1	28641,6	0,053	0,008	28645,09
2008	12150,6	356122,0	28532,5	0,052	0,007	28535,86

Источник: Оценки ЦЭНЭФ



**Рисунок 3.2. Выбросы парниковых газов в секторах «Промышленность» и «Строительство» Свердловской области в 2000-2008 гг.**

Почти половина промышленных выбросов ПГ происходила в процессах производства чугуна. Именно колебания в его производстве в последние три года в значительной мере определяли динамику выбросов ПГ в промышленности в целом (см. рис. 3.2). За ним с большим отставанием шли прокат черных металлов, производство агломерата, цемента, стальных труб и др. Очевидно, что снижение роста выбросов ПГ в промышленности в 2008 г. уже отражало начавшийся в конце года спад в черной металлургии.

**Таблица 3.3. Вклад отдельных промышленных производств в кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

Год	Агломерат железорудный и марганцевый	Окатыши железорудные	Чугун	Кокс	Сталь мартеновская	Сталь кислородно-конвертерная	Электросталь	Трубы стальные	Прокат черных металлов	Цемент и клинкер	Электроферросплавы	Прочая промышленность
2000	893,8	238,2	8252,1	446,6	761,9	151,8	4,2	476,7	1155,5	647,2	261,3	1413,1
2001	853,7	235,2	8606,4	409,8	747,5	128,1	0,9	455,3	1160,5	657,5	239,6	7400,4
2002	862,4	244,0	8562,1	398,7	753,1	121,7	0,9	459,4	1071,1	677,4	234,2	6457,5
2003	895,2	246,7	8673,2	418,0	808,7	120,8	1,0	508,8	1059,9	697,3	276,3	12405,7
2004	973,1	255,8	8900,7	446,8	897,7	91,2	1,0	490,1	1041,5	737,9	300,4	14395,0
2005	1014,7	231,5	9108,5	401,8	832,7	80,0	17,9	512,0	963,0	826,3	289,5	12160,6
2006	890,1	240,9	8798,2	384,9	641,6	64,4	25,2	531,7	925,6	854,1	266,3	13345,9
2007	923,7	243,6	9288,6	414,8	557,8	57,4	70,2	574,2	971,0	863,6	331,8	14348,3
2008	878,1	210,4	8360,4	404,1	481,0	57,1	78,8	514,0	886,3	763,8	287,8	15613,9

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

### 3.1.3. Тверская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от промышленности и строительства Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 3.4. Как и в случае Ростовской области, статистика позволяет оценить вклад очень ограниченного числа видов производств, по которым приводятся данные по сжиганию топлива, в суммарную эмиссию в промышленности. Однако вклад этот оказывается крайне незначительным. Например, при производстве мяса и мясопродуктов выбросы составили в 2008 г. только 6 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

В целом же вклад промышленности и строительства в итоговую эмиссию парниковых газов в 2008 г. в Тверской области составил только 3,6%. В 2000-2008 гг. выбросы ПГ в этом секторе снизились на 28% (см. рис. 3.3) при росте индекса промышленного производства на 52%. То есть в этом секторе имели место разнонаправленные траектории динамики производства и динамики выбросов.

**Таблица 3.4. Кадастр выбросов парниковых газов от промышленности и строительства Тверской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление (тыс. туг)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
2000	313,7	8544,1	620,2	0,002	0,000	620,3
2001	269,2	7363,8	524,2	0,001	0,000	524,3
2002	228,7	5842,1	446,2	0,001	0,000	446,3
2003	225,3	6081,6	434,2	0,001	0,000	434,2
2004	205,2	5347,3	401,9	0,001	0,000	402,0
2005	208,9	5472,0	419,1	0,001	0,000	419,2
2006	248,0	6461,3	489,0	0,001	0,000	489,1
2007	244,3	6431,2	480,9	0,001	0,000	481,0
2008	227,4	5896,0	450,7	0,001	0,000	450,8

Источник: Оценки ЦЭНЭФ



Рисунок 3.3. Выбросы парниковых газов в секторах «Промышленность» и «Строительство» Тверской области в 2000-2008 гг.

## 3.2. Методология формирования кадастра

Инвентаризация эмиссии парниковых газов от сжигания топлива в промышленности и строительстве (раздел 1.А.2 по классификации МГЭИК) проведена в соответствии с положениями главы 1 «Введение» и главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.).

Виды деятельности, выбросы от которых рассмотрены в данном разделе, приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5. Виды деятельности в секторах «Промышленность» и «Строительство»

Код и наименование		Определение	
1 А 2	<i>Производственные отрасли и строительство</i>	Выбросы от сжигания в отраслях промышленности. Также включает сжигание при производстве электричества и тепла для собственного использования в указанных отраслях. Выбросы от сжигания топлива в коксовых печах в сталелитейной и металлургической промышленности должны учитываться в 1А1, а не в категории производственных отраслей. Выбросы отраслей производства должны быть определены подкатегориями, соответствующими Международной классификации промышленных стандартов всех видов экономической деятельности (ISIC). Энергия, используемая в отрасли для транспортных нужд, должна учитываться не здесь, а в категории «Транспорт» (1А3). Выбросы, возникающие от использования в отрасли внедорожного транспорта и прочих транспортных средств, должны по возможности обозначаться как отдельная подкатегория. Для каждой страны выбросы категорий отраслей, сжигающих большие объемы топлива по ISIC, должны учитываться так же, как и прочие значимые производители выбросов или поглощений. Рекомендуемый список категорий приводится ниже.	
1 А 2	a	Чугун и сталь	Группа ISIC 271 и Класс 2731.
1 А 2	b	Цветные металлы	Группа ISIC 272 и Класс 2732.
1 А 2	c	Химикаты	Группа ISIC 24.
1 А 2	d	Целлюлоза, бумага и печать	Группы ISIC 21 и 22.
1 А 2	e	Пищепром, напитки и табак	Группы ISIC 15 и 16.
1 А 2	f	Неметаллические минералы	Включает такие продукты, как стекло, керамика, цемент и т.д. Группа ISIC 26.
1 А 2	g	Транспортное оборудование	Группы ISIC 34 и 35.
1 А 2	h	Машины и механизмы	Включает произведенную металлическую продукцию, машины, механизмы и прочее, иное, чем транспортное, оборудование; ISIC Группы 28, 29, 30, 31 и 32.
1 А 2	i	Горнодобывающая (кроме топлива) промышленность	Группы ISIC 13 и 14
1 А 2	j	Лес и лесоматериалы	Группа ISIC 20
1 А 2	k	Строительство	Группа ISIC 45

Код и наименование			Определение
1 A 2	I	Текстиль и кожа	Группы ISIC 17, 18 и 19
1 A 2	m	Не указанные отрасли	Любые отрасли промышленности/строительства, не включенные в вышеперечисленные категории, или для которых отсутствуют индивидуальные данные. Включает группы ISIC 25, 33, 36 и 37.

Источник: Таблица 2.1 Главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Статистика по потреблению топлива в Ростовской области (форма «11-ТЭР») позволяет выделить следующие группы продуктов: электросталь, трубы стальные, хлеб и хлебобулочные изделия, волокна и нити химические, ткани хлопчатобумажные, мясо (включая субпродукты I-ой категории) и прочее производственное потребление. Поскольку на промышленность и строительство приходится относительно небольшая доля выбросов от сжигания топлива, то оценивать эмиссию по отдельным видам продукции нецелесообразно.

Статистика по потреблению топлива в Свердловской области (форма «11-ТЭР») позволяет выделить следующие группы продуктов: руда железная товарная (обогащение и производство концентрата), агломерат железорудный и марганцевый, окатыши железорудные, чугун, кокс 6% влажности, сталь мартеновская, сталь кислородно-конвертерная, электросталь, трубы стальные, электроферросплавы, цемент и клинкер и прочее производственное потребление. В отличие от двух других областей для Свердловской области вклад 9 промышленных продуктов, представленных в табл. 3.3, в общие выбросы ПГ в промышленности составили 73%, поэтому целесообразно оценивать эмиссию по отдельным видам продукции (см. табл. 3.3).

Статистика по потреблению топлива в Тверской области (форма «11-ТЭР») позволяет выделить следующие группы продуктов: добыча торфа, волокна и нити химические, заготовка и первичная переработка древесины, сушка пиломатериалов, бумага, картон, ткани хлопчатобумажные, шерстяные и шелковые, обувь кожаная, мясо (включая субпродукты I-ой категории), хлеб и хлебобулочные изделия. Однако выбросы ПГ в этих производствах настолько малы по отношению к суммарным выбросам в промышленности, что такое выделение не имеет смысла.

В промышленности и строительстве часть топлива не сжигается, а используется в качестве сырья и на другие неэнергетические нужды и не порождает выбросов парниковых газов. Поэтому в региональной инвентаризации эмиссии парниковых газов эти объемы использования топлива выделены особо.

Выбросы каждого парникового газа от стационарных источников рассчитываются умножением данных о сжигании топлива на соответствующий коэффициент выброса. В рамках секторального подхода потребление топлива оценивается по статистике использования энергии и измеряется в тераджоулях. Данные по сжиганию топлива в единицах массы или объема преобразуются в условные единицы (тут), отражающие

содержание энергии в этих видах топлива, а затем переводятся в тераджоули.

Для сектора «Промышленность и строительство» используется подход уровня 1, то есть для расчета выбросов CO<sub>2</sub> используются определенные МГЭИК коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O. Для промышленности и строительства они такие же, как и для энергетических отраслей (см. табл. 2.6).

Подход уровня 1 рассчитывает выбросы с помощью умножения сожженного топлива на коэффициенты выбросов МГЭИК (см. табл. 2.6). Подход представлен в уравнении 3.1:

$$\text{Выбросы} = \sum_a (\text{Топливо}_a * EF_a) \quad (3.1)$$

где: *Выбросы* = выбросы;

*Топливо<sub>a</sub>* = потреблено топлива;

*EF<sub>a</sub>* = коэффициент выбросов. Равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12.

*a* = вид топлива (напр., бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.).

Выбросы CO<sub>2</sub> от топлива в виде биомассы оцениваются и учитываются в секторе СХЛХДВЗ как часть методологии СХЛХДВЗ. В отчетных таблицах выбросы от сжигания биотоплива учитываются как информационные элементы, при этом они не включаются в секторальные или национальные итоги во избежание двойного учета. В таблицах коэффициентов выбросов в данной главе коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub> представлены для того, чтобы позволить оценить данные информационные единицы. Что касается биомассы, то только та ее часть, которая сжигается в целях получения энергии, должна оцениваться для включения в качестве информационного элемента в сектор «Энергетика». Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, тем не менее, оцениваются и включаются в этот сектор и в национальные итоговые величины, поскольку их воздействие является дополнительным к оценкам запасов топлива в секторе СХЛХДВЗ.

### 3.3. Оценка выбросов

Основным источником статистической информации о потреблении топлива в промышленности является форма «11-ТЭР». В ней приведены подробные данные о потреблении в промышленности различных видов топлива. Использование коэффициентов выбросов табл. 2.6 позволило оценить выбросы от сжигания каждого вида топлива. Использование топлива внедорожным транспортом (включает самоходные установки, используемые в промышленности и строительстве, такие как тракторы и бульдозеры, самоходные краны, экскаваторы, погрузчики) отнесено к «внедорожному транспорту» и учитывается в секторе «Транспорт» (1 А 3). Использование топлива промышленными тепловозами также отнесено к «железнодорожному транспорту» в категории «Транспорт».

Использование топлива промышленными котельными или электростанциями отнесено к сектору «Энергетические отрасли».

В форме «11-ТЭР» есть показатель «Прочее производственное потребление нефтепродуктов», который не расшифровывается. При оценке выбросов приняты допущения, что все это топливо используется в промышленности и строительстве, оно целиком сжигается и по параметрам эмиссии соответствует дизельному топливу.

### 3.4. Полнота

Инвентаризация довольно полно отражает выбросы от сжигания топлива на стационарных установках в промышленности.

Потребление топлива промышленными электростанциями и котельными учитывается в соответствующих разделах по электростанциям и котельным. Использование топлива промышленным внедорожным транспортом (бульдозеры, погрузочно-разгрузочные механизмы, подъемные краны, экскаваторы, внутрипромышленный железнодорожный транспорт, внутрипромышленный водный транспорт и т.п.) отражается в разделе «транспорт» по статьям «железнодорожный транспорт», «водный транспорт» и «внедорожный транспорт». Потребление топлива промышленными автомобилями отражается по статье «дорожный транспорт». Таким образом, в промышленности преимущественно отражаются объемы потребления топлива стационарными установками на технологические нужды крупных и средних предприятий.

Могут быть некоторые погрешности, связанные с тем, что по многим формам статистически отчитываются только крупные и средние предприятия. Однако доля малых предприятий в промышленности трех областей относительно невелика. Потребление топлива малыми промышленными предприятиями в основном отражается в «прочих секторах» (см. ниже).

### 3.5. Оценка неопределенности

На долю промышленности и строительства в Ростовской области приходится 5,6% суммарной эмиссии от сжигания топлива, поэтому даже существенная ошибка в оценке эмиссии в промышленности в диапазоне  $\pm 10\%$  дает ошибку в оценке суммарной эмиссии в размере не более 0,6%.

На долю промышленности в Свердловской области приходится 30,2% суммарной эмиссии от сжигания топлива, поэтому ошибки в оценке эмиссии в промышленности имеют большее значение. Однако поскольку в промышленности области доминируют крупные и средние предприятия, диапазон ошибки в оценке потребления топлива, видимо, не превышает  $\pm 5\%$ . Это может дать ошибку в оценке суммарной эмиссии в размере около 1,5%.

На долю промышленности в Тверской области приходится только 3,6% суммарной эмиссии от сжигания топлива, поэтому ошибка в оценке

эмиссии в промышленности в диапазоне  $\pm 10\%$  дает ошибку в оценке суммарной эмиссии в размере не более 0,4%.

В промышленности, помимо точности отражения потребления топлива мелкими предприятиями, есть еще несколько факторов, обуславливающих неопределенность полученных оценок: низкая степень точности данных о потреблении топлива (далеко не у всех мелких промышленных потребителей газа есть приборы учета) и неопределенность коэффициентов выбросов.

## 4. Прочие сектора

### 4.1. Основные результаты

#### 4.1.1. Ростовская область

В разделе «Прочие сектора» выделены следующие источники выбросов парниковых газов: сфера услуг, коммунальный сектор, жилой сектор и сельское хозяйство.

Результаты оценки эмиссии парниковых газов в «прочих секторах» Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.1. На «прочие сектора» в 2008 г. приходилось 19,0% эмиссии трех парниковых газов от сжигания топлива. Несмотря на рост площади жилых зданий на 10% и индекса производства в сфере услуг на 53%, в 2000-2008 гг. выбросы ПГ в «прочих секторах» выросли только на 4,3% (см. рис. 4.1). Колебания объема выбросов ПГ в жилом секторе и сфере услуг существенно зависят от изменения погодных условий (числа градусо-суток отопительного сезона).

**Таблица 4.1. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Ростовской области в 2000-2008 гг.**

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. тунт)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Прочие сектора – всего	2000	3618,2	106045,6	6210,6	0,028	0,002	6211,9
	2001	3631,0	106421,4	6260,5	0,027	0,002	6261,8
	2002	3591,4	105259,9	6127,1	0,026	0,002	6128,3
	2003	3894,7	114148,7	6428,2	0,028	0,002	6429,5
	2004	3612,0	105864,9	5997,8	0,024	0,002	5998,9
	2005	3897,2	114224,3	6398,6	0,029	0,002	6400,0
	2006	3909,3	114579,1	6405,0	0,028	0,002	6406,3
	2007	3794,6	111214,9	6174,1	0,028	0,002	6175,4
	2008	4018,8	117787,7	6481,0	0,029	0,002	6482,3
Коммунальный сектор	2000	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00
	2001	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2007	6,0	175,9	9,6	0,000	0,000	9,6
	2008	5,5	162,6	8,9	0,000	0,000	8,9
Сфера услуг	2000	434,1	12722,8	1173,8	0,012	0,002	1174,5
	2001	383,8	11248,1	1038,5	0,010	0,001	1039,1
	2002	341,2	10000,3	921,4	0,009	0,001	922,0
	2003	416,6	12210,9	1126,2	0,011	0,001	1126,9
	2004	335,6	9835,6	909,0	0,009	0,001	909,5
	2005	461,5	13527,4	1246,7	0,013	0,002	1247,5
	2006	429,5	12588,4	1161,6	0,011	0,002	1162,4

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. тунт)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2007	456,3	13372,6	1233,4	0,013	0,002	1234,2
	2008	469,1	13747,8	1267,3	0,013	0,002	1268,2
Жилые здания	2000	2747,2	80518,8	5019,3	0,016	0,001	5019,9
	2001	2859,8	83818,9	5207,5	0,017	0,001	5208,2
	2002	2904,6	85131,5	5189,0	0,016	0,001	5189,6
	2003	3057,0	89597,5	5284,5	0,017	0,001	5285,0
	2004	2936,2	86057,9	5074,4	0,016	0,001	5074,9
	2005	2969,8	87040,4	5141,6	0,016	0,001	5142,2
	2006	3046,3	89284,3	5235,7	0,016	0,001	5236,3
	2007	2871,9	84173,6	4923,4	0,015	0,001	4923,8
	2008	3070,7	89998,6	5198,6	0,016	0,000	5199,1
	Сельское хозяйство	2000	1,4	40,6	3,1	0,000	0,000
2001		1,8	53,2	3,8	0,000	0,000	3,8
2002		2,2	63,9	4,5	0,000	0,000	4,5
2003		2,2	64,6	4,5	0,000	0,000	4,5
2004		2,3	67,9	4,6	0,000	0,000	4,6
2005		2,2	64,6	4,1	0,000	0,000	4,1
2006		2,0	59,0	3,6	0,000	0,000	3,6
2007		2,1	60,1	3,7	0,000	0,000	3,7
2008		2,2	65,5	4,0	0,000	0,000	4,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

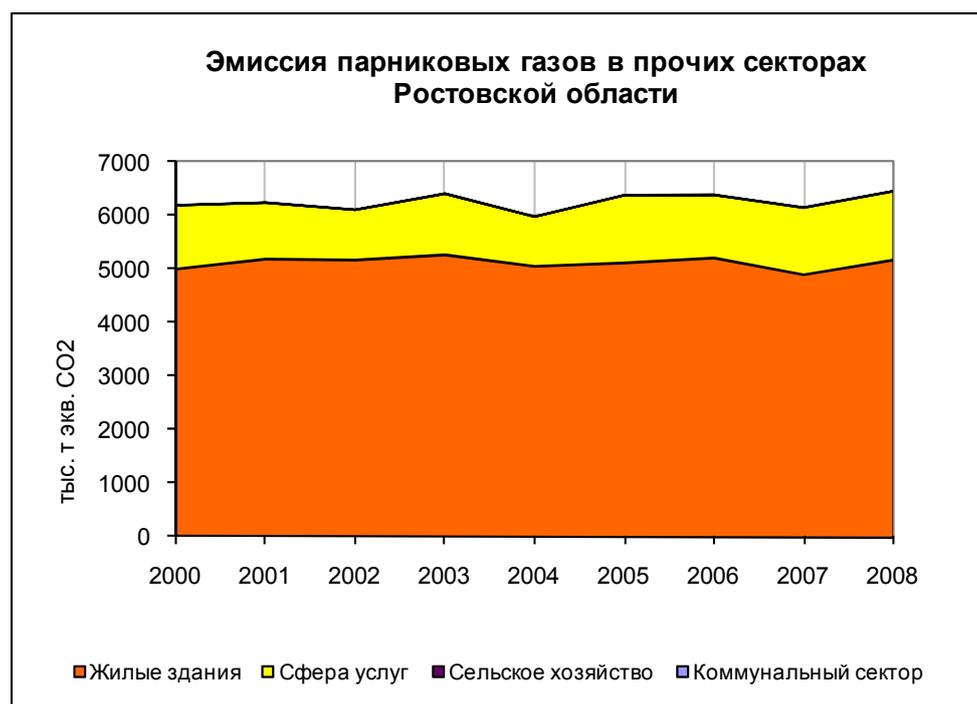


Рисунок 4.1. Выбросы парниковых газов «прочими секторами» Ростовской области в 2000-2008 гг.

#### 4.1.2. Свердловская область

В разделе «прочие сектора» выделены следующие источники выбросов парниковых газов: коммунальный сектор, сфера услуг, жилищный сектор и сельское хозяйство (без сельхозмашин).

Результаты оценки эмиссии парниковых газов в «прочих секторах» Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.2. На

«прочие сектора» в 2008 г. приходилось 4,0% эмиссии трех парниковых газов от сжигания топлива. В 2000-2008 гг. выбросы из этих источников возросли на 52%, в основном, за счет сферы услуг (см. рис. 4.2). Поскольку энергопотребление в сфере услуг получается остаточным методом, данные по выбросам в сфере услуг нельзя считать достаточно надежными. В жилищном секторе выбросы ПГ выросли на 39% при росте жилищного фонда только на 8%. Это произошло за счет частичного замещения централизованного теплоснабжения природным газом.

**Таблица 4.2. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Свердловской области в 2000-2008 гг.**

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. туг)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Прочие сектора – всего	2000	1575,8	46186,6	2494,3	0,008	0,000	2494,5
	2001	1555,1	45579,3	2488,4	0,008	0,000	2488,7
	2002	1668,9	48913,6	2635,6	0,008	0,000	2635,9
	2003	1790,7	52484,5	2931,6	0,009	0,000	2931,8
	2004	2048,4	60036,3	3337,2	0,010	0,000	3337,5
	2005	2013,9	59025,8	3299,5	0,010	0,000	3299,8
	2006	2134,4	62557,7	3484,3	0,011	0,000	3484,6
	2007	2171,8	63653,1	3610,4	0,011	0,000	3610,7
2008	2266,7	66433,3	3808,8	0,012	0,000	3809,1	
Коммунальный сектор	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
	2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2007	4,0	116,6	8,6	0,0	0,0	8,6
2008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Сфера услуг	2000	983,5	28825,9	1612,6	0,0	0,0	1612,70
	2001	923,8	27075,8	1522,6	0,0	0,0	1522,7
	2002	936,3	27441,5	1528,8	0,0	0,0	1529,0
	2003	1078,9	31622,1	1829,8	0,0	0,0	1830,0
	2004	1246,4	36530,5	2115,4	0,0	0,0	2115,6
	2005	1234,5	36182,8	2131,1	0,0	0,0	2131,3
	2006	1352,1	39630,0	2277,5	0,0	0,0	2277,7
	2007	1390,1	40743,6	2401,5	0,0	0,0	2401,7
2008	1493,0	43757,7	2589,6	0,0	0,0	2589,8	
Жилые здания	2000	591,3	17331,2	879,6	0,003	0,000	879,71
	2001	630,0	18464,2	963,2	0,003	0,000	963,28
	2002	731,7	21446,6	1105,2	0,003	0,000	1105,25
	2003	710,7	20829,2	1099,7	0,003	0,000	1099,84
	2004	801,3	23484,1	1220,6	0,004	0,000	1220,70
	2005	779,0	22832,1	1167,8	0,004	0,000	1167,92
	2006	782,0	22918,6	1206,2	0,004	0,000	1206,32
	2007	777,5	22788,2	1199,9	0,004	0,000	1200,03
2008	773,5	22671,3	1218,9	0,004	0,000	1219,03	
Сельское хозяйство	2000	1,0	29,5	2,1	0,000	0,000	2,1
	2001	1,3	39,2	2,6	0,000	0,000	2,6
	2002	0,9	25,5	1,6	0,000	0,000	1,6
	2003	1,1	33,3	2,0	0,000	0,000	2,0

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. туг)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2004	0,7	21,7	1,3	0,000	0,000	1,3
	2005	0,4	10,8	0,6	0,000	0,000	0,6
	2006	0,3	9,1	0,6	0,000	0,000	0,6
	2007	0,2	4,9	0,3	0,000	0,000	0,3
	2008	0,1	4,2	0,3	0,000	0,000	0,3

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

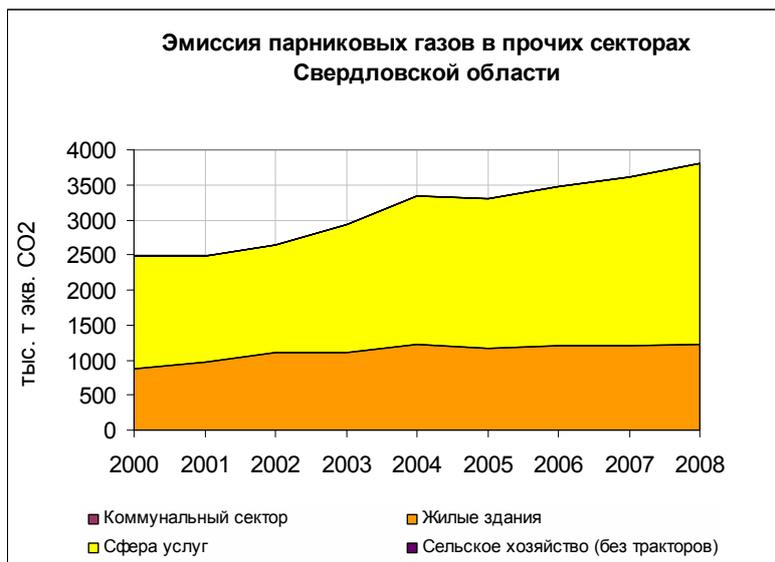


Рисунок 4.2. Выбросы парниковых газов «прочими секторами» Свердловской области в 2000-2008 гг.

#### 4.1.3. Тверская область

В разделе «прочие сектора» выделены источники: коммунальный сектор, сфера услуг, жилищный сектор и сельское хозяйство (без сельхозмашин).

Результаты оценки эмиссии парниковых газов в «прочих секторах» Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.3. На эти сектора в 2008 г. приходилось 7,4% эмиссии трех парниковых газов от сжигания топлива; по сравнению с 2000 г. выбросы из этих источников снизились на 22% (см. рис. 4.3). Это произошло в основном за счет сферы услуг, данные по которой нельзя считать достаточно надежными. В жилищном секторе выбросы выросли на 8% при росте жилого фонда на 5,6%. Основной рост выбросов в жилищном секторе произошел до 2003 г., после чего уровень практически стабилизировался.

Таблица 4.3. Кадастр выбросов парниковых газов от «прочих секторов» Тверской области в 2000-2008 гг.

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. туг)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Прочие сектора - всего	2000	680,1	25457,9	1212,9	0,003	0,000	1213,1
	2001	655,6	24098,0	1142,1	0,003	0,000	1142,2
	2002	649,2	24076,5	1134,6	0,003	0,000	1134,7
	2003	650,8	22656,6	1114,0	0,003	0,000	1114,1

Виды топлива	Год	Потребление (тыс. тунт)	Потребление (ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2004	573,0	18141,5	945,9	0,003	0,000	946,1
	2005	613,3	20952,1	1046,6	0,003	0,000	1046,7
	2006	563,6	18000,2	937,8	0,003	0,000	937,9
	2007	560,9	17685,3	937,5	0,003	0,000	937,6
	2008	562,1	17698,7	941,3	0,003	0,000	941,3
Коммунальный сектор	2000	0,1	2,1	0,2	0,000	0,000	0,15
	2001	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
	2003	0,0	1,0	0,1	0,000	0,000	0,1
	2004	0,6	16,2	1,2	0,000	0,000	1,2
	2005	0,0	0,9	0,1	0,000	0,000	0,1
	2006	0,0	0,9	0,1	0,000	0,000	0,1
	2007	0,1	2,2	0,2	0,000	0,000	0,2
	2008	0,0	0,9	0,1	0,000	0,000	0,1
Сфера услуг	2000	188,5	5525,2	422,8	0,000	0,000	422,79
	2001	166,6	4883,1	360,1	0,000	0,000	360,1
	2002	172,3	5050,5	372,7	0,000	0,000	372,7
	2003	122,3	3583,5	264,7	0,000	0,000	264,7
	2004	46,0	1347,8	100,8	0,000	0,000	100,8
	2005	101,6	2977,6	218,3	0,000	0,000	218,3
	2006	50,6	1482,8	108,7	0,000	0,000	108,7
	2007	42,5	1245,2	91,3	0,000	0,000	91,3
	2008	41,8	1225,6	89,9	0,000	0,000	89,9
Жилые здания	2000	491,5	13972,4	790,0	0,003	0,000	790,1
	2001	489,0	13818,8	782,0	0,003	0,000	782,1
	2002	476,8	13463,5	761,9	0,003	0,000	762,0
	2003	528,5	15022,5	849,2	0,003	0,000	849,3
	2004	526,5	14920,6	844,0	0,003	0,000	844,1
	2005	511,6	14605,9	828,2	0,003	0,000	828,3
	2006	512,9	14660,4	829,0	0,003	0,000	829,1
	2007	518,4	14999,7	846,1	0,003	0,000	846,1
	2008	520,2	15083,4	851,3	0,003	0,000	851,4
Сельское хозяйство	2000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

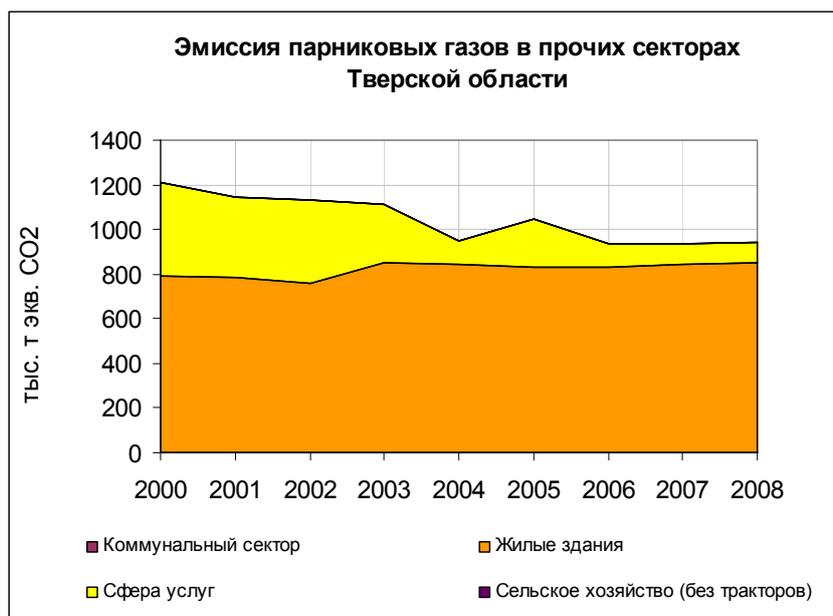


Рисунок 4.3. Выбросы парниковых газов «прочими секторами» Тверской области в 2000-2008 гг.

## 4.2. Методология формирования кадастра

Инвентаризация эмиссии парниковых газов от «прочих секторов» (раздел 1.А.4 по классификации МГЭИК) проведена в соответствии с положениями главы 1 «Введение» и главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.). К «прочим секторам», по методологии МГЭИК, относятся «коммерческий/институциональный сектор», «жилой сектор» и «сельское/лесное/рыбное хозяйство/ рыбоводство» (см. описание в табл. 4.4).

Таблица 4.4. Виды деятельности в «прочих секторах»

Код и наименование		Определение
1 А 4	Другие секторы	Выбросы от сжигания, как описано ниже, включая сжигание при производстве электричества и тепла для собственного использования в указанных отраслях.
1 А 4	а Коммерческий/ институциональный сектор	Выбросы от сжигания топлива в коммерческих и учреждениях; вся деятельность, включенная в Группы ISIC 41, 51, 52, 55, 63-67, 70-75, 80, 85, 90-93 и 99.
1 А 4	б Жилой сектор	Все выбросы от сжигания топлива в жилом секторе.
1 А 4	в Сельское/Лесное/Рыбное хозяйство/Рыбоводство	Выбросы от сжигания топлива в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, рыбном хозяйстве и рыбоводстве, например, на рыбных фермах. Деятельность, включенная в Группы ISIC 01, 02 и 05. Сельскохозяйственный автотранспорт исключается.

Источник: Таблица 2.1 Главы 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Выбросы каждого парникового газа от стационарных источников «прочих секторов» рассчитываются умножением данных о сжигании топлива на соответствующие коэффициенты выброса. В рамках секторального подхода потребление топлива оценивается по статистике использования энергии и измеряется в тераджоулях. Данные по сжиганию топлива в

единицах массы или объема преобразуются в условные единицы (тут), отражающие содержание энергии в этих видах топлива, а затем переводятся в тераджоули. Для «прочих секторов» используется подход уровня 1, то есть для расчета выбросов CO<sub>2</sub> используются определенные МГЭИК коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O (см. табл. 4.5).

У авторов нет оснований или результатов специальных исследований, позволяющих обосновать использование специфичных для областей коэффициентов. Коэффициенты выбросов для CO<sub>2</sub> приводятся в кг CO<sub>2</sub>/ТДж и отражают содержание углерода в топливе при предположительном коэффициенте его окисления в процессе горения равном 1. Коэффициенты выбросов для CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O табл. 4.5 используются для технологий без контроля выбросов. Они были определены на основе использования экспертных оценок обширной группы экспертов по кадастру.

**Таблица 4.5. Коэффициенты выбросов в процессах стационарного сжигания топлива установками энергетических отраслей (кг/ТДж)**

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Сырая нефть	73300	10	0,6
Оримумльсия	77000	10	0,6
Сжиженный природный газ	64200	10	0,6
Автобензин	69300	10	0,6
Авиабензин	70000	10	0,6
Бензин для реактивных двигателей	70000	10	0,6
Керосин для реактивных двигателей	71500	10	0,6
Другие виды керосина	71900	10	0,6
Сланцевое масло	73300	10	0,6
Дизельное топливо	74100	10	0,6
Топочный мазут	77400	10	0,6
Сжиженный нефтяной газ	63100	5	0,1
Этан	61600	5	0,1
Нафта	73300	10	0,6
Битум	80700	10	0,6
Смазочные материалы	73300	10	0,6
Нефтяной кокс	97500	10	0,6
Сырье нефтепереработки	73300	10	0,6
Нефтезаводской газ	57600	5	0,1
Твёрдые парафины	73300	10	0,6
Уайт-спириты СОТК	73300	10	0,6
Другие нефтепродукты	73300	10	0,6
Антрацит	98300	10	1,5
Кокс. уголь	94600	10	1,5
Другие виды битуминозного угля	94600	10	1,5
Полибитуминозный уголь	96100	10	1,5
Лигнит	101000	10	1,5
Горючий сланец и битуминозные пески	107000	10	1,5
Брикетированный бурый уголь	97500	10	1,5
Патентованное топливо	97500	10	1,5
Печной и лигнитовый кокс	107000	10	1,5
Газовый кокс	107000	5	0,1
Угольный деготь	80700	10	1,5
Заводской газ	44400	5	0,1

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Коксовый газ	44400	5	0,1
Доменный газ	260000	5	0,1
Газ кислородно-плавильных печей	182000	5	0,1
Природный газ	56100	5	0,1
Бытовые отходы (небиологические фракции)	91700	300	4
Промышленные отходы	143000	300	4
Нефтяные отходы	73300	300	4
Торф	106000	1	1,4
Древесина/древесные отходы	112000	300	4
Щелок (черный щелок)	95300	3	2
Другие виды первичной твердой биомассы	100000	300	4
Древесный уголь	112000	200	1
Биобензин	70800	10	0,6
Био-дизтопливо	70800	10	0,6
Другие виды жидкого биотоплива	79600	10	0,6
Газ из органических отходов	54600	5	0,1
Канализационный газ	54600	5	0,1
Другие биогазы	54600	5	0,1
Бытовые отходы (фракция биомассы)	100000	300	4

Источник: Глава 2 «Стационарное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Подход уровня 1 рассчитывает выбросы с помощью умножения сожженного топлива на коэффициенты выбросов МГЭИК (см. табл. 4.5). Подход представлен в уравнении 4.1:

$$\text{Выбросы} = \sum_a (\text{Топливо}_a * EF_a) \quad (4.1)$$

где: *Выбросы* = выбросы;

*Топливо<sub>a</sub>* = потреблено топлива;

*EF<sub>a</sub>* = коэффициент выбросов. Равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12.

*a* = вид топлива (напр., бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.).

Выбросы CO<sub>2</sub> от топлива в виде биомассы оцениваются и учитываются в секторе СХЛХДВЗ как часть методологии СХЛХДВЗ. В отчетных таблицах выбросы от сжигания биотоплива учитываются как информационные элементы, при этом они не включаются в секторальные или национальные итоги во избежание двойного учета. В таблицах коэффициентов выбросов в данной главе коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub> представлены для того, чтобы позволить оценить данные информационные единицы. Что касается биомассы, то только та ее часть, которая сжигается в целях получения энергии, должна оцениваться для включения в качестве информационного элемента в сектор «Энергетика». Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, тем не менее, оцениваются и включаются в этот сектор и в национальные итоговые величины, поскольку их воздействие является дополнительным к оценкам запасов топлива в секторе СХЛХДВЗ.

В рассматриваемых областях не используются технологии улавливания и хранения углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу, и закачка его в

геологические резервуары-хранилища. Поэтому никакие аспекты учета улавливания и хранения углекислого газа здесь не рассматриваются.

### **4.3. Коммерческий/институциональный сектор**

Этот сектор также часто называется «сфера услуг» и включает использование топлива объектами бюджетной сферы, сферы коммерческих и коммунальных услуг и малых промышленных предприятий. В некоторых формах российской энергетической статистики он также называется расходом на коммунально-бытовые нужды. В этот сектор, как правило, статистика относит все, что не распределено по другим секторам. То есть показатели энергопотребления в этом секторе определяются по остаточному принципу.

Данные о потреблении топлива в этом секторе формируются из статистических форм «11-ТЭР», «22-ЖКХ» и «Баланс газа». Из показателя формы «11-ТЭР» «расход на коммунально-бытовые нужды» вычитаются объемы топлива, отнесенные к потреблению на мелких котельных (см. раздел 2.4). Оставшиеся объемы относятся к сфере услуг.

Коммерческий/институциональный сектор в данной работе был разбит на две составляющие: коммунальный сектор (водоснабжение и уличное освещение) и сфера услуг (объекты сферы услуг и отчасти мелкий промышленный бизнес). Все потребление топлива на мелких котельных сферы услуг было отнесено в рубрику «котельные». В данном секторе отражаются процессы потребления топлива на индивидуальных теплогенерирующих установках и использование топлива на нужды коммерческого/институционального сектора (приготовление пищи и т.п.).

#### **4.3.1. Ростовская область**

Эмиссия трех парниковых газов от сжигания топлива на объектах коммерческого/институционального сектора в 2008 г. составила 1277,1 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, или 3,7% суммарной эмиссии. В связи с низким качеством данных ее динамика неустойчива (см. табл. 4.6).

Таблица 4.6. Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Ростовской области в 2000-2008 гг.

	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> / ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> / ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O / ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коммунальный сектор	2000	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,00
	2001	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2002	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2003	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2004	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2005	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2006	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0
	2007	6,0	175,9	54600	9,6		0,000		0,000	9,6
	2008	5,5	162,6	54600	8,9		0,000		0,000	8,9
Жидкое топливо	2000	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	54600	0,0	1	0,000	0,1	0,000	0,0
	2007	6,0	175,9	54600	9,6	1	0,000	0,1	0,000	9,6
	2008	5,5	162,6	54600	8,9	1	0,000	0,1	0,000	8,9
Природный газ	2000	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	64200	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> / ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> / ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O / ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
Уголь	2000	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	0	0,0	0	0,000	0	0,000	0,0
Сфера услуг	<b>2000</b>	<b>434,1</b>	<b>12722,8</b>	92261	<b>1173,8</b>		<b>0,012</b>		<b>0,002</b>	<b>1174,5</b>
	<b>2001</b>	<b>383,8</b>	<b>11248,1</b>	92329	<b>1038,5</b>		<b>0,010</b>		<b>0,001</b>	<b>1039,1</b>
	<b>2002</b>	<b>341,2</b>	<b>10000,3</b>	92136	<b>921,4</b>		<b>0,009</b>		<b>0,001</b>	<b>922,0</b>
	<b>2003</b>	<b>416,6</b>	<b>12210,9</b>	92229	<b>1126,2</b>		<b>0,011</b>		<b>0,001</b>	<b>1126,9</b>
	<b>2004</b>	<b>335,6</b>	<b>9835,6</b>	92418	<b>909,0</b>		<b>0,009</b>		<b>0,001</b>	<b>909,5</b>
	<b>2005</b>	<b>461,5</b>	<b>13527,4</b>	92162	<b>1246,7</b>		<b>0,013</b>		<b>0,002</b>	<b>1247,5</b>
	<b>2006</b>	<b>429,5</b>	<b>12588,4</b>	92278	<b>1161,6</b>		<b>0,011</b>		<b>0,002</b>	<b>1162,4</b>
	<b>2007</b>	<b>456,3</b>	<b>13372,6</b>	92235	<b>1233,4</b>		<b>0,013</b>		<b>0,002</b>	<b>1234,2</b>
	<b>2008</b>	<b>469,1</b>	<b>13747,8</b>	92185	<b>1267,3</b>		<b>0,013</b>		<b>0,002</b>	<b>1268,2</b>
Жидкое топливо	2000	9,3	273,0	98300	26,8	10	0,000	1,5	0,000	26,8
	2001	8,9	260,7	98300	25,6	10	0,000	1,5	0,000	25,6
	2002	9,0	265,0	98300	26,1	10	0,000	1,5	0,000	26,1
	2003	9,3	271,2	98300	26,7	10	0,000	1,5	0,000	26,7
	2004	9,1	266,0	98300	26,1	10	0,000	1,5	0,000	26,2
	2005	7,6	224,0	98300	22,0	10	0,000	1,5	0,000	22,0
	2006	10,6	310,3	98300	30,5	10	0,000	1,5	0,000	30,5
	2007	7,3	213,4	98300	21,0	10	0,000	1,5	0,000	21,0
	2008	6,4	186,5	98300	18,3	10	0,000	1,5	0,000	18,3
Природный газ	2000	383,4	11238,4	91700	1030,6	30	0,012	4	0,002	1031,3
	2001	333,4	9771,4	91700	896,0	30	0,010	4	0,001	896,7
	2002	311,9	9140,9	91700	838,2	30	0,009	4	0,001	838,8
	2003	371,2	10878,3	91700	997,5	30	0,011	4	0,001	998,2
	2004	285,4	8364,4	91700	767,0	30	0,009	4	0,001	767,6

	Год	Потребление, тыс. тунт	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> / ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> / ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O / ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )
	2005	416,9	12217,8	91700	1120,4	30	0,013	4	0,002	1121,2
	2006	378,3	11088,7	91700	1016,8	30	0,011	4	0,002	1017,5
	2007	404,4	11852,2	91700	1086,8	30	0,012	4	0,002	1087,6
	2008	420,5	12325,6	91700	1130,3	30	0,013	4	0,002	1131,0
	2000	41,3	1211,4	96100	116,4	10	0,000	1,5	0,000	116,4
	2001	41,5	1215,9	96100	116,9	10	0,000	1,5	0,000	116,9
	2002	20,3	594,4	96100	57,1	10	0,000	1,5	0,000	57,1
	2003	36,2	1061,5	96100	102,0	10	0,000	1,5	0,000	102,0
Уголь	2004	41,1	1205,2	96100	115,8	10	0,000	1,5	0,000	115,8
	2005	37,0	1085,6	96100	104,3	10	0,000	1,5	0,000	104,3
	2006	40,6	1189,4	96100	114,3	10	0,000	1,5	0,000	114,3
	2007	44,6	1307,0	96100	125,6	10	0,000	1,5	0,000	125,6
	2008	42,2	1235,7	96100	118,8	10	0,000	1,5	0,000	118,8

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

### 4.3.2. Свердловская область

Эмиссия трех парниковых газов от сжигания топлива на объектах коммерческого/ институционального сектора в 2008 г. составила 2589,8 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, или 2,7% суммарной эмиссии. В связи с низким качеством данных ее динамика неустойчива (см. табл. 4.7).

**Таблица 4.7. Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Свердловской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление, тыс. т.т.т.	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> (кг CO <sub>2</sub> /ТДж)	Эмиссия CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> (кг CH <sub>4</sub> /ТДж)	Эмиссия CH <sub>4</sub> (Гг CH <sub>4</sub> )	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O (кг N <sub>2</sub> O /ТДж)	Эмиссия N <sub>2</sub> O (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: эквивалент CO <sub>2</sub> (Гг CO <sub>2</sub> )	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Коммунальный сектор	2000	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,00
	2001	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2002	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2003	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2004	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2005	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2006	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
	2007	4,0	116,6		8,6		0,0		0,0	8,6
	2008	0,0	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0
Жидкое топливо	2000	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2001	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2002	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2003	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2004	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2005	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2006	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2007	4,0	116,6	74 100	8,6	10	0,000	0,6	0,000	8,64
	2008	0,0	0,0	74 100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
Природный газ	2000	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2001	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2002	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2003	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2004	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2005	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2006	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2007	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
	2008	0,0	0,0	56 100	0,0	5	0,000	0,1	0,000	0,00
Уголь	2000	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2001	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2002	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2003	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2004	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2005	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2006	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2007	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
	2008	0,0	0,0	94 600	0,0	10	0,000	1,5	0,000	0,00
Итого	2000	0,0	0,0	112 000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00

Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2 (кг CO2/ ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Коэффициент эмиссии CH4 (кг CH4/ ТДж)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Коэффициент эмиссии N2O (кг N2O / ТДж)	Эмиссия N2O (Гг N2O)	Эмиссия ПГ: эквивалент CO2 (Гг CO2)
2001	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2002	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2003	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2004	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2005	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2006	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2007	0,0	0,0	112000	0,0	300	0,000	4	0,000	0,00
2008		0,0	121500	0,0	300	0,000	4	0,000	0,0
2000	<b>983,5</b>	<b>28825,9</b>	<b>55941</b>	<b>1612,6</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>1612,70</b>
2001	<b>923,8</b>	<b>27075,8</b>	<b>56235</b>	<b>1522,6</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>1522,7</b>
2002	<b>936,3</b>	<b>27441,5</b>	<b>55712</b>	<b>1528,8</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>1529,0</b>
2003	<b>1078,9</b>	<b>31622,1</b>	<b>57865</b>	<b>1829,8</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>1830,0</b>
2004	<b>1246,4</b>	<b>36530,5</b>	<b>57908</b>	<b>2115,4</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2115,6</b>
2005	<b>1234,5</b>	<b>36182,8</b>	<b>58899</b>	<b>2131,1</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2131,3</b>
2006	<b>1352,1</b>	<b>39630,0</b>	<b>57469</b>	<b>2277,5</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2277,7</b>
2007	<b>1390,1</b>	<b>40743,6</b>	<b>58943</b>	<b>2401,5</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2401,7</b>
2008	<b>1493,0</b>	<b>43757,7</b>	<b>59180</b>	<b>2589,6</b>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>2589,8</b>
2000	66,7	1955,2	74 100	144,9	10	0,001	0,6	0,000	144,91
2001	59,0	1728,5	74 100	128,1	10	0,001	0,6	0,000	128,10
2002	61,4	1798,7	74 100	133,3	10	0,001	0,6	0,000	133,31
2003	65,3	1913,4	74 100	141,8	10	0,001	0,6	0,000	141,81
2004	69,9	2047,3	74 100	151,7	10	0,001	0,6	0,000	151,74
2005	65,9	1930,9	74 100	143,1	10	0,001	0,6	0,000	143,10
2006	26,7	783,5	74 100	58,1	10	0,000	0,6	0,000	58,07
2007	26,9	788,8	74 100	58,4	10	0,000	0,6	0,000	58,46
2008	54,0	1584,1	74 100	117,4	10	0,001	0,6	0,000	117,40
2000	838,2	24565,9	56 100	1378,1	5	0,004	0,1	0,000	1378,26
2001	785,4	23019,6	56 100	1291,4	5	0,004	0,1	0,000	1291,51
2002	822,6	24108,7	56 100	1352,5	5	0,004	0,1	0,000	1352,61
2003	940,3	27560,1	56 100	1546,1	5	0,005	0,1	0,000	1546,25
2004	1096,3	32131,9	56 100	1802,6	5	0,005	0,1	0,000	1802,75
2005	1056,1	30951,8	56 100	1736,4	5	0,005	0,1	0,000	1736,54
2006	1259,4	36910,6	56 100	2070,7	5	0,006	0,1	0,000	2070,85
2007	1245,6	36507,5	56 100	2048,1	5	0,006	0,1	0,000	2048,24
2008	1306,0	38277,8	56 100	2147,4	5	0,007	0,1	0,000	2147,56
2000	32,3	946,3	94 600	89,5	10	0,000	1,5	0,000	89,53
2001	37,2	1090,1	94 600	103,1	10	0,000	1,5	0,000	103,13
2002	15,5	455,0	94 600	43,0	10	0,000	1,5	0,000	43,05
2003	51,2	1500,2	94 600	141,9	10	0,001	1,5	0,000	141,93
2004	58,1	1702,8	94 600	161,1	10	0,001	1,5	0,000	161,10
2005	90,8	2660,3	94 600	251,7	10	0,001	1,5	0,000	251,68
2006	53,6	1572,3	94 600	148,7	10	0,001	1,5	0,000	148,75
2007	106,4	3118,5	94 600	295,0	10	0,001	1,5	0,000	295,04
2008	117,2	3433,7	94 600	324,8	10	0,001	1,5	0,000	324,85

	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2 (кг CO2/ ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Коэффициент эмиссии CH4 (кг CH4/ ТДж)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Коэффициент эмиссии N2O (кг N2O / ТДж)	Эмиссия N2O (Гг N2O)	Эмиссия ПГ: эквивалент CO2 (Гг CO2)
Прочее твердое топливо	2000	46,3	1358,4	112 000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2001	42,2	1237,6	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2002	36,8	1079,2	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2003	22,1	648,4	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2004	22,1	648,4	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2005	21,8	639,9	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2006	12,4	363,6	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2007	11,2	328,8	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2008	15,8	462,1	112000		300	0,000	4	0,000	0,00

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.3.3. Тверская область

Эмиссия трех парниковых газов от сжигания топлива на объектах коммерческого/ институционального сектора в 2008 г. составила 90 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, или 0,7% суммарной эмиссии. В связи с низким качеством данных ее динамика крайне неустойчива (см. табл. 4.8).

**Таблица 4.8. Кадастр выбросов парниковых газов на объектах коммерческого/ институционального сектора Тверской области в 2000-2008 гг.**

	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2 (кг CO2/ ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Коэффициент эмиссии CH4 (кг CH4/ ТДж)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Коэффициент эмиссии N2O (кг N2O / ТДж)	Эмиссия N2O (Гг N2O)	Эмиссия ПГ: экв. CO2 (Гг CO2)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Коммунальный сектор	2000	0,1	2,1	73300	0,2		0,000		0,000	0,15	
	2001	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0	
	2002	0,0	0,0		0,0		0,000		0,000	0,0	
	2003	0,0	1,0	73300	0,1		0,000		0,000	0,1	
	2004	0,6	16,2	74081	1,2		0,000		0,000	1,2	
	2005	0,0	0,9	73300	0,1		0,000		0,000	0,1	
	2006	0,0	0,9	73300	0,1		0,000		0,000	0,1	
	2007	0,1	2,2	73300	0,2		0,000		0,000	0,2	
	2008	0,0	0,9	73300	0,1		0,000		0,000	0,1	
Жидкое топливо	2000	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	
	2001	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	
	2002	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	
	2003	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	
	2004	0,5	15,9	74100	1,2	10	0,000	0,6	0,000	1,2	
	2005	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	
	2006	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0	

	Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2 (кг CO2 / ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Коэффициент эмиссии CH4 (кг CH4 / ТДж)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Коэффициент эмиссии N2O (кг N2O / ТДж)	Эмиссия N2O (Гг N2O)	Эмиссия ПФ: экв. CO2 (Гг CO2)
	2007	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
Природный газ	2000	0,1	2,1	73 300	0,2	3	0,000	0,6	0,000	0,2
	2001	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	1,0	73300	0,1	3	0,000	0,6	0,000	0,1
	2004	0,0	0,4	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,9	73300	0,1	3	0,000	0,6	0,000	0,1
	2006	0,0	0,9	73300	0,1	3	0,000	0,6	0,000	0,1
	2007	0,1	2,2	73300	0,2	3	0,000	0,6	0,000	0,2
	2008	0,0	0,9	73300	0,1	3	0,000	0,6	0,000	0,1
	Уголь	2000	0,0	0,0	73 300	0,0	3	0,000	0,6	0,000
2001		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2002		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2003		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2004		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2005		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2006		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
2007		0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
Прочее твердое топливо	2000	0,0	0,0	112 000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
2008	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0	
Сфера услуг	2000	<b>188,5</b>	<b>5525,2</b>	<b>76513</b>	<b>422,8</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>422,8</b>
	2001	<b>166,6</b>	<b>4883,1</b>	<b>73738</b>	<b>360,1</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>360,1</b>
	2002	<b>172,3</b>	<b>5050,5</b>	<b>73785</b>	<b>372,7</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>372,7</b>
	2003	<b>122,3</b>	<b>3583,5</b>	<b>73858</b>	<b>264,7</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>264,7</b>
	2004	<b>46,0</b>	<b>1347,8</b>	<b>74771</b>	<b>100,8</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>100,8</b>
	2005	<b>101,6</b>	<b>2977,6</b>	<b>73326</b>	<b>218,3</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>218,3</b>
	2006	<b>50,6</b>	<b>1482,8</b>	<b>73332</b>	<b>108,7</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>108,7</b>
	2007	<b>42,5</b>	<b>1245,2</b>	<b>73332</b>	<b>91,3</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>91,3</b>
2008	<b>41,8</b>	<b>1225,6</b>	<b>73330</b>	<b>89,9</b>		<b>0,000</b>		<b>0,000</b>	<b>89,9</b>	
Жидкое топливо	2000	2,0	59,7	74100	4,4	10	0,000	0,6	0,000	4,4
	2001	1,8	52,5	74100	3,9	10	0,000	0,6	0,000	3,9
	2002	2,3	68,4	74100	5,1	10	0,000	0,6	0,000	5,1
	2003	1,8	53,2	74100	3,9	10	0,000	0,6	0,000	3,9
	2004	1,9	54,5	74100	4,0	10	0,000	0,6	0,000	4,0
	2005	1,7	50,2	74100	3,7	10	0,000	0,6	0,000	3,7
	2006	2,0	57,6	74100	4,3	10	0,000	0,6	0,000	4,3
	2007	1,7	49,2	74100	3,6	10	0,000	0,6	0,000	3,6
	2008	1,5	45,3	74100	3,4	10	0,000	0,6	0,000	3,4

Год	Потребление, тыс. тут	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2 (кг CO2 / ТДж)	Эмиссия CO2 (Гг CO2)	Коэффициент эмиссии CH4 (кг CH4 / ТДж)	Эмиссия CH4 (Гг CH4)	Коэффициент эмиссии N2O (кг N2O / ТДж)	Эмиссия N2O (Гг N2O)	Эмиссия ПФ: экв. CO2 (Гг CO2)	
Природный газ	2000	170,9	5008,0	73300	367,1	3	0,000	0,6	0,000	367,1
	2001	163,0	4776,4	73300	350,1	3	0,000	0,6	0,000	350,1
	2002	167,9	4920,1	73300	360,6	3	0,000	0,6	0,000	360,6
	2003	118,7	3479,8	73300	255,1	3	0,000	0,6	0,000	255,1
	2004	42,4	1243,2	73300	91,1	3	0,000	0,6	0,000	91,1
	2005	99,9	2926,5	73300	214,5	3	0,000	0,6	0,000	214,5
	2006	48,6	1425,1	73300	104,5	3	0,000	0,6	0,000	104,5
	2007	40,8	1196,0	73300	87,7	3	0,000	0,6	0,000	87,7
	2008	40,3	1180,3	73300	86,5	3	0,000	0,6	0,000	86,5
Уголь	2000	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	73300	0,0	3	0,000	0,6	0,000	0,0
Прочее твердое топливо	2000	15,6	457,5	112000	51,2	30	0,000	4	0,000	51,3
	2001	1,8	54,2	112000	6,1	30	0,000	4	0,000	6,1
	2002	2,1	61,9	112000	6,9	30	0,000	4	0,000	6,9
	2003	1,7	50,6	112000	5,7	30	0,000	4	0,000	5,7
	2004	1,7	50,1	112000	5,6	30	0,000	4	0,000	5,6
	2005	0,0	0,9	112000	0,1	30	0,000	4	0,000	0,1
	2006	0,0	0,1	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

## 4.4. Жилые здания

В жилом секторе топливо сжигается преимущественно на нужды приготовления пищи, горячего водоснабжения и отопления. Данные о потреблении топлива в жилых зданиях («отпуск населению» или «население») приводятся в формах «4-топливо», «22-ЖКХ» и «Баланс газа». Коэффициенты эмиссии приведены в табл. 4.5.

### 4.4.1. Ростовская область

На долю жилого сектора Ростовской области в 2008 г. пришлось 15,1% суммарной эмиссии парниковых газов. По сравнению с 2000 г. эмиссия выросла на 3,3%. Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов жилым сектором в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.9.

Таблица 4.9. Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Ростовской области в 2000-2008 гг.

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> , кг CO <sub>2</sub> /ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> , кг CH <sub>4</sub> /ТДж	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O, кг N <sub>2</sub> O /ТДж	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O экв. CO <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жилые здания	2000	2747,2	80518,8	62337	5033,7		0,016		0,001	5034,4
	2001	2859,8	83818,9	62128	5218,3		0,017		0,001	5218,9
	2002	2904,6	85131,5	60953	5201,2		0,016		0,001	5201,8
	2003	3057,0	89597,5	58980	5297,5		0,016		0,001	5298,0
	2004	2936,2	86057,9	58965	5084,2		0,016		0,001	5084,7
	2005	2969,8	87040,4	59072	5147,8		0,016		0,001	5148,3
	2006	3046,3	89284,3	58641	5239,8		0,016		0,001	5240,3
	2007	2871,9	84173,6	58490	4927,4		0,015		0,001	4927,9
	2008	3070,7	89998,6	57763	5200,9		0,016		0,000	5201,4
Каменный уголь	2000	445,0	13042,5	94600	1233,8	10	0,004	1,5	0,001	1234,1
	2001	445,7	13064,2	94600	1235,9	10	0,004	1,5	0,001	1236,2
	2002	365,1	10699,5	94600	1012,2	10	0,004	1,5	0,001	1012,4
	2003	227,9	6679,8	94600	631,9	10	0,002	1,5	0,000	632,1
	2004	218,2	6395,4	94600	605,0	10	0,002	1,5	0,000	605,2
	2005	225,4	6605,8	94600	624,9	10	0,002	1,5	0,000	625,1
	2006	197,3	5781,8	94600	547,0	10	0,002	1,5	0,000	547,1
	2007	168,5	4937,4	94600	467,1	10	0,002	1,5	0,000	467,2
2008	123,7	3625,3	94600	343,0	10	0,001	1,5	0,000	343,0	
Топливо печное бытовое (ТПБ)	2000	2,8	81,3	74100	6,0	10	0,000	0,6	0,000	6,0
	2001	1,9	57,0	74100	4,2	10	0,000	0,6	0,000	4,2
	2002	2,1	60,5	74100	4,5	10	0,000	0,6	0,000	4,5
	2003	2,1	62,9	74100	4,7	10	0,000	0,6	0,000	4,7
	2004	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
Газ сжиженный	2000	28,4	831,1	63100	52,4	5	0,000	0,1	0,000	52,4
	2001	32,5	953,0	63100	60,1	5	0,000	0,1	0,000	60,1
	2002	30,3	886,8	63100	56,0	5	0,000	0,1	0,000	56,0
	2003	30,6	897,0	63100	56,6	5	0,000	0,1	0,000	56,6
	2004	25,6	750,1	63100	47,3	5	0,000	0,1	0,000	47,3
	2005	36,3	1063,9	63100	67,1	5	0,000	0,1	0,000	67,1
	2006	30,8	902,1	63100	56,9	5	0,000	0,1	0,000	56,9
	2007	64,1	1879,9	63100	118,6	5	0,000	0,1	0,000	118,6

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. тунт	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> , кг CO <sub>2</sub> /ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> , кг CH <sub>4</sub> /ТДж	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O, кг N <sub>2</sub> O / ТДж	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O <small>эмиссия III . экв.</small>	CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
Природный газ	2008	54,8	1604,8	63100	101,3	5	0,000	0,1	0,000	101,3	
	2000	2266,7	66434,8	56100	3727,0	5	0,011	0,1	0,000	3727,3	
	2001	2376,4	69648,7	56100	3907,3	5	0,012	0,1	0,000	3907,6	
	2002	2503,5	73375,9	56100	4116,4	5	0,013	0,1	0,000	4116,7	
	2003	2792,4	81842,0	56100	4591,3	5	0,014	0,1	0,000	4591,7	
	2004	2689,5	78825,1	56100	4422,1	5	0,013	0,1	0,000	4422,5	
	2005	2706,2	79315,6	56100	4449,6	5	0,014	0,1	0,000	4450,0	
	2006	2817,0	82564,3	56100	4631,9	5	0,014	0,1	0,000	4632,2	
	2007	2638,1	77320,0	56100	4337,7	5	0,013	0,1	0,000	4338,0	
	2008	2891,5	84748,0	56100	4754,4	5	0,014	0,1	0,000	4754,8	
Прочее твердое топливо	2000	4,4	129,1	112 000	14,5	30	0,000	4	0,000	14,5	
	2001	3,3	95,9	112000	10,7	30	0,000	4	0,000	10,7	
	2002	3,7	108,7	112000	12,2	30	0,000	4	0,000	12,2	
	2003	4,0	115,9	112000	13,0	30	0,000	4	0,000	13,0	
	2004	3,0	87,3	112000	9,8	30	0,000	4	0,000	9,8	
	2005	1,9	55,2	112000	6,2	30	0,000	4	0,000	6,2	
	2006	1,2	36,1	112000	4,0	30	0,000	4	0,000	4,0	
	2007	1,2	36,3	112000	4,1	30	0,000	4	0,000	4,1	
	2008	0,7	20,4	112000	2,3	30	0,000	4	0,000	2,3	

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.4.2. Свердловская область

На долю жилого сектора Свердловской области в 2008 г. пришлось 0,8% суммарной эмиссии парниковых газов. По сравнению с 2000 г. эмиссия выросла на 35,8%. Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов жилым сектором в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.10.

Таблица 4.10. Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т CO<sub>2</sub>-экв.)

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> , кг CO <sub>2</sub> /ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> , кг CH <sub>4</sub> / ТДж	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O, кг N <sub>2</sub> O / ТДж	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жилые здания	2000	591,3	17331,2	50754	879,6		0,003		0,000	879,71
	2001	630,0	18464,2	52165	963,2		0,003		0,000	963,28
	2002	731,7	21446,6	51530	1105,2		0,003		0,000	1105,25
	2003	710,7	20829,2	52798	1099,7		0,003		0,000	1099,84
	2004	801,3	23484,1	51975	1220,6		0,004		0,000	1220,70
	2005	779,0	22832,1	51148	1167,8		0,004		0,000	1167,92
	2006	782,0	22918,6	52631	1206,2		0,004		0,000	1206,32
	2007	777,5	22788,2	52656	1199,9		0,004		0,000	1200,04
	2008	773,5	22671,3	53765	1218,9		0,004		0,000	1219,03
Каменный уголь	2000	20,35	596,3	94600	56,4	10	0,000	1,5	0,000	56,42
	2001	16,62	487,0	94600	46,1	10	0,000	1,5	0,000	46,08
	2002	16,79	492,0	94600	46,5	10	0,000	1,5	0,000	46,55
	2003	12,87	377,3	94600	35,7	10	0,000	1,5	0,000	35,70
	2004	13,40	392,6	94600	37,1	10	0,000	1,5	0,000	37,15
	2005	11,48	336,6	94600	31,8	10	0,000	1,5	0,000	31,85
	2006	7,83	229,4	94600	21,7	10	0,000	1,5	0,000	21,71
	2007	4,46	130,7	94600	12,4	10	0,000	1,5	0,000	12,37
	2008	4,64	135,9	94600	12,9	10	0,000	1,5	0,000	12,86
Топливо печное бытовое (ТПБ)	2000	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2001	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2002	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2003	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2004	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2005	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2006	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2007	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
	2008	0,00	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,00
Газ сжиженный	2000	24,83	727,7	63100	45,9	5,0	0,000	0,1	0,000	45,92
	2001	24,33	713,1	63100	45,0	5	0,000	0,1	0,000	45,00
	2002	22,65	663,8	63100	41,9	5	0,000	0,1	0,000	41,89
	2003	22,08	647,1	63100	40,8	5	0,000	0,1	0,000	40,83
	2004	21,62	633,7	63100	40,0	5	0,000	0,1	0,000	39,99
	2005	19,80	580,2	63100	36,6	5	0,000	0,1	0,000	36,61
	2006	17,04	499,5	63100	31,5	5	0,000	0,1	0,000	31,52
	2007	13,99	409,9	63100	25,9	5	0,000	0,1	0,000	25,87
	2008	13,28	389,3	63100	24,6	5	0,000	0,1	0,000	24,57

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. тунт	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> , кг CO <sub>2</sub> /ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> , кг CH <sub>4</sub> / ТДж	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O, кг N <sub>2</sub> O / ТДж	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
Природный газ	2000	472,74	13855,7	56100	777,3	5	0,002	0,1	0,000	777,37
	2001	530,42	15546,0	56100	872,1	5	0,003	0,1	0,000	872,20
	2002	618,36	18123,4	56100	1016, 7	5	0,003	0,1	0,000	1016,81
	2003	622,31	18239,4	56100	1023, 2	5	0,003	0,1	0,000	1023,31
	2004	695,43	20382,5	56100	1143, 5	5	0,003	0,1	0,000	1143,55
	2005	668,62	19596,6	56100	1099, 4	5	0,003	0,1	0,000	1099,46
	2006	701,23	20552,5	56100	1153, 0	5	0,004	0,1	0,000	1153,09
	2007	706,53	20707,7	56100	1161, 7	5	0,004	0,1	0,000	1161,80
	2008	718,58	21060,7	56100	1181, 5	5	0,004	0,1	0,000	1181,60
Прочее твердое топливо	2000	73,4	2151,5	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2001	58,6	1718,2	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2002	73,9	2167,4	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2003	53,4	1565,5	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2004	70,8	2075,2	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2005	79,1	2318,8	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2006	55,9	1637,2	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2007	52,5	1539,8	112000		300	0,000	4	0,000	0,00
	2008	37,0	1085,5	112000		300	0,000	4	0,000	0,00

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.4.3. Тверская область

На долю жилого сектора Тверской области в 2008 г. пришлось 6,7% суммарной эмиссии парниковых газов. По сравнению с 2000 г. эмиссия выросла на 7,8%. Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов жилым сектором в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.11.

Таблица 4.11. Кадастр выбросов парниковых газов жилым сектором Тверской области в 2000-2008 гг.

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO2, кг CO2/ТДж	Эмиссия CO2, Гг CO2	Коэффициент эмиссии CH4, кг CH4/ТДж	Эмиссия CH4, Гг CH4	Коэффициент эмиссии N2O, кг N2O /ТДж	Эмиссия N2O, Гг N2O	Эмиссия ПГ: экв. CO2, Гг CO2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жилые здания	2000	491,5	13972,4	56541	790,0		0,003		0,000	790,1
	2001	489,0	13818,8	56589	782,0		0,003		0,000	782,1
	2002	476,8	13463,5	56590	761,9		0,003		0,000	762,0
	2003	528,5	15022,5	56530	849,2		0,003		0,000	849,3
	2004	526,5	14920,6	56564	844,0		0,003		0,000	844,1
	2005	511,6	14605,9	56703	828,2		0,003		0,000	828,3
	2006	512,9	14660,4	56550	829,0		0,003		0,000	829,1
	2007	518,4	14999,7	56405	846,1		0,003		0,000	846,1
	2008	520,2	15083,4	56441	851,3		0,003		0,000	851,4
Каменный уголь	2000	2,9	85,8	94600	8,1	10	0,000	1,5	0,000	8,1
	2001	2,4	70,2	94600	6,6	10	0,000	1,5	0,000	6,6
	2002	1,7	50,0	94600	4,7	10	0,000	1,5	0,000	4,7
	2003	1,5	45,1	94600	4,3	10	0,000	1,5	0,000	4,3
	2004	1,9	56,5	94600	5,3	10	0,000	1,5	0,000	5,3
	2005	3,8	111,1	94600	10,5	10	0,000	1,5	0,000	10,5
	2006	2,0	59,9	94600	5,7	10	0,000	1,5	0,000	5,7
	2007	0,6	16,5	94600	1,6	10	0,000	1,5	0,000	1,6
	2008	1,2	34,8	94600	3,3	10	0,000	1,5	0,000	3,3
Топливо печное бытовое (ТПБ)	2000	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2001	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2002	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2003	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2004	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2005	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2006	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2007	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
	2008	0,0	0,0	74100	0,0	10	0,000	0,6	0,000	0,0
Газ сжиженный	2000	14,0	409,4	63100	25,8	5	0,000	0,1	0,000	25,8
	2001	19,8	580,3	63100	36,6	5	0,000	0,1	0,000	36,6
	2002	22,8	667,9	63100	42,1	5	0,000	0,1	0,000	42,1
	2003	23,0	674,3	63100	42,5	5	0,000	0,1	0,000	42,5
	2004	23,1	678,4	63100	42,8	5	0,000	0,1	0,000	42,8
	2005	22,0	646,1	63100	40,8	5	0,000	0,1	0,000	40,8
	2006	20,9	612,6	63100	38,7	5	0,000	0,1	0,000	38,7
	2007	19,2	562,8	63100	35,5	5	0,000	0,1	0,000	35,5
	2008	18,5	543,2	63100	34,3	5	0,000	0,1	0,000	34,3
Природный газ	2000	459,8	13477,3	56100	756,1	5	0,002	0,1	0,000	756,1
	2001	449,3	13168,4	56100	738,7	5	0,002	0,1	0,000	738,8
	2002	434,9	12745,6	56100	715,0	5	0,002	0,1	0,000	715,1
	2003	488,0	14303,1	56100	802,4	5	0,002	0,1	0,000	802,5
	2004	484,0	14185,7	56100	795,8	5	0,002	0,1	0,000	795,9
	2005	472,5	13848,7	56100	776,9	5	0,002	0,1	0,000	777,0
	2006	477,3	13987,8	56100	784,7	5	0,002	0,1	0,000	784,8
	2007	492,0	14420,4	56100	809,0	5	0,002	0,1	0,000	809,0

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. т.т.	Потребление, ТДж	Коэффициент эмиссии CO <sub>2</sub> , кг CO <sub>2</sub> /ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Коэффициент эмиссии CH <sub>4</sub> , кг CH <sub>4</sub> /ТДж	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Коэффициент эмиссии N <sub>2</sub> O, кг N <sub>2</sub> O / ТДж	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
Прочее твердое топливо	2008	494,9	14505,5	56100	813,8	5	0,002	0,1	0,000	813,8
	2000	14,8	432,9	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2001	17,5	512,9	112000	0,0	30	0,001	4	0,000	0,0
	2002	17,5	512,1	112000	0,0	30	0,001	4	0,000	0,0
	2003	15,9	466,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2004	17,4	509,2	112000	0,0	30	0,001	4	0,000	0,0
	2005	13,3	390,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2006	12,7	373,3	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2007	6,6	193,0	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0
	2008	5,6	163,2	112000	0,0	30	0,000	4	0,000	0,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.5. Сельское/лесное/рыбное хозяйство/рыбоводство

Топливо, используемое внедорожными транспортными средствами (тракторы, комбайны, самоходные краны, экскаваторы, погрузчики) в сельском хозяйстве отнесено к «внедорожному транспорту» и учитывается в секторе «Транспорт» (1А3). Оставшиеся незначительные объемы топлива, которые используются в этих секторах, отражаются в форме «11-ТЭР».

##### 4.5.1. Ростовская область

На долю сельского хозяйства Ростовской области в 2008 г. пришелся очень незначительный объем эмиссии парниковых газов (в основном, это выбросы от сжигания природного газа и использования топлива рыболовецкими артелями). Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.12.

**Таблица 4.12. Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Ростовской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
2000	1,4	40,6	3,1	0,000	0,000	3,1
2001	1,8	53,2	3,8	0,000	0,000	3,8
2002	2,2	63,9	4,5	0,000	0,000	4,5
2003	2,2	64,6	4,5	0,000	0,000	4,5
2004	2,3	67,9	4,6	0,000	0,000	4,6
2005	2,2	64,6	4,1	0,000	0,000	4,1
2006	2,0	59,0	3,6	0,000	0,000	3,6
2007	2,1	60,1	3,7	0,000	0,000	3,7
2008	2,2	65,5	4,0	0,000	0,000	4,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.5.2. Свердловская область

На долю сельского хозяйства Свердловской области в 2008 г. также пришелся незначительный объем эмиссии парниковых газов (в основном, это выбросы от сжигания природного газа). Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.13.

**Таблица 4.13. Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Свердловской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
2000	1,0	29,5	2,1	0,000	0,000	2,1
2001	1,3	39,2	2,6	0,000	0,000	2,6
2002	0,9	25,5	1,6	0,000	0,000	1,6
2003	1,1	33,3	2,0	0,000	0,000	2,0
2004	0,7	21,7	1,3	0,000	0,000	1,3
2005	0,4	10,8	0,6	0,000	0,000	0,6
2006	0,3	9,1	0,6	0,000	0,000	0,6
2007	0,2	4,9	0,3	0,000	0,000	0,3
2008	0,1	4,2	0,3	0,000	0,000	0,3

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.5.3. Тверская область

Сельское хозяйство Тверской области не вносит вклада в эмиссию парниковых газов (работа с/х транспорта учитывается в других разделах). Результаты формирования кадастра выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» в 2000-2008 гг. представлены в табл. 4.14.

**Таблица 4.14. Кадастр выбросов парниковых газов сектором «Сельское хозяйство» Тверской области в 2000-2008 гг.**

Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub> , Гг CH <sub>4</sub>	Эмиссия N <sub>2</sub> O, Гг N <sub>2</sub> O	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , Гг CO <sub>2</sub>
2000	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2001	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2002	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2003	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2004	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2005	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2006	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2007	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0
2008	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,0

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

#### 4.6. Полнота

Инвентаризация довольно полно отражает выбросы от сжигания топлива на установках в жилом секторе. Однако надежность данных за отдельные годы вызывает вопросы. Что касается сектора услуг, то в силу формирования этого показателя во многих статистических формах по остаточному принципу степень полноты отражения сжигания топлива на установках в этом секторе трудно проверить. К сожалению, в России не ведется статистика потребления топлива группами объектов сферы услуг различного назначения, как, например, в Японии.

#### 4.7. Оценка неопределенности

В этом секторе точность оценок самая низкая. Есть несколько факторов, обуславливающих неопределенность полученных оценок: возможный неполный охват всех источников эмиссии (см. выше); низкая степень точности данных о потреблении топлива (далеко не у всех бытовых потребителей газа есть приборы учета; малые предприятия, которых много в этом секторе, не отчитываются о потреблении топлива) и неопределенность коэффициентов выбросов. В целом, значение неопределенности оценок эмиссии по данному сектору можно оценить не менее  $\pm 10\%$ .

## 5. Транспорт

### 5.1. Основные результаты

Выбросы ПГ автомобильным транспортом имеют тенденцию к увеличению, в то время как выбросы остальными видами транспорта сохраняются относительно стабильными или имеют тенденцию к уменьшению. Сохранение таких тенденций ведет к неконтролируемому росту эмиссии, поскольку контроль над эмиссией парниковых газов именно от автомобильного транспорта является самой сложной технической и институциональной задачей, и в России не проводится никакой политики повышения топливной экономичности автомобилей.

#### 5.1.1. Ростовская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от транспорта Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 5.1.

**Таблица 5.1. Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. т <sub>т</sub>	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Транспорт	2000	3555,3	104201,4	7563,3	1,315	0,336	7695,1
	2001	3598,8	105475,9	7653,3	1,343	0,343	7787,9
	2002	3723,7	109138,3	7909,4	1,441	0,354	8049,4
	2003	3792,6	111158,3	8052,2	1,488	0,363	8196,0
	2004	3750,0	109908,1	7960,1	1,466	0,358	8101,9
	2005	3813,6	111772,7	8094,6	1,471	0,365	8238,7
	2006	3991,7	116993,1	8455,6	1,654	0,383	8608,9
	2007	4142,5	121412,2	8770,2	1,741	0,398	8930,2
	2008	4167,2	122136,2	8814,0	1,795	0,404	8976,8
Внедорожный транспорт	2000	281,4	8247,5	610,9	0,000	0,000	610,9
	2001	272,3	7981,7	591,2	0,000	0,000	591,2
	2002	277,4	8131,7	602,3	0,000	0,000	602,3
	2003	275,5	8073,3	597,9	0,000	0,000	597,9
	2004	274,2	8035,9	595,1	0,000	0,000	595,1
	2005	229,1	6715,6	497,4	0,000	0,000	497,4
	2006	220,2	6453,6	478,0	0,000	0,000	478,0
	2007	220,5	6464,1	478,8	0,000	0,000	478,8
	2008	185,0	5423,4	401,6	0,000	0,000	401,6
Железнодорожный транспорт	2000	127,1	3726,4	276,1	0,001	0,004	277,3
	2001	103,4	3031,8	224,7	0,000	0,003	225,6
	2002	103,6	3035,4	224,9	0,000	0,003	225,9
	2003	78,9	2313,8	171,5	0,000	0,002	172,2
	2004	76,5	2241,5	166,1	0,000	0,002	166,8
	2005	76,1	2229,9	165,2	0,000	0,002	165,9
	2006	76,1	2230,2	165,3	0,000	0,002	165,9
	2007	78,3	2295,6	170,1	0,000	0,002	170,8
	2008	80,2	2351,5	174,2	0,000	0,002	175,0

Виды топлива	Год	Потребле ние, тыс. тунт	Потребле ние, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
Авиационный транспорт	2000	35,0	1026,1	73,8	0,000	0,000	73,8
	2001	35,9	1053,1	75,7	0,000	0,000	75,7
	2002	42,7	1252,8	90,0	0,000	0,000	90,1
	2003	48,0	1405,5	101,0	0,000	0,000	101,1
	2004	53,2	1559,9	112,1	0,000	0,000	112,1
	2005	102,0	2989,2	214,9	0,000	0,000	214,9
	2006	103,3	3027,8	217,6	0,000	0,000	217,7
	2007	99,4	2914,6	209,5	0,000	0,000	209,6
	2008	97,0	2842,7	204,3	0,000	0,000	204,4
Автомобильный дорожный транспорт	2000	3107,9	91088,6	6595,2	1,315	0,332	6725,8
	2001	3181,8	93256,5	6751,7	1,343	0,340	6885,3
	2002	3294,1	96545,9	6980,8	1,441	0,351	7119,9
	2003	3385,9	99237,0	7173,4	1,488	0,361	7316,4
	2004	3341,5	97936,8	7078,0	1,465	0,356	7219,1
	2005	3402,0	99707,9	7208,7	1,470	0,363	7352,0
	2006	3588,1	105163,1	7587,2	1,653	0,380	7739,8
	2007	3737,2	109533,9	7899,8	1,740	0,396	8058,9
	2008	3795,1	111231,9	8017,0	1,794	0,401	8179,0
Водный транспорт	2000	2,0	58,1	4,3	0,000	0,000	4,3
	2001	2,9	84,7	6,3	0,000	0,000	6,3
	2002	3,1	90,5	6,7	0,000	0,000	6,7
	2003	2,4	71,3	5,3	0,000	0,000	5,3
	2004	2,3	67,5	5,0	0,000	0,000	5,0
	2005	2,2	63,2	4,7	0,000	0,000	4,7
	2006	1,6	47,7	3,5	0,000	0,000	3,5
	2007	1,3	37,4	2,8	0,000	0,000	2,8
	2008	1,3	38,9	2,9	0,000	0,000	2,9

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Транспорт Ростовской области является (а) вторым по значимости после электростанций источником эмиссии и (б) быстрорастущим источником эмиссии – в 2000-2008 г. эмиссия трех парниковых газов выросла на 16,7%. На долю автомобильного транспорта в 2008 г. пришлось 91,1% всей эмиссии в транспортном секторе; авиационного – 2,3%; железнодорожного – 1,9%; водного – 0,1%, внедорожного – 4,8% (см. рис. 5.1).

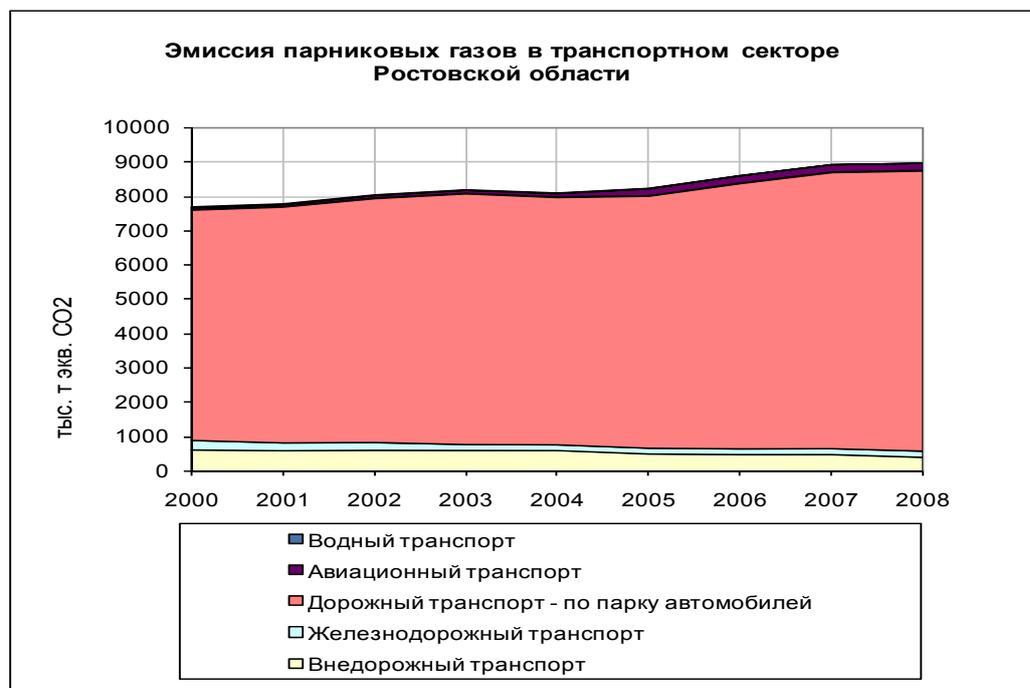


Рисунок 5.1. Динамика выбросов парниковых газов в Ростовской области по видам транспорта в 2000-2008 гг.

### 5.1.2. Свердловская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от транспорта Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 5.2.

Таблица 5.2. Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребле ние, тыс. туг	Потребле ние, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Транспорт	2000	2622,4	76860,1	5564,1	1,069	0,234	5658,94
	2001	2758,4	80846,2	5848,3	1,091	0,234	5943,69
	2002	2697,1	79049,7	5716,5	1,211	0,242	5816,81
	2003	2684,7	78686,8	5675,7	1,295	0,241	5777,53
	2004	2819,4	82632,8	5950,0	1,333	0,243	6053,29
	2005	3095,1	90715,2	6525,7	1,419	0,254	6634,17
	2006	3384,3	99189,5	7109,8	1,723	0,280	7232,76
	2007	3817,5	111883,6	8006,9	1,896	0,294	8137,86
	2008	4009,3	117504,2	8393,7	2,046	0,304	8531,00
Внедорожный транспорт	2000	166,8	4890,2	362,4	0,001	0,005	363,86
	2001	160,3	4697,7	348,1	0,001	0,005	349,53
	2002	207,7	6086,8	451,0	0,001	0,006	452,89
	2003	190,6	5587,6	414,0	0,001	0,005	415,74
	2004	170,9	5007,9	371,1	0,001	0,005	372,62
	2005	183,5	5378,8	398,6	0,001	0,005	400,21
	2006	175,0	5129,3	380,1	0,001	0,005	381,65
	2007	172,1	5043,0	373,7	0,001	0,005	375,23
	2008	177,5	5203,1	385,6	0,001	0,005	387,14
Железнодорожный транспорт	2000	128,9	3778,7	280,0	0,001	0,004	281,16
	2001	127,2	3726,7	276,2	0,001	0,004	277,29
	2002	128,8	3774,1	279,7	0,001	0,004	280,82

Виды топлива	Год	Потребле ние, тыс. тунт	Потребле ние, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
	2003	128,8	3774,6	279,7	0,001	0,004	280,85
	2004	126,0	3694,3	273,7	0,001	0,004	274,88
	2005	132,4	3879,2	287,4	0,001	0,004	288,63
	2006	133,6	3914,8	290,1	0,001	0,004	291,28
	2007	141,7	4153,0	307,7	0,001	0,004	309,01
	2008	97,2	2848,8	211,1	0,000	0,003	211,97
Авиационный транспорт	2000	166,0	4864,6	349,7	0,000	0,000	349,83
	2001	309,6	9073,7	652,3	0,000	0,001	652,53
	2002	127,4	3733,5	268,4	0,000	0,000	268,46
	2003	118,5	3473,3	249,7	0,000	0,000	249,75
	2004	243,0	7121,9	512,0	0,000	0,000	512,15
	2005	399,7	11715,6	842,3	0,000	0,001	842,54
	2006	408,2	11965,0	860,2	0,000	0,001	860,46
	2007	685,4	20088,1	1444,3	0,000	0,001	1444,73
2008	791,0	23183,7	1666,9	0,000	0,002	1667,39	
Водный транспорт	2000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2001	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2003	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2006	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2007	0,2	4,9	0,3	0,0	0,0	0,34
2008	0,2	4,7	0,3	0,0	0,0	0,33	
Автомобильный дорожный транспорт	2000	2139,7	62711,1	4537,4	1,065	0,225	4629,51
	2001	2144,2	62845,6	4543,5	1,088	0,225	4636,09
	2002	2229,1	65333,6	4710,5	1,209	0,232	4807,81
	2003	2242,6	65727,0	4725,3	1,293	0,231	4824,20
	2004	2271,8	66585,4	4780,6	1,331	0,234	4881,10
	2005	2375,1	69610,8	4990,1	1,417	0,244	5095,44
	2006	2662,5	78036,5	5571,4	1,721	0,270	5691,27
	2007	2812,9	82444,2	5872,4	1,895	0,284	6000,16
2008	2939,3	86147,8	6123,4	2,044	0,295	6257,72	

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Транспорт Свердловской области является четвертым по значимости и быстрорастущим источником эмиссии. В 2000-2008 гг. эмиссия трех парниковых газов на транспорте выросла на 50,7%. На долю автомобильного транспорта в 2008 г. пришлось 73,3% всей эмиссии в транспортном секторе; авиационного – 19,5%; железнодорожного – 2,5%; внедорожного – 4,5%, водного – менее 0,1% (см. рис. 5.2).

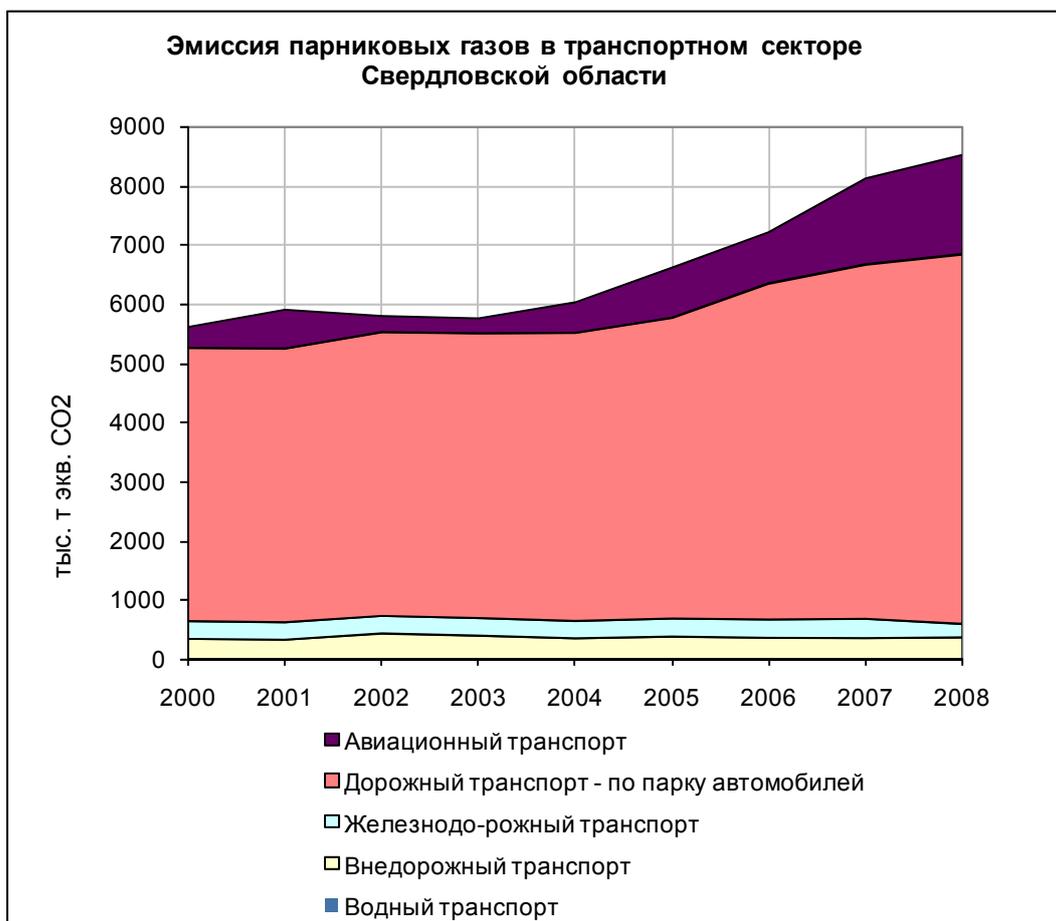


Рисунок 5.2. Динамика выбросов парниковых газов в Свердловской области по видам транспорта в 2000-2008 гг.

### 5.1.3. Тверская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от транспорта Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3. Кадастр выбросов парниковых газов транспортом Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: эквивалент CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
1	2	3	4	5	6	7	8
Транспорт	2000	1144,4	33541,8	2439,5	0,486	0,107	2483,0
	2001	1165,5	34160,3	2484,3	0,496	0,110	2528,9
	2002	1229,4	36031,6	2619,9	0,528	0,117	2667,1
	2003	1257,0	36842,8	2678,1	0,540	0,119	2726,4
	2004	1262,4	36998,4	2689,4	0,541	0,119	2737,7
	2005	1265,4	37088,5	2695,0	0,549	0,121	2743,9
	2006	1334,1	39102,1	2835,7	0,615	0,128	2888,1
	2007	1348,5	39523,6	2859,1	0,641	0,129	2912,4
	2008	1336,1	39160,9	2829,8	0,664	0,128	2883,4
Внедорожный транспорт	2000	57,7	1691,3	125,5	0,000	0,000	125,5
	2001	51,4	1505,1	111,7	0,000	0,000	111,7
	2002	52,4	1534,7	114,0	0,000	0,000	114,0
	2003	47,6	1395,9	103,7	0,000	0,000	103,7
	2004	45,7	1340,8	99,5	0,000	0,000	99,5

Виды топлива	Год	Потребление, тыс. туг	Потребление, ТДж	Эмиссия CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )	Эмиссия CH <sub>4</sub> , (Гг CH <sub>4</sub> )	Эмиссия N <sub>2</sub> O, (Гг N <sub>2</sub> O)	Эмиссия ПГ: эквивалент CO <sub>2</sub> , (Гг CO <sub>2</sub> )
	2005	38,4	1125,7	83,6	0,000	0,000	83,6
	2006	38,8	1138,1	84,5	0,000	0,000	84,5
	2007	33,2	972,5	72,3	0,000	0,000	72,3
	2008	20,7	606,6	45,1	0,000	0,000	45,1
Железнодорожный транспорт	2000	87,4	2561,3	189,8	0,000	0,002	190,6
	2001	86,5	2534,7	187,8	0,000	0,002	188,6
	2002	91,3	2676,1	198,3	0,000	0,003	199,1
	2003	98,6	2891,1	214,2	0,000	0,003	215,1
	2004	110,8	3246,5	240,6	0,000	0,003	241,6
	2005	105,8	3101,9	229,9	0,000	0,003	230,8
	2006	101,3	2968,5	220,0	0,000	0,003	220,9
	2007	95,1	2788,7	206,6	0,000	0,003	207,5
	2008	89,0	2608,6	193,3	0,000	0,003	194,1
Авиационный транспорт	2000	0,7	21,4	1,5	0,000	0,000	1,5
	2001	1,5	43,7	3,1	0,000	0,000	3,1
	2002	0,7	21,8	1,6	0,000	0,000	1,6
	2003	0,9	27,2	2,0	0,000	0,000	2,0
	2004	0,6	18,2	1,3	0,000	0,000	1,3
	2005	1,0	29,6	2,1	0,000	0,000	2,1
	2006	0,1	1,8	0,1	0,000	0,000	0,1
	2007	0,8	22,5	1,6	0,000	0,000	1,6
	2008	8,4	246,7	17,7	0,000	0,000	17,7
Автомобильный дорожный транспорт	2000	995,3	29170,8	2115,7	0,486	0,105	2158,4
	2001	1023,2	29988,0	2175,3	0,495	0,108	2219,2
	2002	1082,8	31735,6	2301,3	0,527	0,114	2347,8
	2003	1106,6	32433,0	2351,5	0,539	0,117	2398,9
	2004	1101,7	32288,9	2340,6	0,541	0,116	2387,9
	2005	1116,8	32733,2	2372,3	0,549	0,118	2420,3
	2006	1190,9	34904,6	2524,9	0,615	0,125	2576,4
	2007	1207,2	35382,4	2557,4	0,640	0,126	2609,9
	2008	1207,0	35376,4	2553,9	0,663	0,125	2606,7
Речной транспорт	2000	2,8	80,9	6,0	0,0	0,0	6,0
	2001	2,4	71,6	5,3	0,0	0,0	5,3
	2002	2,2	63,4	4,7	0,0	0,0	4,7
	2003	2,7	79,0	5,9	0,0	0,0	5,9
	2004	2,9	85,2	6,3	0,0	0,0	6,3
	2005	3,1	91,2	6,8	0,0	0,0	6,8
	2006	2,3	66,1	4,9	0,0	0,0	4,9
	2007	2,1	62,4	4,6	0,0	0,0	4,6
	2008	3,3	96,3	7,1	0,0	0,0	7,1

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Транспорт Тверской области является третьим по значимости (после электростанций и котельных) и самым быстрорастущим источником эмиссии: в 2000-2008 гг. эмиссия трех парниковых газов выросла на 16,1%. На долю автомобильного транспорта в 2008 г. пришлось 90% всей эмиссии в транспортном секторе; авиационного – 1%; железнодорожного – 7%; внедорожного – 2% (см. рис. 5.3).

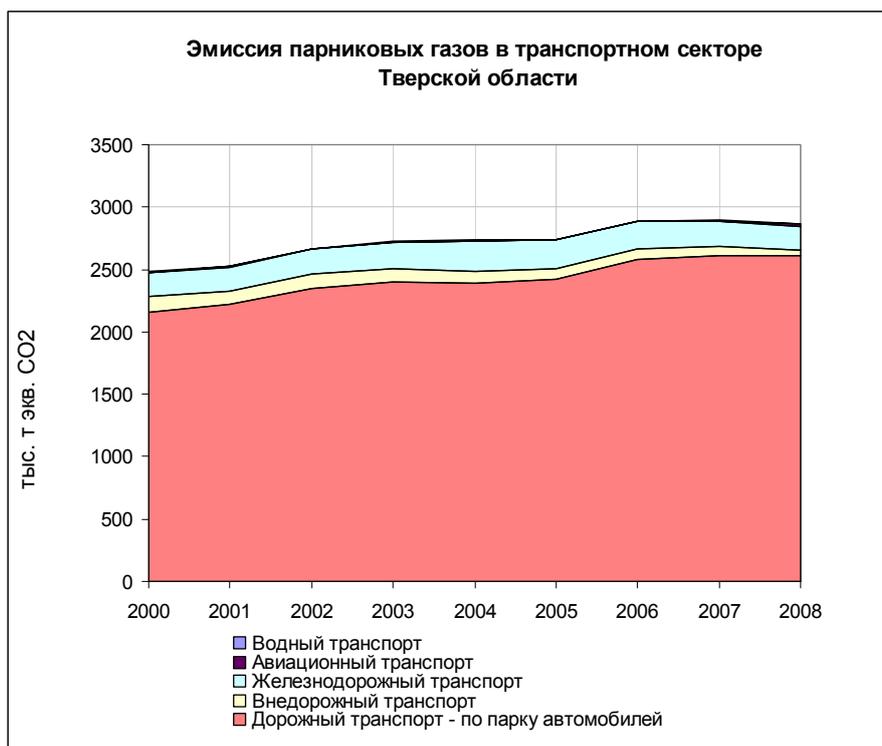


Рисунок 5.3. Динамика выбросов парниковых газов в Тверской области по видам транспорта в 2000-2008 гг.

## 5.2. Методология формирования кадастра для транспорта

Инвентаризация эмиссии парниковых газов в транспортном секторе проведена в соответствии с положениями Главы 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.).

Мобильные источники производят прямые выбросы парниковых газов, а именно: углекислого газа ( $CO_2$ ), метана ( $CH_4$ ) и закиси азота ( $N_2O$ ) при сжигании разных видов топлива, а также несколько других видов загрязняющих веществ, таких как угарный газ ( $CO$ ), летучие органические углероды неметанового ряда (ЛНОС), сернистый газ ( $SO_2$ ), твердые частицы (ТЧ) и оксиды азота ( $NO_x$ ), что способствует локальному или региональному загрязнению. В данной работе оцениваются выбросы трех парниковых газов:  $CO_2$ ,  $CH_4$  и  $N_2O$ .

Перечень видов деятельности, которые порождают эмиссию парниковых газов в транспортном секторе, представлен в табл. 5.4.

Таблица 5.4. Подробная разбивка сектора «Транспорт»

Код и наименование	Пояснение
1 А 3 ТРАНСПОРТ	Выбросы от сжигания и испарения топлива для всех видов транспортной активности (исключая военный транспорт), независимо от раздела, определенные по субкатегориям ниже. Выбросы от топлива, проданного для любых видов авиа- или морского транспорта, участвующего в международных перевозках (1 А 3 а i и 1 А 3 d i), должны, насколько это возможно, исключаться из общих и субобщих выбросов по данной категории, и

Код и наименование			Пояснение
			по ним следует отчитываться отдельно.
1 А 3	a	Гражданская авиация	
			Выбросы от международной и местной гражданской авиации, включая взлеты и посадки. Включается коммерческое использование самолетов, в том числе расписанные или чартерные грузовые и пассажирские перелеты, воздушное такси и авиация в целом. Необходимо определить разделение на международные/ внутренние рейсы на основании места взлета и посадки на каждом этапе полета, а не по территориальной принадлежности авиакомпании, исключая использование топлива для наземного транспорта, попадающего в категорию 1 А 3 e «Прочие перевозки». Также исключается топливо для стационарного сжигания в аэропортах, эти данные следует отнести к соответствующей категории стационарного сжигания.
1 А 3	a	i	<i>Международная авиация (международное бункерное топливо)</i>
			Выбросы от перелетов с местом вылета в одной стране, а местом посадки – в другой, включая взлеты и посадки для соответствующих этапов перелета. Выбросы международной военной авиации могут быть включены в качестве отдельной субкатегории международной авиации при условии обеспечения соответствия тем же функциональным признакам и наличия данных для этого определения.
1 А 3	a	ii	<i>Местная авиация</i>
			Выбросы от гражданских внутренних пассажирских и грузовых перевозок в пределах одной страны (коммерческие, частные, сельскохозяйственные и т.д.), включая взлет и посадку на соответствующих этапах перелета. Заметим, что эта категория может включать значительные по продолжительности путешествия между двумя аэропортами в стране (например, из Сан-Франциско в Гонолулу), исключая военные полеты, которые нужно относить к категории 1 А 5 b.
1 А 3	B	Дорожные перевозки	
			Все выбросы сжигания и испарения, происходящие при использовании топлива в наземных средствах передвижения, включая использование сельскохозяйственных транспортных средств на дорогах с покрытием.
1 А 3	b	i	<i>Автомобили</i>
			Выбросы от автомобилей, зарегистрированных в стране как предназначенные, в первую очередь, для перевозки людей и с нормальной вместимостью до 12 чел.
1 А 3	b	i	1 Пассажирские автомобили с 3-ходовыми катализаторами
			Выбросы от пассажирских автомобилей с 3-ходовыми катализаторами.
1 А 3	b	i	2 Пассажирские автомобили без 3-ходовых катализаторов
			Выбросы от пассажирских автомобилей без 3-ходовых катализаторов.

Код и наименование				Пояснение
Код и наименование				Пояснение
1 А 3	b	ii	Легкие грузовые автомобили	Выбросы от автомобилей, зарегистрированных в стране как предназначенные, в первую очередь, для перевозки легких грузов или оборудованных специальными приспособлениями, такими как четырехколесные транспортные средства для поездок по пересеченной местности. Максимальный расчетный вес транспортного средства находится в пределах до 3500-3900 кг.
1 А 3	b	ii	1 Легкие грузовые автомобили с 3-ходовыми катализаторами	Выбросы от легких грузовых автомобилей с 3-ходовыми катализаторами.
1 А 3	b	ii	2 Легкие грузовые автомобили без 3-ходовых катализаторов	Выбросы от легких грузовых автомобилей без 3-ходовых катализаторов.
1 А 3	b	iii	Тяжелые грузовые автомобили и автобусы	Выбросы от любых транспортных средств, зарегистрированных в стране под этой категорией. Максимальный расчетный вес транспортных средств – от 3500-3900 кг и более для тяжелых грузовых автомобилей и по вместимости более чем 12 чел. для автобусов.
1 А 3	b	iv	Мотоциклы	Выбросы от любых средств передвижения с мотором, перемещающихся не более чем на трех касающихся поверхности колесах и весом до 680 кг.
1 А 3	b	v	Парообразующие выбросы от автомобилей	Сюда включаются парообразующие выбросы от автомобилей (например, испарение топлива, протечки). Выбросы, происходящие при заправке автомобилей топливом, исключаются.
1 А 3	b	vi	Катализаторы на основе мочевины	Выбросы CO <sub>2</sub> при использовании присадок на основе мочевины в каталитических конвертерах (выбросы не от сжигания).
1 А 3	c	Железные дороги		Выбросы от железнодорожного транспорта, как при пассажирских, так и при грузовых перевозках.
1 А 3	d	Водный транспорт		Выбросы при использовании топлива для водного транспорта с двигателем, включая транспортные средства на воздушной подушке и на подводных крыльях, но исключая рыболовные суда. Необходимо определить разделение на международные/внутренние перевозки на основании порта отбытия и порта прибытия, а не по флагу или территориальной принадлежности судна.
1 А 3	d	i	Международный водный транспорт (Международное бункерное топливо)	Выбросы при использовании топлива судами под всеми флагами, участвующими в международной навигации. Международная навигация может проходить в море, внутренних озерах, ватервейсах и в прибрежных водах. Выбросы от перевозок с местом отбытия в одной стране, а местом прибытия – в другой, исключая расход топлива рыболовными судами (см. сектор «Прочие Рыболовство»). Выбросы от международной военной водной навигации могут быть включены в качестве отдельной субкатегории международной навигации при соблюдении соответствия функциональных признаков и наличия данных для поддержки этого определения.

Код и наименование			Пояснение	
1 А 3	d	ii	<i>Внутренний водный транспорт</i>	Выбросы от топлива, используемого судами под всеми флагами, имеющими порты отбытия и прибытия в пределах одной страны (исключая рыболовные суда, которые относятся к категории 1 А 4 с iii, и военные, которые относятся к категории 1 А 5 b). Заметим, что эта категория может включать значительные по продолжительности путешествия между двумя аэропортами в стране (например, из Сан-Франциско в Гонолулу).
1 А 3	e	Прочие перевозки		Выбросы от сжигания при любом из оставшихся видов транспортной деятельности, включая транспортировку по трубопроводу, наземное передвижение в аэропортах и гаванях, внедорожное передвижение, не относящееся к категории 1 А 4 с «Сельское хозяйство» или 1 А 2 «Производственные отрасли и строительство». Военный транспорт следует относить к категории 1 А 5 (см. 1 А 5 «Неопределенные категории»).
1 А 3	e	i	<i>Трубопроводный транспорт</i>	Связанные со сжиганием выбросы при работе насосных станций и техническом обслуживании трубопроводов. Транспортировка посредством трубопроводов включает транспортировку газов, суспензий и прочие виды использования трубопроводов. Распределение натурального или заводского газа, воды или пара от дистрибьютора к потребителям исключается и относится к категориям 1 А 1 с ii или 1 А 4 а.
1 А 3	e	ii	<i>Внедорожные перевозки</i>	Выбросы от сжигания категории «Другие виды транспорта» исключают «Трубопроводный транспорт».
1 А 4	c	iii	Рыболовство (мобильное сжигание)	Выбросы от сжигания топлива при внутреннем, прибрежном и морском рыболовстве. Рыболовство охватывает суда под всеми флагами, пополняющие бункер в данной стране (включая международное рыболовство).
1 А 5	a	<i>Не определенное стационарное сжигание</i>		Все оставшиеся виды выбросов при сжигании топлива в стационарных источниках, не определенные более нигде.
1 А 5	b	<i>Не определенное мобильное сжигание</i>		Выбросы транспортных средств и прочих механизмов, включая морской и воздушный транспорт (не включенный в категорию 1 А 4 с ii или куда-либо еще). Включает выбросы от топлива, поставляемого для военно-воздушных и военно-морских сил данной страны, а также топливо, поставляемое в пределах данной страны, но используемое в военных целях других стран, не участвующих в многосторонних операциях.
Многосторонние операции (Справочная статья)		Выбросы от топлива, используемого в многосторонних операциях в соответствии с Уставом Организации Объединенных Наций, включая выбросы от топлива, поставляемого для вооруженных сил данной страны и других стран.		

Источник: Таблица 3.1.1 Главы 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Для транспорта выбросы могут быть оценены на основании как данных по сжиганию топлива (представленных данными по проданному топливу), так и по пройденному транспортными средствами расстоянию. В целом, первый подход (проданное топливо) подходит для оценки эмиссии CO<sub>2</sub>, а

второй (пройденное расстояние для разных видов транспортных средств и дорог) подходит для оценки эмиссии  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

Однако во многих случаях информация по проданному топливу может отсутствовать или быть ненадежной. Тогда для оценки объемов использования топлива необходима информация по парку транспортных средств определенной группы, технически исправному парку, доле простоя транспортных средств, среднему пробегу на одно транспортное средство. На этой основе оценивается суммарный пробег. Зная эксплуатационную норму расхода топлива на 100 км, можно оценить суммарный расход топлива. Применение этого метода базируется на ряде статистически измеряемых величин, а также на ряде нормативных (эксплуатационные нормы расхода топлива) и экспертно оцениваемых величин (средний пробег легковых автомобилей, находящихся в личной собственности). Естественно, использование оценок снижает точность расчета, но все же, как будет показано ниже, дает более надежные оценки, чем крайне неточная статистика по использованию топлива на транспорте.

В данном секторе используется подход уровня 1, то есть для расчета выбросов  $\text{CO}_2$  используются определенные МГЭИК коэффициенты выбросов  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ . У авторов нет оснований или результатов специальных исследований, позволяющих обосновать использование специфичных для рассматриваемых областей коэффициентов.

Подход уровня 1 рассчитывает выбросы с помощью умножения проданного (оцененного) топлива на коэффициенты выбросов МГЭИК. Подход представлен в уравнении 5.1:

$$\text{Выбросы} = \sum_a (\text{Топливо}_a * EF_a) \quad (5.1),$$

где: **Выбросы** = выбросы;

**Топливо<sub>a</sub>** = продано топлива;

**EF<sub>a</sub>** = коэффициент выбросов. Равен содержанию в топливе углерода, умноженному на 44/12.

**a** = вид топлива (напр., бензин, дизтопливо, природный газ, сжиженный нефтяной газ и т.д.).

На основе анализа данных Главы 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.) для уровня 1 были определены коэффициенты эмиссии (см. табл. 5.5).

Любой углерод топлива, произведенного из биоматериала, должен учитываться в качестве информационной единицы и не должен включаться в секторальные итоги во избежание двойного учета. Данных об использовании биотоплива транспортом в рассматриваемых областях нет. Расчет по формуле 5.1 модифицируется при условии использования основанных на мочеvine присадок в каталитических конвертерах (выбросы иные, чем от сжигания), однако, по трем российским областям также нет данных об объемах использования таких катализаторов, необходимых для расчета.

Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O точно оценить гораздо сложнее, чем выбросы CO<sub>2</sub>, потому что коэффициенты выбросов зависят от технологии, используемой транспортным средством, вида топлива и эксплуатационных характеристик. Как данные о деятельности на основе километража (например, пройденное транспортным средством расстояние), так и детализированные данные о потреблении топлива могут быть значительно менее точными, чем общее количество проданного топлива. Выбросы CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O сильно зависят от распространенности в транспортном парке систем по борьбе с загрязнениями. Выбросы N<sub>2</sub>O сильно зависят от типа катализатора. Однако информации по структуре парка автомобилей и по оснащению отдельных марок автомобилей различными типами катализаторов найти не удалось. Нет также возможности оценить расход топлива на международный водный транспорт (международное бункерное топливо).

**Таблица 5.5. Коэффициенты выбросов для транспорта (кг/ТДж)**

Виды транспорта	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
<b>Автомобильный транспорт</b>			
Автомобильный бензин – Неконтролируемые (b)	69300	33	3,2
Автомобильный бензин – Катализатор окисления (c)	69300	25	8
Автомобильный бензин – Легкий грузовой транспорт с малым пробегом производства 1995 г. или позже (d)	69300	3,8	5,7
Бензин/дизтопливо	74100	3,9	3,9
Сжиженный нефтяной газ	63100	62	0,2
Керосин	71900		
Смазочные материалы	73300		
Сжатый природный газ	56100	92	3
Сжиженный природный газ	56100		
<b>Железнодорожный транспорт</b>	74100	4,15	28,6
<b>Морские суда</b>		7	2
<b>Самолеты</b>		0,5	2
<b>Внедорожный транспорт</b>			
<b>Дизельное топливо</b>	74100	4,15	28,60
Бензин	69300		
<b>Четырехтактные двигатели</b>			
Сельское хозяйство	69300	80	2,0
Лесное хозяйство	69300		2,0
Промышленность	69300	50	2,0
Домашнее хозяйство	69300	120	2,0
<b>Двухтактные двигатели</b>			
Сельское хозяйство	69300	140	0,4
Лесное хозяйство	69300	170	0,4
Промышленность	69300	130	0,4
Домашнее хозяйство	69300	180	0,4

Источник: Глава 3 «Мобильное сжигание топлива» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов».

Два подхода могут использоваться для оценки выбросов CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O от дорожных транспортных средств: один основан на пройденном транспортным средством расстоянии (ПТР), а второй – на проданном топливе. Подход уровня 3 МГЭИК требует детальных данных для получения коэффициентов выбросов для отдельных категорий

транспортных средств. Уровень 3 рассчитывает выбросы умножением коэффициентов выбросов на уровни деятельности по транспортному средству для каждой категории транспортных средств и возможных видов дорог. Категории транспортных средств основываются на видах транспортных средств, их возрасте и технологии борьбы с выбросами.

Подход уровня 2 использует основанные на топливе коэффициенты выбросов, особые для каждой подкатегории транспортных средств. Уровень 1, использующий основанные на топливе коэффициенты выбросов, может применяться в том случае, если невозможно оценить потребление топлива для каждого вида транспортных средств. В данной работе использован подход уровня 2, но оценки объемов потребления топлива основаны на данных о парке транспортных средств, технически исправном парке, доле простоя транспортных средств, среднем пробеге на одно транспортное средство и эксплуатационных нормах расхода топлива для каждой категории транспортных средств. При определении эксплуатационных норм расхода топлива учитывались параметры сложности движения, видов дорог, возраста транспортных средств и характеристик их движения.

Методика оценки эксплуатационных норм расхода топлива автомобильным транспортом дана в Приложении к распоряжению Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р «Методические рекомендации. Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте». Согласно этой методике, для автомобилей общего назначения установлены следующие виды норм:

**базовая норма в литрах на 100 км (л/100 км)** пробега автотранспортного средства (АТС) в снаряженном состоянии. Базовая норма расхода топлив зависит от конструкции автомобиля, его агрегатов и систем, категории, типа и назначения автомобильного подвижного состава (легковые, автобусы, грузовые и т.д.), от вида используемых топлив, учитывает массу автомобиля в снаряженном состоянии, типизированный маршрут и режим движения в условиях эксплуатации в пределах «Правил дорожного движения»;

**транспортная норма в литрах на 100 км (л/100 км)** пробега при проведении транспортной работы: (i) автобуса, где учитывается снаряженная масса и нормируемая по назначению автобуса номинальная загрузка пассажиров; (ii) самосвала, где учитывается снаряженная масса и нормируемая загрузка самосвала (с коэффициентом 0,5). Транспортная норма (норма на транспортную работу) включает в себя базовую норму и зависит или от грузоподъемности, или от нормируемой загрузки пассажиров, или от конкретной массы перевозимого груза;

**транспортная норма в литрах на 100 тонно-километров (л/100 т-км)** при проведении транспортной работы грузового автомобиля учитывает дополнительный к базовой норме расход топлива при движении автомобиля с грузом, автопоезда с прицепом или полуприцепом без груза и с грузом или с использованием установленных ранее коэффициентов на каждую тонну перевозимого груза, массы прицепа или полуприцепа – до 1,3 л/100 км и до 2,0 л/100 км для автомобилей с дизельными и бензиновыми двигателями соответственно, - или с использованием

точных расчетов, выполняемых по специальной программе-методике непосредственно для каждой конкретной марки, модификации и типа АТС;

**эксплуатационная норма** устанавливается по месту эксплуатации транспортного средства на основе базовой или транспортной нормы с использованием поправочных коэффициентов (надбавок), учитывающих местные условия эксплуатации, по формулам, приведенным в данном документе.

Эксплуатационные нормы расхода топлива повышаются при следующих условиях:

Работа автотранспорта в зимнее время года в зависимости от климатических районов страны;

Использование кондиционера или установки «климат-контроль» при движении автомобиля – до 7% от базовой нормы. Только для иномарок в течение 2 месяцев в году;

Работа автотранспорта в городах с населением свыше 3 млн. чел. – до 25%;

Работа автотранспорта в городах с пониженной средней скоростью движения автомобилей 20–40 км/ч – до 15%, с пониженной средней скоростью менее 20 км/ч – до 35%.

Работа автотранспорта, требующая частых технологических остановок, связанных с погрузкой и выгрузкой, посадкой и высадкой пассажиров, в том числе маршрутные таксомоторы-автобусы, грузопассажирские и грузовые автомобили малого класса, автомобили типа пикап, универсал и т.п., включая перевозки продуктов и мелких грузов, обслуживание почтовых ящиков, инкассацию денег, обслуживание пенсионеров, инвалидов, больных и т.п. (при наличии в среднем более чем одной остановки на 1 км пробега; при этом остановки у светофоров, перекрестков и переездов не учитываются) – до 10%.

Для автомобилей, находящихся в эксплуатации более 5 лет, с общим пробегом более 100 тыс. км – до 5%; более 8 лет с общим пробегом более 150 тыс. км – до 10%.

Для марок и модификаций автомобилей, не имеющих существенных конструктивных изменений по сравнению с базовой моделью (с одинаковыми техническими характеристиками двигателя, коробки передач, главной передачи, шин, колесной формулы, кузова) и не отличающихся от базовой модели собственной массой, допускается устанавливать базовую норму расхода топлив в тех же размерах, что и для базовой модели. При этом на каждую тонну увеличения (уменьшения) собственной массы автомобиля с увеличением (уменьшением) из расчета до 2 л/100 км для автомобилей с бензиновыми двигателями; из расчета до 1,3 л/100 км – с дизельными двигателями; из расчета до 2,64 л/100 км для автомобилей, работающих на сжиженном газе; из расчета до 2 куб. м/100 км для автомобилей, работающих на сжатом природном газе; при газодизельном процессе двигателя ориентировочно до 1,2 куб. м

природного газа и до 0,25 л/100 км дизельного топлива из расчета на каждую тонну изменения собственной массы автомобиля.

### 5.3. Внедорожный транспорт

Внедорожный транспорт включает самоходные установки, используемые в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве и других отраслях, такие как тракторы и бульдозеры, самоходные краны, экскаваторы, погрузчики. К этой же категории относятся бензопилы, снегоходы и др. В форме 11-ТЭР-1 дается статистика по потреблению топлива тракторами, подъемно-транспортными и строительно-дорожными машинами и механизмами, которые используют преимущественно дизельное топливо. Другой информации по этому направлению использования топлива не существует. Именно эти данные использованы при формировании кадастра выбросов для внедорожного транспорта.

*В Ростовской области* эмиссия парниковых газов внедорожным транспортом в 2008 г. составила 401,6 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, что на 34,2% меньше, чем в 2000 г.

*В Свердловской области* эмиссия парниковых газов внедорожным транспортом в 2008 г. составила 387,1 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, что на 6,4% больше, чем в 2000 г.

*В Тверской области* эмиссия парниковых газов внедорожным транспортом в 2008 г. составила 45,1 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>, что на 35,9% меньше, чем в 2000 г.

### 5.4. Железнодорожный транспорт

Форма 11-ТЭР-1 дает данные о потреблении нефтепродуктов (в основном, это дизельное топливо) для обеспечения работы тепловозов и дизельпоездов Министерства путей сообщения (МПС) и работы тепловозов промышленного железнодорожного транспорта. Другой информации для оценки расхода топлива на железнодорожном транспорте нет. Использование данных формы 11-ТЭР-1 позволяет оценить суммарную эмиссию CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в 2008 г.:

- в Ростовской области – на уровне 175,0 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области – на уровне 212,0 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Тверской области – на уровне 194,1 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

### 5.5. Авиационный транспорт

Авиационный транспорт использует два вида топлива: авиационные бензины (для малых самолетов) и керосин. Данные о потреблении этих видов топлива приведены в форме 4-топливо. Керосин может также использоваться на технологические цели в промышленности, поэтому из суммарного потребления керосина по данным формы 4-топливо вычитается его потребление на производственные нужды по данным

формы 11-ТЭР. Имеющиеся данные позволяют оценить суммарную эмиссию CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O от авиационного транспорта в 2008 г.:

- в Ростовской области – на уровне 204,4 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области – на уровне 1667,4 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;

в Тверской области – на уровне 17,7 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

## 5.6. Водный транспорт

Статистика в рассматриваемых регионах дает сведения по использованию топлива теплоходами речного флота и техническими судами.

Имеющиеся данные позволяют оценить суммарную эмиссию CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O от водного транспорта в 2008 г.:

- в Ростовской области – на уровне 2,9 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области – на уровне 0,3 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Тверской области – на уровне 7,1 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

## 5.7. Автомобильный транспорт

### 5.7.1. Общие замечания

Большие выбросы парниковых газов порождает сжигание топлива автомобильным транспортом. С его оценкой связаны большие сложности. Только форма «4-топливо» приводит данные о потреблении топлива автомобильным транспортом. Кроме того, для оценки потребления топлива в транспортном секторе могут использоваться формы отчетности об оптовой и розничной торговле бензином и дизельным топливом.

На автомобильном транспорте используются бензин, дизельное топливо, сжатый природный газ и сжиженный природный газ. Форма «4-топливо» дает сведения об их потреблении автотранспортом и отпуске населению (для личных автомобилей), однако, данные этой формы весьма ненадежны, неустойчивы и противоречивы, поэтому в данной работе использовались оценки потребления топлива автомобильным транспортом на основе информации о парке транспортных средств определенных групп, технически исправному парку, доле простоя транспортных средств, среднему пробегу на одно транспортное средство и об эксплуатационных нормах расхода топлива на 100 км. Впоследствии эти оценки потребления топлива использовались для оценки выбросов.

В итоге были получены следующие данные за 2008 г:

- в Ростовской области потребление топлива автомобильным транспортом составило 3795 тыс. т, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 8,2 млн. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области потребление топлива автомобильным транспортом составило 2939 тыс. т, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 6,3 млн. т экв. CO<sub>2</sub>;

- в Тверской области потребление топлива автомобильным транспортом составило 1207 тыс. тут, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 2,6 млн. т экв. CO<sub>2</sub>.

### 5.7.2. Легковые автомобили

Легковые автомобили были разделены на две группы:

легковые автомобили в личной собственности граждан;  
такси и служебные автомобили.

Транспортная статистика по Ростовской, Свердловской и Тверской областям предоставляет данные по структуре парка легковых автомобилей.

Базовые нормы расхода топлива в литрах на 100 км для разных автотранспортных средств взяты из «Методических рекомендаций. Норм расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», утвержденных распоряжением Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р. Средний суточный пробег для такси и служебных автомобилей принят равным 200 км, а личных автомобилей – 36 км (оценка ЦЭНЭФ на основе базы данных ODYSSEE). Для оценки технической готовности легковых автомобилей были использованы данные для такси и служебных автомобилей (оценки, взятые из сборников «Транспорт г. Москвы» и «Московский статистический ежегодник»).

На основе всех этих допущений было оценено потребление топлива легковым транспортом в 2008 г.:

- в Ростовской области потребление топлива легковыми автомобилями составило 1572,4 тыс. тут, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 3,3 млн. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области потребление легковыми автомобилями составило 1902,1 тыс. тут, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 4,0 млн. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Тверской области потребление топлива легковыми автомобилями составило 523,7 тыс. тут, а эмиссия парниковых газов от автомобильного транспорта – 1,1 млн. т экв. CO<sub>2</sub>.

### 5.7.3. Автобусы

Автобусы также разделены на две группы:

- автобусы крупных и средних предприятий;
- автобусы малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей.

Транспортная статистика по Ростовской, Свердловской и Тверской областям предоставляет такие данные. Логика оценки потребления топлива автобусами схожа с легковым транспортом. Структура парка автобусов малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей принята более легкой (менее грузоподъемной). Поэтому средний удельный

расход топлива для этого сектора пассажирских перевозок получился равным 21,6 л/100 км против 46,18 л/100 км в среднем для автобусов крупных и средних предприятий.

Данные о разбивке парка автобусов по срокам службы, о технической готовности автобусов и времени их простоя на крупных и средних предприятиях взяты из сборника «Транспорт г. Москвы». В неизменном виде они использовались для автобусов малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей.

Средний суточный пробег принят равным 90 км для автобусов крупных и средних предприятий и 110 км для автобусов малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей на основании среднего показателя 102 км, согласно данным Свердловскстата по пробегу автобусов крупных и средних предприятий за 2007 год.<sup>3</sup>

#### 5.7.4. Грузовые автомобили

Все грузовые автомобили разделены на пять групп:

- легкие грузовые автомобили – пикапы и легковые фургоны;
- тяжелые грузовые автомобили – крупные и средние предприятия – бензин;
- тяжелые грузовые автомобили – крупные и средние предприятия – дизельное топливо;
- тяжелые грузовые автомобили – крупные и средние предприятия – сжатый газ;
- грузовые автомобили – малый бизнес и в индивидуальной собственности.

Транспортная статистика по Ростовской, Свердловской и Тверской областям предоставляет такие данные. Все грузовики крупных и средних предприятий были разделены на легкие и тяжелые, а также работающие на бензине, дизельном топливе, сжиженном и сжатом газе. Средние эксплуатационные нормы были оценены с использованием данных «Методических рекомендаций. Норм расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», утвержденных распоряжением Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р.

Для всех групп грузовиков использовались московские данные о технической готовности грузовиков и времени простоя грузовых автомобилей крупных и средних предприятий и среднем суточном пробеге (сборник «Транспорт г. Москвы»).

Средний суточный пробег принят равным 105 км на основании среднего показателя для грузовых автомобилей, согласно данным Свердловскстата

---

<sup>3</sup> Автотранспорт крупных и средних организаций Свердловской области в 2007 г.: Статистический бюллетень (шифр 12002). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2008. – 32 с.

по пробегу грузовых автомобилей крупных и средних предприятий за 2007 г.<sup>4</sup>

#### 5.7.5. Специальные автомобили

В группу специальных автомобилей входят машины скорой помощи, пожарные машины, машины для уборки территории, мусоровозы и т.п. В Ростовской области их около 16 тыс.; в Свердловской – 11 тыс.; в Тверской – около 1 тыс. Для них характерна высокая доля простаивающих (принята равной 60%). Также для этой группы автомобилей использовались московские данные о технической готовности (сборник «Транспорт г. Москвы»). Средний суточный пробег принят равным 60 км.

### 5.8. Полнота данных

В отношении полноты данных по транспорту есть проблема с водным транспортом, но доля его настолько мала, что этой проблемой можно пренебречь. Главная проблема полноты статистики – неадекватность данных формы «4-топливо» по автомобильному транспорту. Определенные процедуры позволяют решить эту проблему, но порождают проблему неопределенности результата расчета.

### 5.9. Оценка неопределенности

Неопределенность результатов расчета имеет три источника: метод расчета потребления топлива транспортом; экспертное определение ряда параметров при отсутствии надежных данных, на которых эти оценки могли бы базироваться, недостаток информации о применении катализаторов для более качественной оценки выбросов N<sub>2</sub>O.

Первый фактор особенно значим для дорожного транспорта (см. табл. 5.6). Расхождения оценок выбросов, полученных на основе данных форм статистической отчетности о потреблении топлива и на основе оценок характеристик парка автомобилей дают существенные различия. Обе оценки близки только для Тверской области.

Статистические формы дают довольно неустойчивую динамику и удельный расход на одно дорожное транспортное средство, что подрывает доверие к таким оценкам. Оценки, полученные на основе данных о состоянии и динамике парка транспортных средств, являются более адекватными.

Степень неопределенности оценок выбросов ПГ дорожным транспортом в 2008 г. равна 66% для Ростовской области, 44% для Свердловской области и 11% для Тверской области. По отношению к суммарным выбросам ПГ всеми секторами эти неопределенности в 2008 г. для дорожного транспорта равны 16% для Ростовской области, 3% для Свердловской области и 2% для Тверской области. Таким образом, именно оценки по дорожному транспорту порождают неопределенность

---

<sup>4</sup> Автотранспорт крупных и средних организаций Свердловской области в 2007 г.: Статистический бюллетень (шифр 12002). Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. – Екатеринбург, 2008. – 32 с.

суммарных оценок выбросов ПГ и поэтому нуждаются в существенном уточнении, а для этого необходимо обеспечить статистическую базу для повышения точности таких оценок.

Для CO<sub>2</sub> неопределенность коэффициента выбросов обычно менее 2%. Использование фальсифицированного топлива увеличивает неопределенность коэффициентов.

Неопределенности коэффициентов выбросов для CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, как правило, относительно высоки (особенно для N<sub>2</sub>O) и зачастую равны коэффициенту 2-3. Они зависят от: неопределенностей состава топлива (включая возможность фальсификации топлива) и содержания серы; неопределенностей распределения по возрасту парка транспортных средств и его характеристик; неопределенности условий сжигания топлива и многих других параметров, таких как скорость, пропорция пробега и холодного пуска или коэффициент загрузки (CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O); неопределенности в применении технологий борьбы с выбросами от сжигания (например, трехтактные катализаторы); неопределенности в использовании присадок для минимизации эффекта старения катализатора и др.

**Таблица 5.6. Неопределенность оценки выбросов ПГ дорожным транспортом в зависимости от метода оценки (кг/ТДж)**

	Ростовская область		Свердловская область		Тверская область	
	По парку автомобилей	По формам о потреблении топлива	По парку автомобилей	По формам о потреблении топлива	По парку автомобилей	По формам о потреблении топлива
2000	6725,8	1751,1	4537,4	2603,6	2158,4	2483,0
2001	6885,3	1884,8	4543,5	2621,5	2219,2	2528,9
2002	7119,9	1795,0	4710,5	2624,4	2347,8	2667,1
2003	7316,4	1558,4	4725,3	2638,5	2398,9	2726,4
2004	7219,1	1853,3	4780,6	2517,6	2387,9	2737,7
2005	7352,0	2055,2	4990,1	2666,9	2420,3	2743,9
2006	7739,8	2195,4	5571,4	2797,5	2576,4	2888,1
2007	8058,9	2746,5	5872,4	3254,0	2609,9	2912,4
2008	8179,0	2761,6	6123,4	3425,3	2606,7	2883,4

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

Вклад CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в эмиссию на транспорте оценен:

- В Ростовской области – 1,8% от суммарной эмиссии в транспортном секторе;
- В Свердловской области – 2,7% от суммарной эмиссии в транспортном секторе;
- В Тверской области – 2,7% от суммарной эмиссии в транспортном секторе.

Если предположить, что коэффициенты эмиссии CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O недооценены в 2 раза, то точность оценки эмиссии на транспорте практически изменится на ту же самую величину.

Итоговый результат существенно более чувствителен к точности допущения о среднем суточном пробеге легкового автомобиля в личной собственности граждан. Для снижения уровня неопределенности

требуется более надежная информация о потреблении и продаже топлива для транспортных средств.

Нет также данных о разбивке потребляемого в аэропортах топлива на цели внутрироссийских и зарубежных полетов для оценки параметра использования международного бункерного топлива (выбросы от перелетов с местом вылета в одной стране, а местом посадки – в другой).

## 6. Технологические выбросы и утечки

### 6.1. Основные результаты

#### 6.1.1. Ростовская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Ростовской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 6.1. На их долю приходилось 6,8% суммарных выбросов трех парниковых газов в 2008 г. В основном это выбросы метана при добыче угля. Выбросы по этой группе источников в 2008 г. по сравнению с 2000 г. сократились на 20,6% по причине падения добычи угля.

**Таблица 6.1. Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Ростовской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
Всего технологические выбросы и утечки	2000	0,33	139,62	2932,3
	2001	0,37	141,40	2969,7
	2002	0,37	129,69	2723,9
	2003	0,42	109,91	2308,4
	2004	0,42	103,33	2170,3
	2005	0,42	110,20	2314,6
	2006	0,44	111,72	2346,6
	2007	0,42	114,37	2402,3
	2008	0,45	110,94	2330,1
Сжиженный газ – транспортировка	2000	0,01		0,01
	2001	0,01		0,01
	2002	0,01		0,01
	2003	0,01		0,01
	2004	0,01		0,01
	2005	0,02		0,02
	2006	0,01		0,01
	2007	0,03		0,03
	2008	0,02		0,02
Транспортировка природного газа	2000	0,01	3,58	75,14
	2001	0,01	3,99	83,90
	2002	0,01	4,27	89,67
	2003	0,01	4,52	94,93
	2004	0,01	4,32	90,71
	2005	0,01	4,36	91,47
	2006	0,01	4,38	91,94
	2007	0,01	4,31	90,55
	2008	0,01	4,69	98,50
Распределение природного газа	2000	0,31	5,75	121,05
	2001	0,35	6,52	137,30
	2002	0,35	6,61	139,24
	2003	0,39	7,43	156,32
	2004	0,39	7,42	156,27
	2005	0,40	7,49	157,61
	2006	0,41	7,77	163,67
	2007	0,38	7,21	151,87

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
Добыча угля	2008	0,42	7,87	165,70
	2000		130,29	2736,0
	2001		130,88	2748,5
	2002		118,81	2494,9
	2003		97,96	2057,2
	2004		91,58	1923,3
	2005		98,36	2065,5
	2006		99,57	2091,0
	2007		102,85	2159,8
	2008		98,38	2065,9

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

### 6.1.2. Свердловская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Свердловской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 6.2. На их долю приходилось только 0,4% суммарных выбросов трех парниковых газов в 2008 г. Выбросы по этой группе источников в 2008 г. по сравнению с 2000 г. увеличились на 28,5%.

**Таблица 6.2. Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Свердловской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
Всего технологические выбросы и утечки	2000	0,18782	14,86145	312,28
	2001	0,18992	14,13602	297,05
	2002	0,20551	15,15133	318,38
	2003	0,22062	15,01843	315,61
	2004	0,25467	17,14587	360,32
	2005	0,23127	16,66248	350,14
	2006	0,25735	18,03779	379,05
	2007	0,26081	18,47333	388,20
	2008	0,27639	19,09637	401,30
	Сжиженный газ – транспортировка	2000	0,0126	
2001		0,0128		0,0128
2002		0,0113		0,0113
2003		0,0160		0,0160
2004		0,0230		0,0230
2005		0,0079		0,0079
2006		0,0068		0,0068
2007		0,0099		0,0099
2008		0,0168		0,0168
Транспортировка природного газа	2000	0,0227	9,969	209,38
	2001	0,0224	9,851	206,90
	2002	0,0245	10,759	225,97
	2003	0,0241	10,586	222,33
	2004	0,0282	12,389	260,19
	2005	0,0271	11,931	250,57
	2006	0,0290	12,759	267,98
	2007	0,0304	13,382	281,05
	2008	0,0311	13,688	287,47
Распределение природного газа	2000	0,1526	2,875	60,54
	2001	0,1547	2,916	61,39

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
	2002	0,1698	3,200	67,37
	2003	0,1806	3,403	71,65
	2004	0,2035	3,835	80,74
	2005	0,1962	3,698	77,86
	2006	0,2215	4,174	87,89
	2007	0,2204	4,155	87,47
	2008	0,2285	4,306	90,65
Добыча угля	2000	0,00	2,02	42,4
	2001	0,00	1,37	28,7
	2002	0,00	1,19	25,0
	2003	0,00	1,03	21,6
	2004	0,00	0,92	19,4
	2005	0,00	1,03	21,7
	2006	0,00	1,10	23,2
	2007	0,00	0,94	19,7
	2008	0,00	1,10	23,2

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

### 6.1.3. Тверская область

Результаты оценки эмиссии парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Тверской области в 2000-2008 гг. представлены в табл. 6.3. На их долю приходилось только 0,8% суммарных выбросов трех парниковых газов в 2008 г. Выбросы по этой группе источников в 2008 г. по сравнению с 2000 г. увеличились на 12,3%.

**Таблица 6.3. Кадастр выбросов парниковых газов от технологических выбросов и утечек в Тверской области в 2000-2008 гг. (тыс. т экв. CO<sub>2</sub>)**

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
Всего технологические выбросы и утечки	2000	0,10	4,13	86,8
	2001	0,10	4,23	88,9
	2002	0,10	4,26	89,5
	2003	0,11	4,13	86,8
	2004	0,11	4,31	90,6
	2005	0,11	4,36	91,7
	2006	0,11	4,74	99,6
	2007	0,12	4,74	99,7
	2008	0,11	4,64	97,5
Сжиженный газ – транспортировка	2000	0,01	0,0	0,0
	2001	0,01	0,0	0,0
	2002	0,01	0,0	0,0
	2003	0,01	0,0	0,0
	2004	0,01	0,0	0,0
	2005	0,01	0,0	0,0
	2006	0,01	0,0	0,0
	2007	0,01	0,0	0,0
	2008	0,01	0,0	0,0
Транспортировка природного газа	2000	0,01	2,56	53,8
	2001	0,01	2,65	55,6
	2002	0,01	2,68	56,2
	2003	0,01	2,40	50,4
	2004	0,01	2,48	52,0

	Год	Эмиссия CO <sub>2</sub>	Эмиссия CH <sub>4</sub>	Эмиссия ПГ: экв. CO <sub>2</sub>
	2005	0,01	2,53	53,1
	2006	0,01	2,86	60,0
	2007	0,01	2,85	59,9
	2008	0,01	2,76	57,9
Распределение природного газа	2000	0,08	1,57	33,0
	2001	0,08	1,58	33,2
	2002	0,08	1,58	33,2
	2003	0,09	1,73	36,3
	2004	0,10	1,84	38,6
	2005	0,10	1,83	38,6
	2006	0,10	1,88	39,5
	2007	0,10	1,89	39,8
	2008	0,10	1,88	39,5

Источник: Оценки ЦЭНЭФ

## 6.2. Методология оценки технологических выбросов и утечек

Инвентаризация эмиссии парниковых газов от технологических выбросов и утечек проведена в соответствии с положениями Главы 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» (МГЭИК, 2006 г.).

Случайные или намеренные технологические выбросы и утечки парниковых газов могут происходить при добыче, обработке и доставке ископаемых видов топлива до места конечного использования. Источниками выбросов в рассматриваемых областях могут быть: добыча и переработка угля, нефти и газа, подземные хранилища газа, распределение природного и сжиженного газа.

В данном разделе используется подход уровня 1, то есть для расчета выбросов CO<sub>2</sub> используются определенные МГЭИК коэффициенты выбросов CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O (таблица 4.2.5 Главы 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» для развивающихся стран и стран с переходной экономикой).

У авторов нет оснований или результатов специальных исследований, позволяющих обосновать использование специфичных для рассматриваемых областей коэффициентов. Используемые в инвентаризации коэффициенты для транспорта и распределения природного и сжиженного газа показаны в табл. 6.4.

**Таблица 6.4. Коэффициенты выбросов уровня 1 для технологических выбросов и утечек в системах газоснабжения для развивающихся стран и стран с переходной экономикой (Гг/10<sup>6</sup> м3)**

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Транспортировка газа	0,0000014	0,000633	
Распределение газа	0,0000955	0,001800	
Транспортировка сжиженного нефтяного газа	0,0004300		

Источник: Глава 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов»

Данные о деятельности, необходимые для оценки летучих выбросов, технологических выбросов и утечек парниковых газов в системах нефте- и газоснабжения включают статистические данные об инфраструктуре (например, описи технических средств/установок, единиц процесса, трубопроводов и компонентов оборудования), а также данные о зарегистрированных выбросах в случае разливов, случайных выбросов и утечек, а также ущерба, нанесенного третьей стороной. Для магистрального транспорта природного газа это объем транспортированного газа по данным баланса газа и форм «11-ТЭР», «6-ТП», «4-топливо» и «22-ЖКХ», для его транспорта по распределительным сетям низкого давления – объем потребления на коммунально-бытовые нужды (по данным баланса газа и форм «11-ТЭР», «6-ТП», «4-топливо» и «22-ЖКХ»), к которому в данной работе отнесено потребление природного газа населением, сферой услуг и мелкими котельными. При транспорте сжиженного газа учитывается как его потребление населением (формы «4-топливо» и «22-ЖКХ»), так и потребление на производственные нужды (форма «11-ТЭР-2).

### 6.3. Транспортировка природного газа

На основе данных баланса газа и форм «11-ТЭР», «6-ТП», «4-топливо» и «22-ЖКХ» можно оценить объем потребления природного газа в рассматриваемых областях. Использование коэффициентов табл. 6.4 позволило оценить объем выбросов трех парниковых газов за 2008 г. от систем транспорта газа:

- в Ростовской области в размере 98,5 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. на 31,1%, или в среднем на 3,8% в год);
- в Свердловской области в размере 287,5 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. на 37,3%, или в среднем на 4,7% в год);
- в Тверской области в размере 57,9 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. на 7,6%, или в среднем на 0,8% в год).

### 6.4. Распределение природного газа

Значительная часть природного газа потребляется электростанциями и крупными котельными, куда он подается по трубопроводам высокого и среднего давления. Мелкие котельные, население и сфера услуг получают газ по распределительным газовым сетям низкого давления. В системах распределения утечки существенно выше (см. табл. 6.4). Использование

коэффициентов этой таблицы и данных о распределении газа позволило оценить объем выбросов трех парниковых газов за 2008 г. от систем распределения природного газа:

- в Ростовской области в размере 165,7 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. – 36,9%, или в среднем на 4,6% в год);
- в Свердловской области в размере 90,6 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. – 49,7%, или в среднем на 6,2% в год);
- в Тверской области в размере 39,5 тыс. т экв. CO<sub>2</sub> (рост по сравнению с 2000 г. – 19,8%, или в среднем на 0,8% в год).

## 6.5. Транспортировка сжиженного газа

Данные о транспорте сжиженного газа взяты из форм «4-топливо» и «22-ЖКХ», а коэффициенты эмиссии приведены в табл. 6.4. Эмиссия оценена:

- в Ростовской области в размере 0,02 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области в размере 0,02 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Тверской области в размере 0,01 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

## 6.6. Добыча угля

Отсутствие подробных данных, необходимых для расчета эмиссии парниковых газов в результате добычи угля, не позволяет произвести полноценной оценки, поэтому применяется подход и коэффициенты эмиссии, используемые в Национальном докладе антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2007 гг.

Данные о добыче угля взяты из формы «11-ТЭР», а коэффициенты эмиссии – из «Национального доклада антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2007 гг.». В качестве коэффициентов эмиссии для Ростовской области были использованы коэффициенты выбросов метана при добыче подземным способом Южного территориально-географического района, к которому относится Донецкий угольный бассейн; в качестве коэффициентов эмиссии для Свердловской области были использованы коэффициенты выбросов метана при добыче открытым способом Уральского территориально-географического района, к которому относится Челябинский угольный бассейн.

В результате эмиссия парниковых газов в 2008 г. была оценена:

- в Ростовской области – в размере 2065,9 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>;
- в Свердловской области – в размере 23,2 тыс. т экв. CO<sub>2</sub>.

## 6.7. Полнота

Выбросы парниковых газов от технологических выбросов и утечек имеют место также при транспортировке нефтепродуктов (их испарение). Однако

таблица 4.2.5 Главы 4 «Летучие выбросы» т. 2 «Энергетика» «Руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов» не дает коэффициентов выбросов для развивающихся стран и стран с переходной экономикой. Но поскольку переработка нефти в рассматриваемых областях отсутствует, а их транспортировка занимает весьма незначительное место, то можно считать, что на оценку выбросов парниковых газов в результате технологических выбросов и утечек они оказывают весьма незначительное влияние. Переработка газа как вид производственной деятельности также отсутствует в рассматриваемых областях. Переработка угля присутствует только в Ростовской области, но в силу очень незначительных объемов также не может оказать существенного влияния на оценку выбросов парниковых газов.<sup>5</sup>

Оценки выбросов от закрытых подземных шахт должны включать все выбросы закрытых шахт, что напрямую зависит от наличия достоверных данных о закрытии шахт, методах закупорки, степени и сроках закрытия и т.п. Российская статистика и статистика по Ростовской области таких данных не приводят.

## 6.8. Оценка неопределенности

Следует отметить, что точность формирования баланса природного газа по регионам России в целом и по рассматриваемым областям в частности оставляет желать много лучшего. Так, для 2008 г. баланс газа по Ростовской области дает оценку 7409 тыс. тут, анализ формы «11-ТЭР» – 4643 тыс. тут (не включает потребление природного газа населением, которое, по данным формы «22-ЖКХ», составляет 2936 тыс. тут, то есть в сумме 7579 тыс. тут), а форма «4-топливо» – 8732 тыс. тут. Таким образом, разница между данными составляет 1323 тыс. тут, или 15% от данных формы «4-топливо». Эта цифра может служить мерой точности оценки потребления природного газа в рассматриваемых областях. Хотя данные формы «4-топливо» по газу нельзя считать надежными. Они могут содержать двойной счет в случае наличия перепродавцов природного газа.

Другим важным источником неопределенности являются значения удельных коэффициентов технологических выбросов и утечек. В рассматриваемых областях они могут существенно отличаться от указанных в табл. 6.4. В целом, точность значений этих коэффициентов довольно низка в силу физической природы неопределенности результатов их замеров и перенесения результатов замеров на весь парк оборудования, технология которых основана на определении концентрации вблизи источников утечек. По Ростовской области нет данных для оценки выбросов от закрытых подземных шахт, что также повышает неопределенность.

---

<sup>5</sup> Кроме того, в настоящее время отсутствует методология МГЭИК расчета эмиссии от преобразования твердого топлива (подраздел 1.В.1.В ОФД) и от других источников (подраздел 1.В.1.С ОФД).

## 7. Неэнергетические отрасли

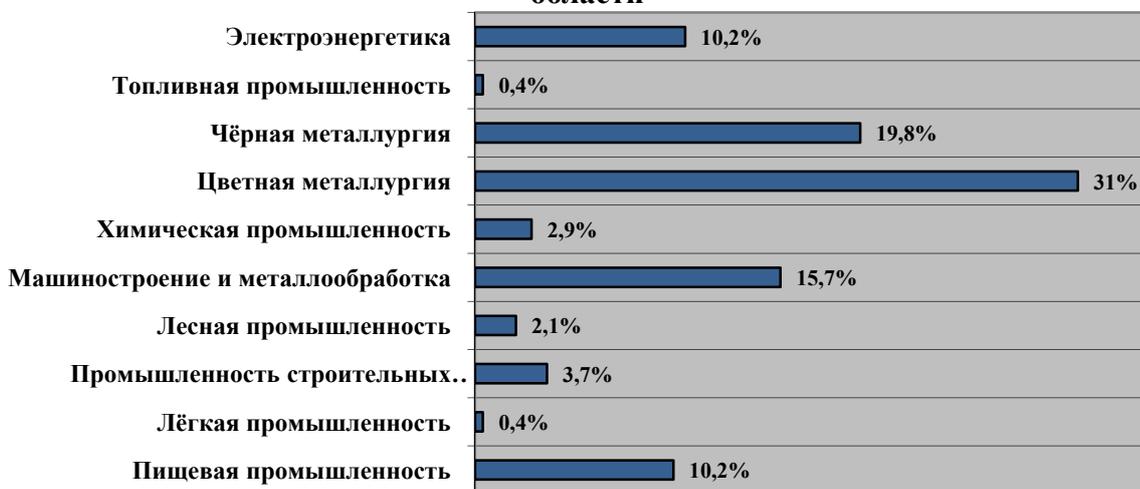
### 7.1. Основные результаты

При реализации проекта проектная команда столкнулась с определенными трудностями в получении исходных данных, связанных с разными причинами, в числе которых следует отметить проблему конфиденциальности для промышленного сектора и недостаточность данных на уровне регионов для сектора отходов. Наилучшие исходные данные были предоставлены регионами по сектору «сельское хозяйство». Среди трех регионов наиболее полные исходные данные были получены по Свердловской области.

#### 7.1.1. Промышленные процессы в Свердловской области

На основе эксплуатации богатейших минерально-сырьевых ресурсов в Свердловской области получила развитие тяжёлая промышленность. В структуре промышленного производства основную часть занимают чёрная и цветная металлургия, машиностроение и металлообработка, электроэнергетика, пищевая промышленность. Отраслевая структура промышленности Свердловской области представлена ниже.

**Отраслевая структура промышленности Свердловской области**



Промышленный сектор области является одним из крупнейших в России потребителем тепловых и энергетических ресурсов. В промышленном секторе области потребляется ежегодно: 24 млрд. кВт\*ч электроэнергии, более 35 млн. Гкал тепла. Рациональное использование этого энергетического потенциала может существенно повысить эффективность производства. Ведь экономия 1 т у.т. эквивалента равна дополнительному производству – 0,7 т стали (плавка), 1,4 т хлеба (выпечка), 300 м2 ткани. Резервы для энергосбережения здесь огромные.

Ниже приведены расходы ТЭР на единицу продукции (1996г.), существующие в Свердловской области, в сравнении с развитыми странами мира.

**Таблица 7.1 Эффективность использования энергии в промышленном секторе Свердловской области**

Отрасль	Мировой уровень (т у.т./т продукции)	В промышленности области (т у.т./т продукции)	Превышение по сравнению с мировым уровнем
Сталелитейная	0,850	1,100	29,4%
Производство цемента	0,200	0,350	75%
Производство пластмассы	0,465	0,510	10%
Производство шин	0,820	1,400	68%
Производство бумаги	0,900	1,600	78%
Производство стекла	0,600	0,950	58%
Производство огнеупоров	0,225	0,500	122%
Алюминиевая плавка	7,100	8,500	20%
Цветные металлы (медь)	0,500	1,400	180%
Текстильная промышленность	2,600	3,100	19%

### 7.1.2. Исходные данные для расчётов

В соответствии с общим подходом к инвентаризации эмиссий парниковых газов (этот подход изложен в Пересмотренных Руководящих принципах МГЭИК), в данном разделе приведены:

- оценки эмиссий от различных источников промышленных процессов и технологий;
- оценки эмиссий от использования гидрофторуглеродов в промышленном, коммерческом и бытовом секторах.

В руководстве приведены 17 категорий промышленных источников эмиссии. В ходе инвентаризации в Свердловской области обнаружены и проанализированы 4 из них:

- эмиссии при производстве стали;
- эмиссии при производстве извести;
- эмиссии при производстве феррохрома;
- эмиссии при производстве цемента.

Исходные данные для расчётов приведены в таблице.

**Таблица 7.2 Объем производства в Свердловской области до 2007**

Вещество	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Сталь, тыс. т	10547	8763	8117	7149	6476	6694	6532	5402	3874	5365	6473
Цемент, тыс. т	5472,2	4886,2	3810,3	3862,3	2775,1	2727,8	1909,0	1935,3	1589,9	1763,21	2413,0
Быстрогосящая известь, тыс. т	556,6	514,7	441,2	376,7	318,8	294,1	309,9	285,4	309,3	294,3	286,3
Доломитовая известь											
Феррохром, тыс. т	250,3	295,7	232,4	205,3	215,9	174,3	79,4	105,4	115,1	147,1	149,4

Вещество	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Сталь, тыс. т	8734	8791,5	9121,6	9333,5	9036,8	8666,5	8738,8
Цемент, тыс. т	2535,6	2593,6	2872,6	3101,3	3380,9	3434,7	3417,1
Быстрогосящая известь, тыс. т	315,9	298	293	303	293	331	402
Доломитовая известь							
Феррохром, тыс. т	257,5	275,3	293,1	342,6	319,2	302,6	372

Данные о производстве ферромарганца, соды, аммиака по Свердловской области отсутствуют. Позиции номенклатуры «кремний» и «алюминий» разрабатываются особым порядком и поэтому были недоступны как исходные данные.

Исходные данные для расчётов в Ростовской области приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3. Объем производства в Ростовской области 2000 - 2007

Вещество	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Сталь, тыс. т	591	631	598	574	613	647	642	792
Цемент, тыс. т	НД <sup>6</sup>	НД						
Быстрогосящая известь, тыс. т	НД	14	15	13	14	10	10	7
Доломитовая известь								
Феррохром, тыс. т	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД

ые для расчётов в Тверской области – нд.

### 7.1.3. Расчёт эмиссии парниковых газов

- Оценка выбросов CO<sub>2</sub> при выплавке стали.

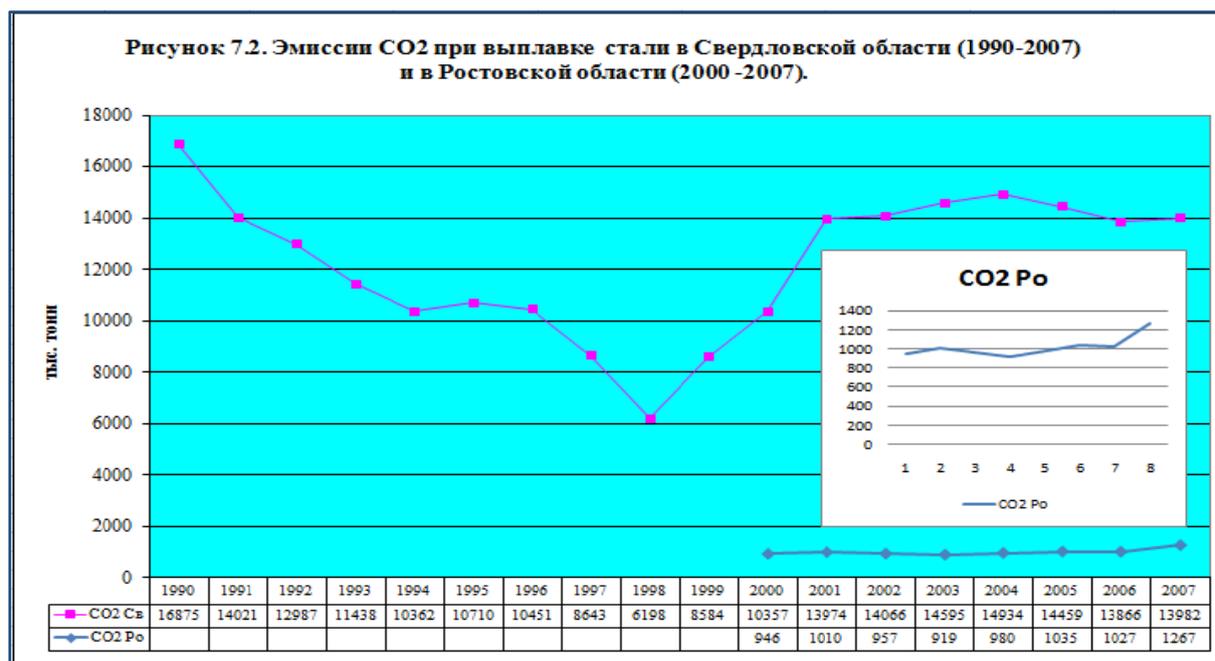
Расчёт выбросов CO<sub>2</sub> проводился по количеству произведённой стали на металлургических предприятиях области. Для расчёта эмиссий по предпочтительной методологии, требуемой знаний о количестве восстановителя, используемого при производстве металла, нужна более полная информация непосредственно полученная на предприятиях. Но горно-металлургический комплекс Свердловской области включает 8 горнодобывающих предприятий, 17 предприятий чёрной металлургии, 17 предприятий цветной металлургии и 3 предприятия огнеупорного производства. В связи с этим, получение данных по количеству восстановителя при выплавке стали на каждом предприятии требует более детального подхода к разработке системы мониторинга и отчётности по выбросам парниковых газов в металлургическом комплексе Свердловской области.

#### *Методика расчетов*

Оценка выбросов CO<sub>2</sub> при производстве чугуна и стали проводилась в соответствии с методикой, описанной в «Руководящих указаниях по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных кадастрах парниковых газов» (IPCC, 2000). Для расчета использовался метод второго уровня МГЭИК, предусматривающий отдельную оценку выбросов CO<sub>2</sub> для доменного производства чугуна и для выплавки стали. Оценка выбросов CO<sub>2</sub> при производстве стали основана на изменении содержания углерода в продукции при производстве стали из чугуна, металлизированных окатышей и стального лома. По данным Министерства промышленности и торговли Российской Федерации содержание углерода в чугуне и стали составляет 4,3% и 0,25% соответственно. При расчете выбросов CO<sub>2</sub> от производства стали в кадастре выбросов парниковых газов использовались эти значения-коэффициент эмиссии ПГ (МГЭИК, 1997) 1,6 кг CO<sub>2</sub>/т.

<sup>6</sup> НД - Нет данных

Эмиссия CO<sub>2</sub> при выплавки стали имеет следующее графическое представление:



➤ Эмиссии CO<sub>2</sub> при производстве цемента.

Двуокись углерода образуется при производстве клинкера, который является промежуточным продуктом, из которого производится цемент. Высокотемпературный обжиг исходного сырья приводит к разложению содержащегося в нём карбоната кальция с образованием CaO и CO<sub>2</sub>. Для получения цемента из образовавшегося в этом процессе клинкера, его измельчают в тонкий порошок вместе с небольшим количеством гипса, минеральных добавок и др. Поскольку данных по объёму выпуска клинкера в Свердловской области нет, то использовались статистические данные по производству цемента.

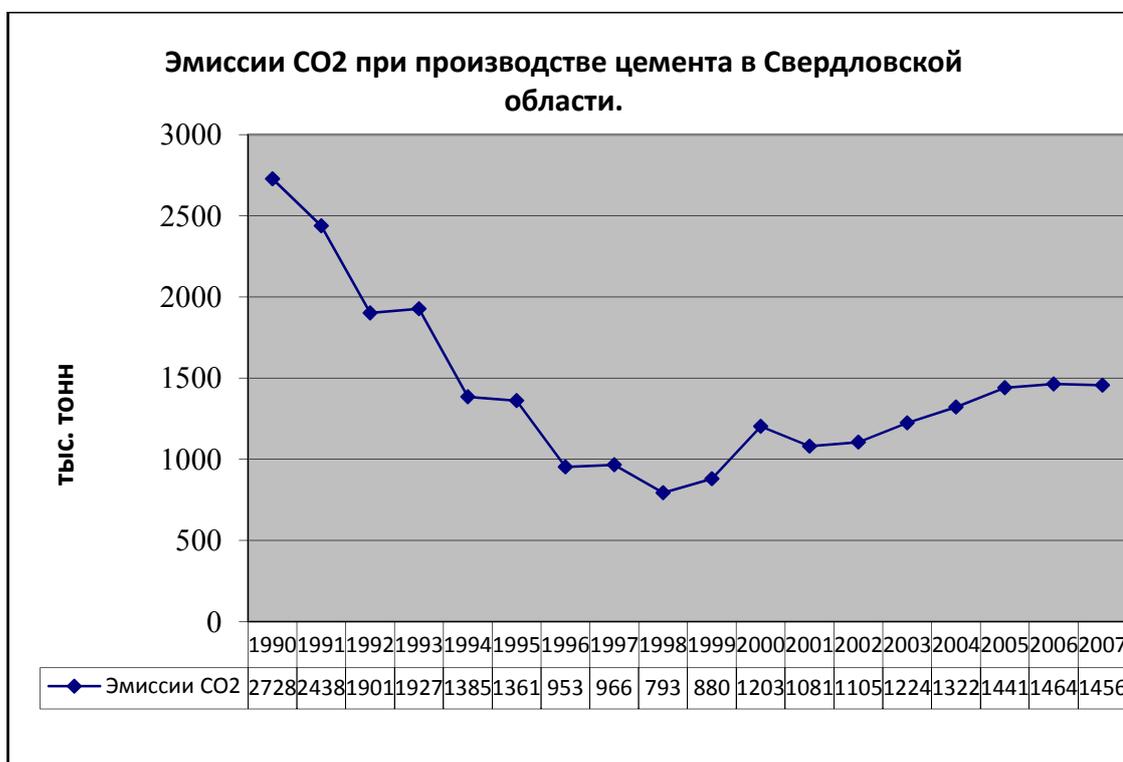
*Методика расчетов*

Выбросы CO<sub>2</sub> от производства цемента оценивались по методу уровня 2 (IPCC, 2000) с использованием данных о производстве цементного клинкера – промежуточного продукта производства цемента, при получении которого и происходят выбросы CO<sub>2</sub>. Расчетная оценка выброса CO<sub>2</sub> проводилась по формуле 3.1 (IPCC, 2000) При этом использовались следующие значения расчетных параметров по умолчанию (IPCC, 2000): содержание CaO в клинкере по массе 64,6 %; поправочный коэффициент (CKD Correction factor) 1,02. Использован коэффициент эмиссии, равный 1,6 кг CO<sub>2</sub>/т. произведенного цемента (IPCC, 1996).

Производство цемента. Неопределенность исходных данных Росстата о производстве клинкера составляет 3 %. Неопределенности, связанные с принятыми по умолчанию параметрами расчета выбросов CO<sub>2</sub>, составляют 6% для предположения о содержании CaO в клинкере, равного 64,6 %, 2 % для предположения о том, что весь CaO в клинкере получен в результате обжига известняка (IPCC, 2000). Установленное по умолчанию значение потерь цементной пыли при производстве

клинкера, равное 2 % (IPCC, 2000), в условиях устаревшего оборудования на российских цементных заводах может быть значительно выше. Неопределенность этого параметра достигает 200 %. Полученная в результате расчетов общая неопределенность оценки выбросов CO<sub>2</sub> от производства цемента составляет 10 %.

Эмиссия CO<sub>2</sub> при производстве цемента имеет следующее графическое представление:



➤ Эмиссии CO<sub>2</sub> при производстве извести.

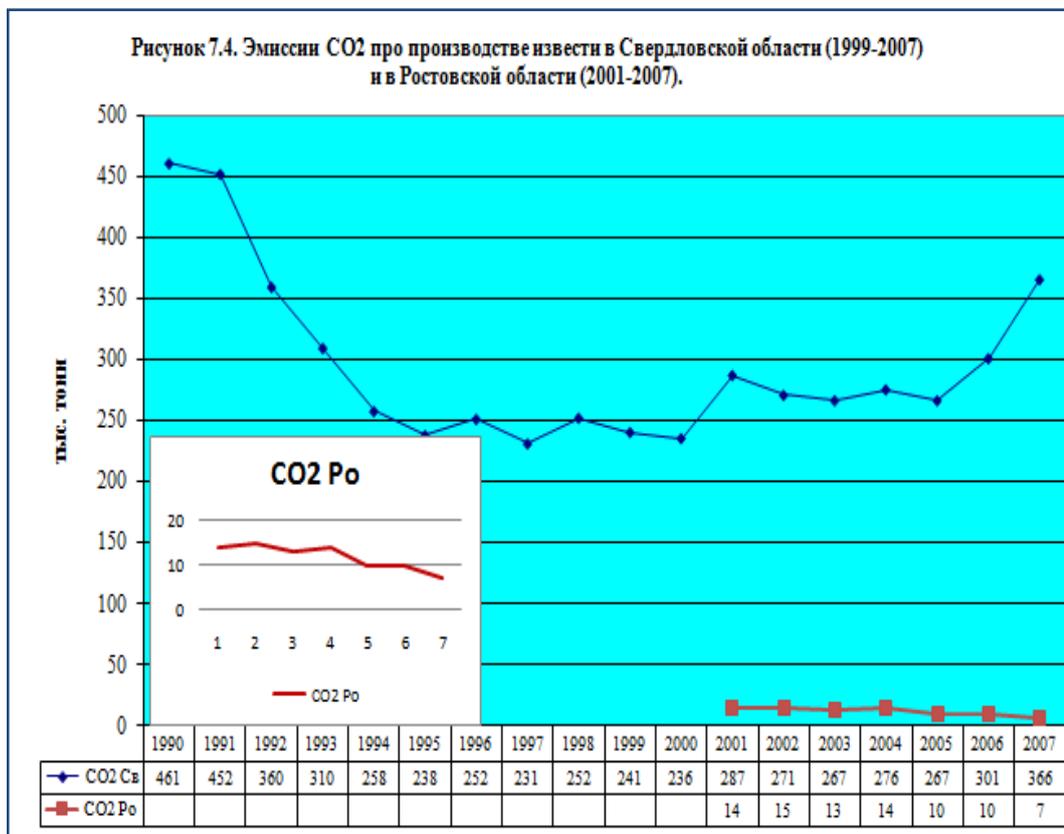
Производство извести включает в себя серию технологических операций, сопоставимых с операциями при производстве клинкера. Эти операции включают добычу сырья, его дробление и просеивание, декарбонизацию (например, обжиг при высоких температурах – около 11000), гидратацию извести до гидроксида кальция (гашение извести). Строительные растворы готовят как из гашеной, так и из негашеной извести. Оценка эмиссии CO<sub>2</sub> при производстве извести основана на применении коэффициента эмиссии, выраженного в тоннах CO<sub>2</sub> на тонну произведённой извести за год.

*Методика расчетов*

Выбросы CO<sub>2</sub> от производства строительной и технологической извести оценивались по методике МГЭИК, приведенной в (IPCC, 2000). Расчетная оценка выполнялась по формуле 3.4 (IPCC, 2000). Для жирной извести и для доломитовой извести использовался коэффициент эмиссии CO<sub>2</sub>, равный 0,91 т CO<sub>2</sub>/т произведенной извести (IPCC, 2000). Строительная и технологическая известь производится многими, в том числе мелкими предприятиями, преимущественно для собственных нужд и не всегда учитывается органами государственной статистики. Поэтому

неопределенность данных Росстата об объемах производства строительной и технологической принимается равной 30 %.

Эмиссия CO<sub>2</sub> от производства строительной и технологической извести имеет следующее графическое представление:



➤ Эмиссии CO<sub>2</sub> при производстве ферросплавов.

Производство ферросплавов представляет собой металлургический восстановительный процесс, сопровождаемый значительными эмиссиями двуокси углерода. Первичные эмиссии в закрытых дуговых печах состоят почти полностью из CO, а не из CO<sub>2</sub>, сильно воздействуя на окружающую среду. Однако, впоследствии в течение нескольких суток весь выброшенный в атмосферу CO превращается в CO<sub>2</sub>.

*Методика расчетов*

Оценка выбросов CO<sub>2</sub> от производства ферросплавов проводилась по методике, описанной в (IPCC, 1996). Выбросы рассчитывались по методу уровня 1b на основании данных об объемах производства ферросплавов. Оценка выполнена для производств доменного ферромарганца, ферросилиция и феррохрома и силикомарганца. Объемы производства получены из базы данных Росстата. Данных о производстве металлического кремния не имеется. По мере поступления данных выбросы будут учтены в следующих версиях кадастра. Для расчета выбросов использовались коэффициент эмиссии по умолчанию (IPCC, 1996): 1,3 т CO<sub>2</sub>/т. феррохрома. Производство ферросплавов.

Неопределенность данных Росстата об объемах производства ферросплавов составляет 3 %. Неопределенности, связанные с использованием коэффициентов выбросов CO<sub>2</sub> по умолчанию

значительно выше и составляют 37,5 % (IPCC, 2006). Суммарная неопределенность оценки выбросов от производства ферросплавов по результатам расчетов составляет от 24 до 30 %.

Эмиссия CO<sub>2</sub> при производстве ферросплавов имеет следующее графическое представление:



➤ Расчёт выбросов «новых» газов.

Такие вещества как гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ) и элегаз (SF<sub>6</sub>) достаточно важны, так как они обладают высокими потенциалами глобального потепления и длительное время находятся в атмосфере.

В России использование фторуглеродов пока не достаточно широко. В качестве вспененных (пористых) материалов, в огнетушителях, растворителях и других видах применение фторуглероды не используются совсем. В этих устройствах используются озоноразрушающие вещества, которые Киотским протоколом не регламентируются. Эмиссии при захоронении использованных фторуглеродов в холодильниках считаются пренебрежительно малыми, так как основная часть оборудования эксплуатируется меньше 10 лет и пока не подвергалась замене. Применение ГФУ и ПФУ в Свердловской области ещё более ограничено. Отсутствует производство самих «новых газов», холодильных установок, в которых они используются. Алюминий в области производится на двух крупнейших заводах: «Уральский алюминиевый завод» и «Богословский алюминиевый завод». Но для расчёта новых газов требуется информация о производстве алюминия.

В связи со сложившейся ситуацией по незаконному обороту цветных металлов в области, эта информация является «информацией для служебного пользования», и была недоступна при выполнении данного

проекта. Поэтому эмиссии новых газов от производства алюминия не учитывались. Из-за отсутствия статистической информации о количестве бытовых и промышленных холодильных установок нового поколения, объём выбросов «новых» газов определён на основании Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2007 гг., пропорционально доли населения областей в общем населении России:

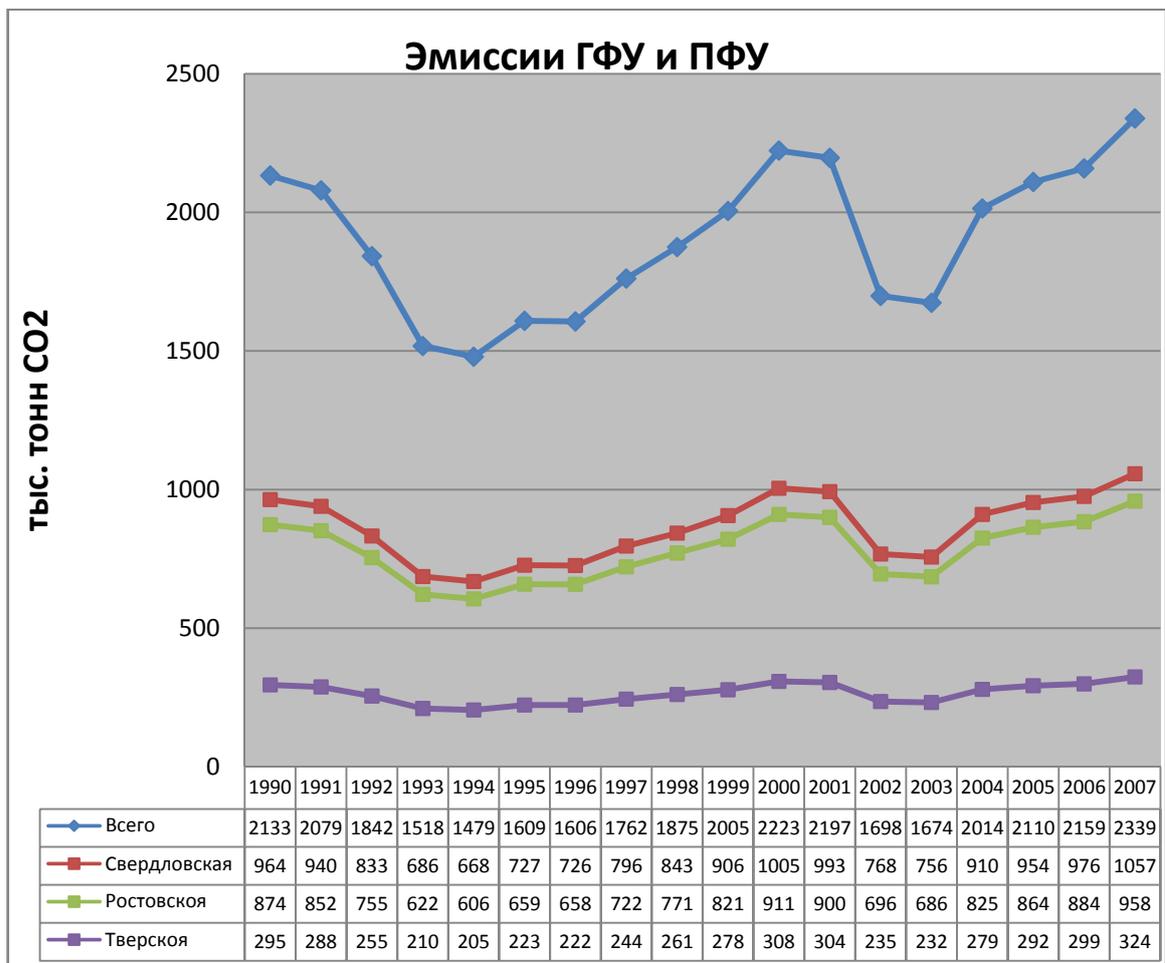
**Таблица 7.4. Выбросы от использования ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в 1990-1998 гг., тыс. тонн CO<sub>2</sub>-экв**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Россия ГФУ и ПФУ</b>	30130	29370	26020	21440	20890	22720	22690	24880	26600
<b>Свердловская область 3,2 % населения</b>	964	940	833	686	668	727	726	796	843
<b>Ростовская область 2,9 % населения</b>	874	852	755	622	606	659	658	722	771
<b>Тверская область 0,98 % населения</b>	295	288	255	210	205	223	222	244	261

**Таблица 7.5. Выбросы от использования ГФУ, ПФУ и гексафторида серы в 1999-2007 гг., тыс. тонн CO<sub>2</sub>-экв.**

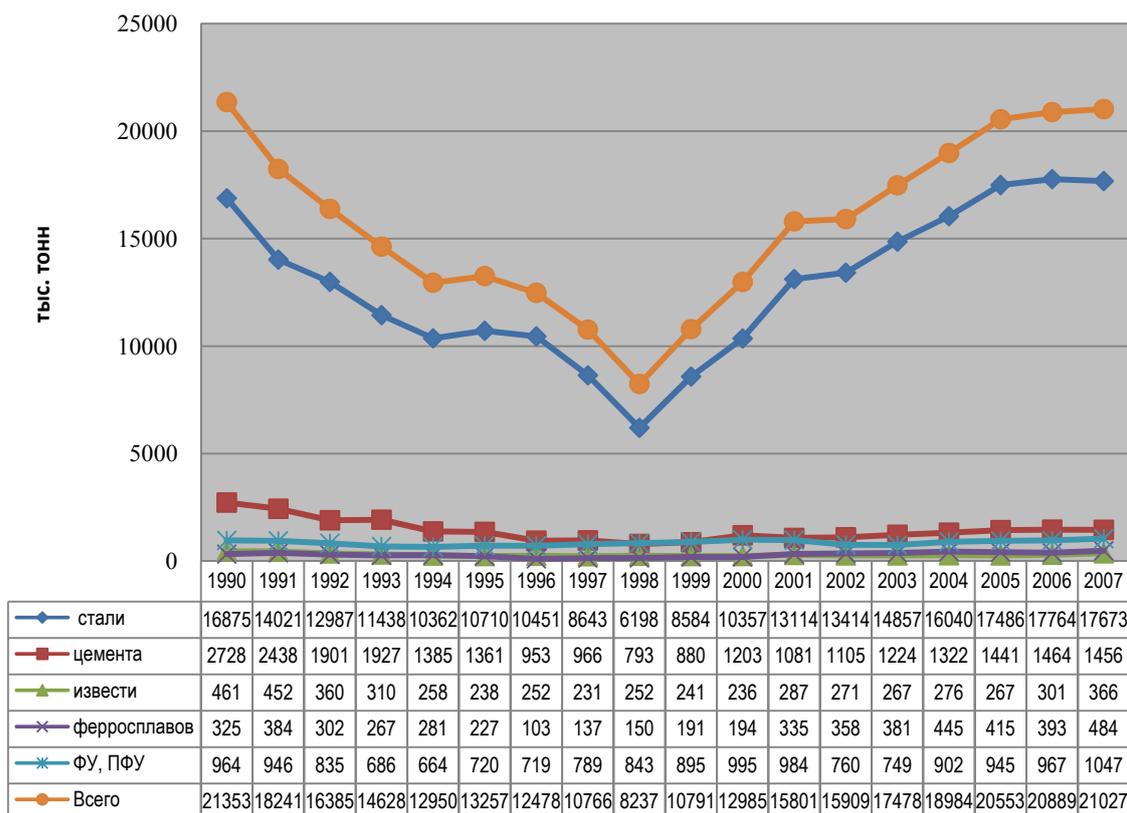
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Россия ГФУ и ПФУ</b>	28320	31400	31030	23990	23640	28450	29800	30490	33040
<b>Свердловская область 3,2 % населения</b>	906	1005	993	768	756	910	954	976	1057
<b>Ростовская область 2,9 % населения</b>	821	911	900	696	686	825	864	884	958
<b>Тверская область 0,98 % населения</b>	278	308	304	235	232	279	292	299	324

Эмиссия CO<sub>2</sub> от использования ГФУ, ПФУ и гексафторида серы имеет следующее графическое представление:



На основании произведённых расчётов можно сделать вывод о том, что для условий Свердловской области, эмиссия парниковых газов от промышленных процессов определяется выбросами диоксида углерода. Образованием метана и «новых» газов при промышленном производстве пока можно пренебречь. Общая эмиссия CO<sub>2</sub> выглядит следующим образом:

**Выбросы CO<sub>2</sub> в Свердловской области от промышленного производства.**



За период 1990-2000 гг. эмиссия CO<sub>2</sub> уменьшилась почти в 2 раза и к 2000 году составила 11990 Гг (тыс. т). Но в последние годы наметилась тенденция по увеличению выбросов, что связано с некоторым повышением промышленным мощностей в области, особенно развитие металлургической промышленности. Основной вклад в эмиссию CO<sub>2</sub> вносит металлургия.

#### 7.1.4. Отходы в Свердловской области

В соответствии с Главой "Отходы" Рабочей книги Пересмотренных руководящих принципов национальных инвентаризаций парниковых газов Межправительственной группы экспертов по изменению климата в данный раздел вошли:

- оценка эмиссии CH<sub>4</sub> от захоронения твердых отходов,
- оценка эмиссии CH<sub>4</sub> от очистки коммунально-бытовых сточных вод,
- оценка эмиссии N<sub>2</sub>O, связанные с отходами жизнедеятельности человека

К парниковым газам, выбрасываемым в процессах захоронения твердых отходов, и при очистке коммунально-бытовых сточных вод относят метан. Анаэробное разложение органического вещества метаногенными бактериями, происходящее в местах захоронения твердых отходов, сопровождается эмиссией метана в атмосферу. Биологическая очистка сточных вод также приводит к эмиссии значительного количества метана.

В соответствии с Руководством исходными данными являются :

- данные об образовании и размещении отходов на территории области,
- данные о размещении отходов на Управляемых и Неуправляемых свалках, в зависимости от характера и объема операций.

Эмиссий парниковых газов от захоронения твердых отходов являлись данные СОГУ "Центр экологического контроля и мониторинга" при Правительстве Свердловской области и данные Государственных докладов "О состоянии окружающей природной среды и влиянии факторов среды обитания на здоровье населения Свердловской области". Объем размещенных отходов, начиная с 1996 г. превышает объем образовавшихся отходов, это связано с изменениями в системе учета отходов, а также с тем, что некоторые МУП и частные предприятия имеют собственные транспортные средства для сбора и вывоза отходов на полигон.

Данные о динамике образования и движении отходов представлены в таблицах 7.5 и 7.6.

**Таблица 7.5. Данные о динамике образования и движении отходов**

	Единица измерения	1996	1998	1999	2000
Численность населения, отходы которого поступают на свалки.	Человек	4104936	4074000	4078400	4101936
Количество образующихся твердых бытовых отходов (ТБО) (без учета образования промышленных отходов).	М <sup>3</sup>	4855000	5194000	5348762	4989500

**Таблица 7.6. Определение коэффициента коррекции метана.**

	Единица измерения	Доля отходов (по весу), приходящаяся на свалки каждого типа			
		1996	1998	1999	2000
Управляемые		0,8835	0,9235	0,9419	0,9569
Неуправляемые		0,1165	0,0765	0,0581	0,0431
Всего		1	1	1	1

Городское постановление (1989 г.) устанавливает норму образования ТБО для жителей в размере 1,07 м<sup>3</sup>/(чел\*год), однако последние исследования показывают, что наиболее вероятный объем годового образования оценивается в 1,4 м<sup>3</sup>/(чел\*год). Этот показатель в значительной мере влияет на количество спецмашин на полигоне, а также на частоту и регулярность сбора, которые бы соответствовали существующей ситуации. Согласно данным, в г. Екатеринбурге образуется порядка 770 Гг. от общего количества отходов (61%) (данные 2000 ).

Данные по области очень разрознены, но что касается г. Екатеринбурга, привносящего наибольший вклад в общее количество ТБО можно сказать, что жители неохваченного системой сбора отходов частного сектора (около 8% населения города) образующиеся отходы сжигают, размещают в компостных ямах или сваливают на близлежащие территории (около 30 Гг.)

В связи со всем вышеперечисленным, а также учитывая отсутствие на территории области мусороперерабатывающих или мусоросжигательных заводов, за количество отходов, вывозимых на свалки, при расчетах было принято количество размещенных отходов.

Точная оценка и данные о существующих объемах образования отходов, а также данные прогнозирования на будущее, являются важными элементами разработки осуществимой стратегии обращения с отходами и улучшения состояния здоровья населения и окружающей среды.

Используемая по умолчанию методика позволила рассчитать эмиссию на основании трех параметров:

- количества отходов, захораниваемых на свалках различных категорий,
- доли органического, подверженного разложению, и его фактически разложившегося количества,
- доли метана в образующемся на свалках биогазе.

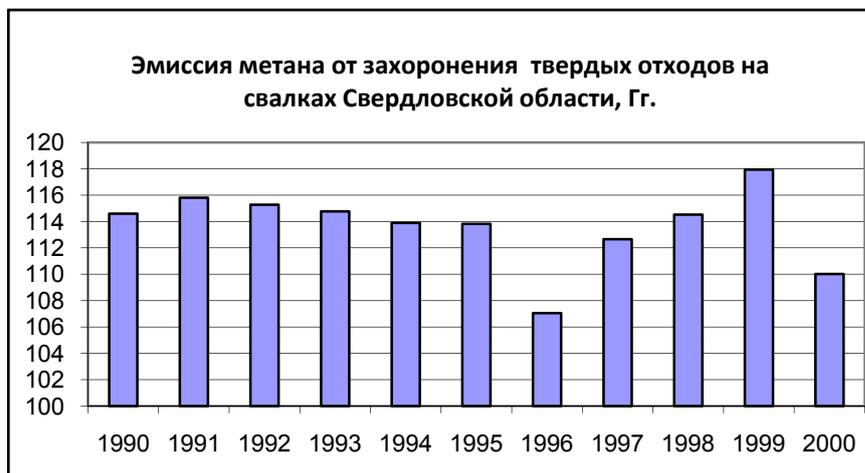
Объем образования бытовых отходов в 2000 г. по сравнению с 1999г. значительно снизился и составил 91,2% от уровня 1999г. Часть образующихся отходов используются или утилизируются на предприятиях, основная масса бытовых отходов размещается в хранилищах промышленно-бытовых отходов и лишь малая часть на свалках бытовых отходов. Что касается жидких бытовых отходов (ЖБО), то проблема их размещения в области не решена и существует проблема самого понятия "Жидкие бытовые отходы". В соответствии с Руководством применялось понятие Управляемых и Неуправляемых свалок. В Свердловской области принято понятие Лицензированных и, соответственно, Не лицензированных свалок. На территории области на конец 1999 г. Госкомэкологией Свердловской области было зарегистрировано 1253 объектов размещения отходов производства и потребления, из них 42 законсервированных. Кроме того, на учет было поставлено 18 рекультивированных хранилищ с данными о накопленных объемах отходов. В течение 1999 г. было ликвидировано 8 хранилищ. Если выделить только хранилища промышленно-бытовых и бытовых отходов, то их 720. В области наблюдается далеко не благополучная обстановка с хранилищами бытовых отходов. Из более чем 450 только 25% владельцев имеют лицензию с кодом вида деятельности. Не имеют гидрогеологического заключения 80,7 5 свалок. Одно из основных требований к функционированию свалки- наличие проекта, выполнено лишь на 7% объектов.

В 2000 году по бытовым отходам отчиталось 2108 предприятий и организаций, что составило 78,7% от общего числа отчитавшихся предприятий.

При пересчете данных, выраженных в единицах объема в единицы массы, использовался коэффициент 0.25 (0,25 т/м<sup>3</sup>). Для доли разлагаемого органического углерода было принято типовое значение из руководства – 0,17. В связи с недостаточностью сведений о Неуправляемых свалках на стадии определения коэффициента коррекции

метана, для всех неуправляемых свалок было принято типовое значение – 0,6. Согласно областным данным, процент управляемо захораниваемых отходов составляет около 90%. По состоянию на 1999-2000 гг. можно выделить крупные свалки городов Екатеринбурга, Нижнего Тагила, Первоуральска и Каменск-Уральского. Согласно методологии Руководства, эмиссии CH<sub>4</sub> для каждого года рассчитывались, исходя из количества отходов, захороненных в данном году.

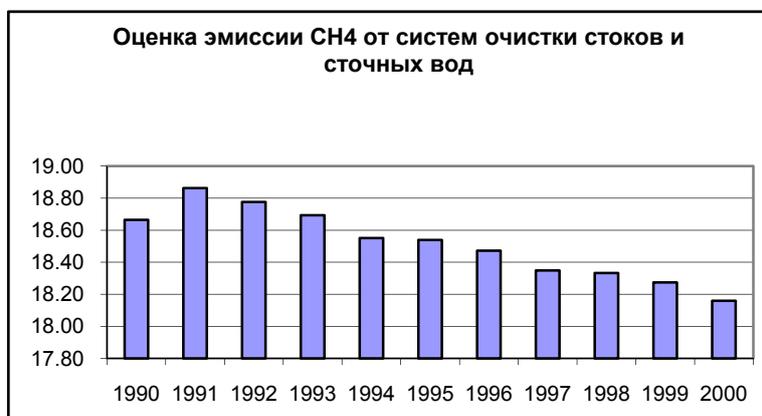
Динамика эмиссий CH<sub>4</sub> показана на рис.



Расчет эмиссии метана от систем очистки жидких коммунально-бытовых стоков и обработки осадков производился из расчета численности населения, охваченного системами очистки коммунально-бытовых стоков (из расчета численности городского населения области). При расчете были использованы типовые расчетные величины, при этом неопределенность расчетов очень высока.

**Таблица 7.7 Эмиссия метана от систем очистки коммунально-бытовых стоков, Гг**

год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
эмиссия	18,66	18,88	18,78	18,69	18,55	18,54	18,47	18,35	18,33	18,27	18,16



Эмиссия  $N_2O$ , связанная с отходами жизнедеятельности человека, определялась с использованием данных о численности населения области и типового коэффициента потребления белка, равного 30 кг/(чел год)(таблица 6.3).

**Таблица 7.8. Эмиссия закиси азота, связанная с отходами жизнедеятельности человека, Гг.**

год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
эмиссия	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81



Высока неопределенность оценки эмиссий, что обусловлено отсутствием национальных коэффициентов эмиссий и неточностью используемых при расчете данных. При проведении инвентаризации основная сложность заключается в недостатке достоверных данных о практике управления свалками и очистными сооружениями в области. Поэтому наиболее приемлемой методикой в случае расчета эмиссий от коммунально-бытовых и сточных вод была методика основанная на использовании данных о численности городского населения области.

#### 7.1.5. Сельское хозяйство

##### *Методика расчетов*

К парниковым газам, выбрасываемым в процессе сельскохозяйственного производства относят метан ( $CH_4$ ) и закись азота ( $N_2O$ ). Метан вырабатывается при внутренней ферментации сельскохозяйственных животных и в разных системах сбора, хранения и использования продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птиц (навоза и птичьего помёта). Источниками эмиссии закиси азота являются различные системы сбора, хранения и использования продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы (навоза и птичьего помёта) и сельскохозяйственные почвы, в которые вносятся азот органических и минеральных удобрений, запахивают пожнивные остатки сельскохозяйственных культур, а также остаётся азот, выработанный растениями-азотфиксаторами. Кроме того, на сельскохозяйственные

почвы осаждаются атмосферные выпадения антропогенных соединений азота.

Для оценки эмиссии закиси азота от сельскохозяйственного животноводства и птицеводства Свердловской области необходимо определить долю поголовья животных, которые содержатся, и соответственно производят азот, при различных системах сбора, хранения и использования навоза и помёта (AWMS). Зная общее поголовье животных определённой категории и его долю, которая содержится с применением конкретной AWMS, а также количество азота, производимое каждым видом животных, можно определить массу азота, производимого в каждой AWMS, что соответствует методике проведения инвентаризации.

Для расчёта эмиссии метана были взяты данные по поголовью сельскохозяйственных животных и птиц, и коэффициенты эмиссии, указанные в *Руководстве по инвентаризации выбросов арниковых газов в России на региональном уровне*.

**Таблица 7.9. Коэффициенты эмиссии CH<sub>4</sub> от навоза и от внутренняя ферментация (т CH<sub>4</sub> на 1 тыс голов).**

Livestock	Внутренняя ферментация - Эмиссии CH <sub>4</sub> (т CH <sub>4</sub> на 1 тыс голов)	Эмиссии CH <sub>4</sub> от навоза (т CH <sub>4</sub> на 1 тыс голов)
Коровы	81,0	6,00
Овцы	8,0	4,00
Goats	5,0	0,19
Camels	46,0	0,12
Horses	18,0	1,59
Mules and Asses	10,0	1,39
Свиньи	1,5	0,76
Poultry	Not estimated	0,08

**Таблица 7.10. Образование навоза с содержанием N<sub>2</sub>O (kg/animal/yr).**

Non-dairy cattle; Немолочный рогатый скот	Dairy cattle; Молочный рогатый скот	Poultry; Домашняя птица	Sheep	Swine; Свинья	Others
50	70	0.6	16	20	25

Коэффициенты выброса метана от систем сбора, хранения и использования навоза КРС и свиней рассчитаны по Уровню 2 методики МГЭИК (Руководящие указания по эффективной практике, 2000). Выделение летучих веществ (VS) оценивалось по уравнению 11.1. содержание золы в навозе принято по умолчанию (8%).

$$VS = (GE * (1 - DE\%/100) + UE * GE) * (1 - ASH) / 18.4, \quad (11.1)$$

где:

VS – выделение сухого вещества летучих веществ, кг/сут.; GE – валовая энергия, МДж/сут.; DE – коэффициент перевариваемости корма, %; UE – энергия мочи, фракция валовой энергии (0,04 для КРС и 0,02 для свиней); ASH – содержание золы в сухом веществе навоза.

#### 7.1.6. Сводные данные в сельском хозяйстве

В течение периода 1990-2007 гг. прямой выброс закиси азота от сельскохозяйственных земель сократился на 48,3 %, а выброс метана от процессов внутренней ферментации животных на 60,2 %. Снижение выбросов парниковых газов связано с уменьшением поголовья скота и численности птицы в сельском хозяйстве страны а также сокращением посевных площадей в стране и норм вносимых минеральных азотных удобрений, как результат экономических преобразований аграрного сектора и страны в целом. В среднем поголовье скота и птицы сократилось на 47,8% по сравнению с уровнем 1990 года. Площадь культивируемых земель в России за период с 1990 по 2007 год уменьшилась на 31,4% или 41,6 млн. га. Внесение минеральных азотных удобрений сократилось на 85,6%, что соответствует снижению поступления азота в сельскохозяйственные почвы на 8,5 млн. тонн. Все указанные показатели агропромышленной деятельности имеют тенденцию к постепенному снижению в течение всего рассматриваемого периода, включая последние годы.

##### Свердловской области

Агропромышленный комплекс Свердловской области представлен 759 предприятиями различных форм собственности, из них сельскохозяйственных - 345, пищевой и перерабатывающей промышленности - 155 и обслуживающих агропромышленный комплекс - 259. Кроме того, в области имеется более 2,7 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств и 760 тысяч семей, занимающихся коллективным садоводством и огородничеством. Площадь Свердловской области 19 480 тыс. га. По состоянию на 1990 год сельскохозяйственные угодья занимали 1 516,3 тыс. га, или 7,8% от общей площади области. По сравнению с 1990 годом, в 2000 году их площадь уменьшилась на 317,8 тыс. га. На одного жителя области приходится 0,3 га, что в 3 раза ниже, чем в среднем по России.

В Свердловской области сельское хозяйство имеет пригородный характер и специализируется на молочном животноводстве, производстве овощей и картофеля. В южных районах, на сравнительно небольших площадях выращивают яровую пшеницу и рожь. За счет собственного производства полностью покрывается потребность в картофеле, овощах местного ассортимента и яйце. Всеми хозяйствами области производится в год 900 - 1200 тыс. тонн зерна, 1100 - 1300 тыс. тонн картофеля, 270 - 310 тыс. тонн овощей, 750 - 900 тыс. тонн молока, 135 - 150 тыс. тонн мяса, более 1,2 млрд. штук яиц.

Исходными данными для расчётов эмиссий парниковых газов в Свердловской области являются:

- Общее количество минеральных азотных удобрений, внесённых под сельскохозяйственные культуры на территории региона за отчётный год в пересчёте на 100% минеральных веществ.
- поголовье сельскохозяйственных животных по следующим категориям: крупный рогатый скот молочного и мясного направления продуктивности, свиньи, овцы и козы, а также суммарная численность птицы в рассматриваемом регионе.
- Региональные данные по валовому сбору зернобобовых и сои в пересчёте на сухой вес после доработки.
- Региональные данные по валовому сбору другой продукции растениеводства (кроме зернобобовых и сои) в пересчёте на сухой вес после доработки.
- Площадь обрабатываемых в регионе торфяных почв.

Данные по сбору растениеводческой продукции и зернобобовых приведены в таблице 1. Суммарная величина продукции растениеводства включает данные по заготовке зерновых, картофеля и овощей в весе после доработки. Кроме того, в таблице 7.11 приведены данные о внесении минеральных азотных удобрений на поля Свердловской области в пересчёте на действующее вещество.

**Таблица 7.11. Динамика сбора растениеводческой продукции и внесения азотных минеральных удобрений в Свердловской области.**

		Годы										
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Сбор растениеводческой продукции (кроме зернобобовых)	тыс. т	984,4	1183,3	929,2	751,2	950,5	1290,9	1189,7	1160,2	1055,7	1203,8	1116,6
Сбор зернобобовых	тыс. т	795,0	605,9	862,8	632,6	622,6	808,9	805,0	864,5	506,4	582,8	542,1
Внесение азотных минеральных удобрений	тыс. т	183,8	163,0	120,9	95,4	32,9	39,7	39,6	51,1	41,6	40,5	39,7

Приведённые в таблице 7.12 величины поголовья крупного рогатого скота, свиней, птицы, овец и коз были получены из региональных данных статистической отчётности (Регионы России, 2000; Сельское хозяйство Свердловской области, 2000 и др.). Некоторые цифры были получены путём нахождения среднего между двумя другими годами, учитывая общую тенденцию развития той или иной величины, так как некоторые данные (например сбор зернобобовых приводиться за 1986 год, а не за 1990год) не представлены в статистической отчётности и нахождение их истинных значений является проблематичным.

**Таблица 7.12** Динамика изменения общего поголовья скота и птицы в Свердловской области (хозяйства всех видов собственности), тыс. гол., для птицы-тыс. шт.

		Годы										
		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Крупный рогатый скот,	тыс. гол.	846,5	845,2	823,2	787,3	750	644,3	596,2	551,5	507,1	476,6	478,7
в том числе коров	тыс. гол.	342,6	338,8	359,5	348,6	362,1	317,2	291,9	265,5	245,9	245,9	249,6
Свиньи	тыс. гол.	627,3	606,3	641,9	599,5	556,5	420,3	365,5	287,4	296,4	297,8	285,7
Овцы и козы	тыс. гол.	198,3	207,3	228	245,4	242,5	222,3	189,3	171,8	152,2	132,2	122,1
Птица	тыс. шт.	177,8	182,8	175,6	167,6	158,1	139,6	134,2	122,5	120,7	115,2	111,5

В таблице 7.13 приведён выход азота из навоза и птичьего помёта в аграрном секторе страны. Потоки азота от крупного рогатого скота, свиней и птицы определялись по «Общесоюзным нормам технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза» (ОНТП 17-86, ОНТП 17-81), в которых приведены средние нормы выхода и содержание азота в навозе и птичьём помёте в пересчёте на сухое вещество экскрементов. Выход азота рассчитывался по данным для взрослых животных и птицы. Для птицы была принята средняя для кур, индеек и уток величина выхода экскрементов. Значения потоков азота от других животных взяты как средние для Восточной Европы из Пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК.

**Таблица 7.13.** Выход азота из навоза сельскохозяйственных животных и помета птицы в аграрном секторе России (кг/гол./год)

Категории сельскохозяйственных животных и птицы					
Немолочный крупный рогатый скот <sup>a</sup>	Молочный крупный рогатый скот <sup>a</sup>	Птица <sup>b</sup>	Овцы <sup>c</sup>	Свиньи <sup>a</sup>	Другие <sup>c</sup>
65,4	74,5	1,7	16	24,4	25
<sup>a</sup> Данные для взрослого поголовья животных без учета возрастной структуры стада. <i>Источник:</i> ОНТП 17-86; <sup>b</sup> Среднее значение для кур, индеек и уток. <i>Источник:</i> ОНТП 17-81; <sup>c</sup> Усредненные данные для стран Восточной Европы. <i>Источники:</i> Ecetoc (1994), Vetter et. al. (1988), Steffens and Vetter (1990).					

Эмиссия закиси азота зависит от применяемых в регионе систем сбора, хранения и использования продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птицы (навоза и птичьего помета), а также поголовья животных и птицы, которые содержатся с применением определенных систем. В целом технология сбора, хранения и использования навоза и птичьего помета соответствовала категории “сбор на специальных площадках в твердом виде и сухой массе” Пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК.

Кроме того, в сельскохозяйственных предприятиях, фермерских и личных хозяйствах Российской Федерации практикуется выпас крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей в летнее время. Таким образом, одни и те же категории животных в течение года могут содержаться с использованием различных систем сбора и хранения навоза, приведенных в Пересмотренных Руководящих принципах МГЭИК. Летом в дневное время домашняя птица в частных хозяйствах также находится вне закрытых помещений и огороженных вольеров. Соответственно птичий помет летом в дневное время не собирается, а остается в местах выгула домашней птицы и, следовательно может рассматриваться в соответствии с категорией “навоз на пастбищах, огороженных загонах или выпасах” Пересмотренных Руководящих принципах МГЭИК. Таким образом, в 1990-2000 гг. в Свердловской области навоз сельскохозяйственных животных и помет птицы собирался и хранился в жидкостных системах, твердом виде, а также оставлялся на пастбищах и огороженных выпасах.

Начало, окончание и среднесуточная продолжительность летнего выпаса крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей зависят от погодноклиматических условий. Однако в обобщенном виде можно принять, что летний выпас начинается 20 мая и продолжается до 1 октября. Его ежедневная продолжительность для коров составляет 10 часов (с 7 утра до 19 ч. вечера за исключением 2 ч дневной дойки, когда коров пригоняют на фермы). Для крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, овец и лошадей продолжительность летнего выпаса составляет 12 часов. Следовательно, продолжительность летнего выпаса составляет 55.8 дней для коров и 67 дней для других сельскохозяйственных животных в пересчете на 24-часовой день, что соответствует 15.3 и 18.4% годового времени соответственно. Таким образом, все поголовье коров проводит 15.3% годового времени на летнем выпасе и 84.7% времени в стойлах. Крупный рогатый скот и овцы проводят 18.4% времени на летнем выпасе и 81.6% времени при стойловом содержании. Если принять, что в течение года азот равномерно выделяется из навоза всех животных и птицы, то можно сказать, что 15.3% поголовья коров содержится в условиях, когда их навоз остается на полях и выпасах, в то время как 84.7% поголовья содержится в стойлах и их навоз хранится в твердом виде. Аналогичный подход применим к поголовью овец и коз.

Выпас свиней в Свердловской области не практикуется, то есть все животные содержатся на фермах и других закрытых помещениях. Однако данный вид содержания предусматривает их выгул в маточных вольерах при фермах, что соответствует условиям, когда навоз животных собирается в твердой массе. Часть свиней содержится с использованием жидкостных систем сбора навоза. Следовательно, свиноводческие хозяйства области используют два типа систем сбора, хранения и использования навоза в соответствии с классификацией Пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК: жидкостные и системы хранения навоза в твердом виде.

Доли поголовья сельскохозяйственных животных и птицы, содержащихся с применением разных систем сбора, хранения и использования навоза и помета рассчитывались отдельно для каждого года инвентаризации с

учетом общей численности их поголовья, взятых из Пересмотренных Руководящих принципов МГЭИК коэффициентов эмиссии метана и закиси азота, а также приведенных выше поправочных коэффициентов (при расчете эмиссии закиси азота от разных типов систем сбора хранения и использования навоза и птичьего помета). Результаты расчетов приведены в таблицах по инвентаризации. В таблицах 7.14 и 7.15 приведены итоговые расчеты эмиссии CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O в аграрном секторе Свердловской области.

**Таблица 7.14. Сводные данные о выбросах метана в сельском хозяйстве Свердловской области**

	Метан Гг (тыс. т)									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
<b>Всего</b>	<b>65,04</b>	<b>64,59</b>	<b>64,15</b>	<b>61,60</b>	<b>59,46</b>	<b>51,02</b>	<b>46,93</b>	<b>42,99</b>	<b>39,71</b>	
Внутренняя ферментация	58,41	58,06	57,53	55,30	53,46	46,09	42,46	39,07	35,98	
Сбор хранения и использование навоза	6,63	6,53	6,62	6,30	6,00	4,93	4,47	3,92	3,73	
Сельскохозяйственные почвы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

	Метан Гг (тыс. т)									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
<b>Всего</b>	<b>37,76</b>	<b>37,85</b>	<b>40,0</b>	<b>38,9</b>	<b>36,3</b>	<b>32,2</b>	<b>28,4</b>	<b>28,1</b>	<b>27,1</b>	
Внутренняя ферментация	34,14	34,23	36,9	35,9	33,6	29,8	26,2	25,9	25,0	
Сбор хранения и использование навоза	3,62	3,62	3,1	3,0	2,8	2,5	2,2	2,2	2,1	
Сельскохозяйственные почвы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

**Таблица 7.15. Сводные данные о выбросах закиси азота в сельском хозяйстве Свердловской области**

	Закись азота Гг (тыс. т)									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
<b>Всего</b>	<b>6,98</b>	<b>6,48</b>	<b>5,55</b>	<b>4,3</b>	<b>2,4</b>	<b>3,04</b>	<b>3</b>	<b>3,45</b>	<b>2,49</b>	
Внутренняя ферментация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Сбор хранения и использование навоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Сельскохозяйственные почвы	6,98	6,48	5,55	4,3	2,4	1,03	3	3,45	2,49	

	Закись азота Гг (тыс. т)									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
<b>Всего</b>	<b>2,64</b>	<b>2,52</b>	<b>0,56</b>	<b>0,54</b>	<b>0,51</b>	<b>0,45</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,39</b>	
Внутренняя ферментация	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Сбор хранения и использование навоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Сельскохозяйственные почвы	2,64	2,52	0,56	0,54	0,51	0,45	0,40	0,40	0,39	

## 7.2. Кадастры выбросов парниковых газов по неэнергетическим секторам

### 7.2.1. Промышленные процессы

#### Свердловская область

##### Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг., тыс. тонн CO<sub>2</sub>

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Клинкер	1026,8	1080,5	1105,2	1224,1	1321,6	1440,7	1463,6	1456,1
Известь строительная	Нет данных	287,5	271,2	266,8	275,7	266,8	301,2	365,8
Чугун	7542,7	8156,5	8262,0	8472,1	8723,3	8406,6	8818,6	9402,8
Сталь	5382,9	5382,9	5817,8	6122,4	6526,9	5735,6	5047,8	4579,3
Ферросплавы	1036,7	1004,1	1073,7	1143,2	1336,1	1244,9	1180,0	1450,9
Ферромарганец	Нет данных	1,0110	0,0083	0,0000	0,0005	0,0208	Нет данных	Нет данных

#### Ростовская область

##### Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг., тыс. тонн CO<sub>2</sub>

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Известь строительная	Нет данных	3548,9						
Сталь	946,1	1010,2	956,7	918,8	980,3	1035,2	1027,0	1267,4

### 7.2.2. Отходы

#### Ростовская область

##### Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг., тыс. тонн CO<sub>2</sub>

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Выбросы CH <sub>4</sub> от накопленных ТБО	Нет данных	3548,9						
Выбросы CH <sub>4</sub> от жидких отходов ЖКХ	20,253	20,130	20,007	19,883	19,760	19,637	19,632	19,505

### 7.2.3. Сельское хозяйство

#### Свердловская область: Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг.

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от внутренней ферментации</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	37810,8	35874,9	34911,0	32610,6	28908,9	25434,0	25037,1	24105,6
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	864,8	787,2	740,0	694,4	613,6	573,6	599,2	592,8
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	347,9	279,0	277,2	264,0	237,9	233,6	269,9	297,5
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от навоза</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	2800,8	2657,4	2586,0	2415,6	2141,4	1884,0	1854,6	1785,6
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	20,5	18,7	17,6	16,5	14,6	13,6	14,2	14,1
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	432,4	393,6	370,0	347,2	306,8	286,8	299,6	296,4
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O от навоза</b>								
Коровы, тонн N <sub>2</sub> O	528,7	501,6	488,2	456,0	404,2	355,6	350,1	337,1
Овцы, тонн N <sub>2</sub> O	27,6	25,1	23,6	22,2	19,6	18,3	19,1	18,9
Свины, тонн N <sub>2</sub> O	36,8	29,5	29,3	27,9	25,2	24,7	28,6	31,5

**Ростовская область: Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг.**

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от внутренней ферментации</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	50356,9	51945,1	54163,3	50379,4	46906,9	43968,3	44127,3	44427,9
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	3559,0	3724,3	4038,7	4240,0	4613,5	4708,8	5204,1	5379,3
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	992,8	1138,8	1385,4	1172,2	1041,9	1119,2	1344,2	1308,5
Козы, тонн CH <sub>4</sub>	327,3	339,3	347,8	385,5	407,7	378,9	436,0	409,9
Лошади, тонн CH <sub>4</sub>	431,2	416,4	416,1	389,9	344,1	321,2	297,9	276,3
Кролики, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
Птица, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от навоза</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	3730,1	3847,8	4012,1	3731,8	3474,6	3256,9	3268,7	3291,0
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	84,5	88,5	95,9	100,7	109,6	111,8	123,6	127,8
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	2647,6	3036,8	3694,5	3125,8	2778,4	2984,4	3584,6	3489,4
Козы, тонн CH <sub>4</sub>	7,9	8,1	8,3	9,3	9,8	9,1	10,5	9,8
Лошади, тонн CH <sub>4</sub>	33,3	32,2	32,1	30,1	26,6	24,8	23,0	21,3
Кролики, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
Птица, тонн CH <sub>4</sub>	379,9	424,8	405,6	429,6	449,7	473,9	527,9	550,2
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O от навоза</b>								
Коровы, тонн N <sub>2</sub> O	704,1	726,3	757,4	704,4	655,9	614,8	617,0	621,2
Овцы, тонн N <sub>2</sub> O	113,5	118,8	128,8	135,3	147,2	150,2	166,0	171,6
Свины, тонн N <sub>2</sub> O	105,1	120,6	146,7	124,1	110,3	118,5	142,3	138,5
Козы, тонн N <sub>2</sub> O	30,8	31,9	32,7	36,2	38,3	35,6	41,0	38,5
Лошади, тонн N <sub>2</sub> O	11,3	10,9	10,9	10,2	9,0	8,4	7,8	7,2
Кролики, тонн N <sub>2</sub> O	30,1	41,8	50,1	47,4	45,9	42,1	45,3	46,4
Птица, тонн N <sub>2</sub> O	10,9	12,2	11,7	12,3	12,9	13,6	15,2	15,8

**Тверская область: Кадастр выбросов парниковых газов в 2000-2007 гг.**

Источник выбросов	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от внутренней ферментации</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	29662,2	28657,8	27702,0	23854,5	21270,6	19569,6	1881,1	17682,3
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	510,4	510,4	488,0	416,0	369,6	325,6	340,8	318,4
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	208,7	203,7	208,2	187,1	159,9	156,5	163,4	170,0
Козы, тонн CH <sub>4</sub>	122,5	120,5	113,0	98,0	91,0	78,5	74,0	71,0
Лошади, тонн CH <sub>4</sub>	169,2	156,6	138,6	118,8	104,4	90,0	99,0	91,8
Кролики, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
Птица, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
<b>Выбросы CH<sub>4</sub> от навоза</b>								
Коровы, тонн CH <sub>4</sub>	2197,2	2122,8	2052,0	1767,0	1575,6	1449,6	1398,6	1309,8
Овцы, тонн CH <sub>4</sub>	12,1	12,1	11,6	9,9	8,8	7,7	8,1	7,6
Свины, тонн CH <sub>4</sub>	556,4	543,2	555,2	498,8	426,4	417,2	435,6	453,2
Козы, тонн CH <sub>4</sub>	2,9	2,9	2,7	2,4	2,2	1,9	1,8	1,7
Лошади, тонн CH <sub>4</sub>	13,1	12,1	10,7	9,2	8,1	7,0	7,6	7,1
Кролики, тонн CH <sub>4</sub>	Нет данных							
Птица, тонн CH <sub>4</sub>	285,9	270,5	270,7	233,3	196,0	192,8	168,1	159,4
<b>Выбросы N<sub>2</sub>O от навоза</b>								
Коровы, тонн N <sub>2</sub> O	414,8	400,7	387,3	333,6	297,4	273,6	264,0	247,2
Овцы, тонн N <sub>2</sub> O	16,3	16,3	15,6	13,3	11,8	10,4	10,9	10,2
Свины, тонн N <sub>2</sub> O	22,1	21,6	22,0	19,8	16,9	16,6	17,3	18,0
Козы, тонн N <sub>2</sub> O	11,5	11,3	10,6	9,2	8,6	7,4	7,0	6,7
Лошади, тонн N <sub>2</sub> O	4,4	4,1	3,6	3,1	2,7	2,4	2,6	2,4
Кролики, тонн N <sub>2</sub> O	11,6	14,9	18,4	18,3	17,3	13,3	14,8	16,2
Птица, тонн N <sub>2</sub> O	8,2	7,8	7,8	6,7	5,6	5,5	4,8	4,6