

Лекция 8

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

План лекций

1. Организация мониторинга атмосферного воздуха Беларуси
 2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух Беларуси и их динамика.
 3. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах республики.
 4. Химический состав атмосферных осадков.
 5. Кислотность осадков. Проблема выпадения кислотных дождей.
-

1. Организация мониторинга атмосферного воздуха

- Регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха начаты в 1965 году.
 - Мониторинг атмосферного воздуха осуществляется во всех крупнейших промышленных центрах республики (19), включая областные центры, а также Полоцк, Новополоцк, Оршу, Бобруйск, Мозырь, Речицу, Светлогорск, Пинск, Лида, Жлобин, Солигорск, Барановичи, Борисов в которых проживает более 70 % городского населения.
-

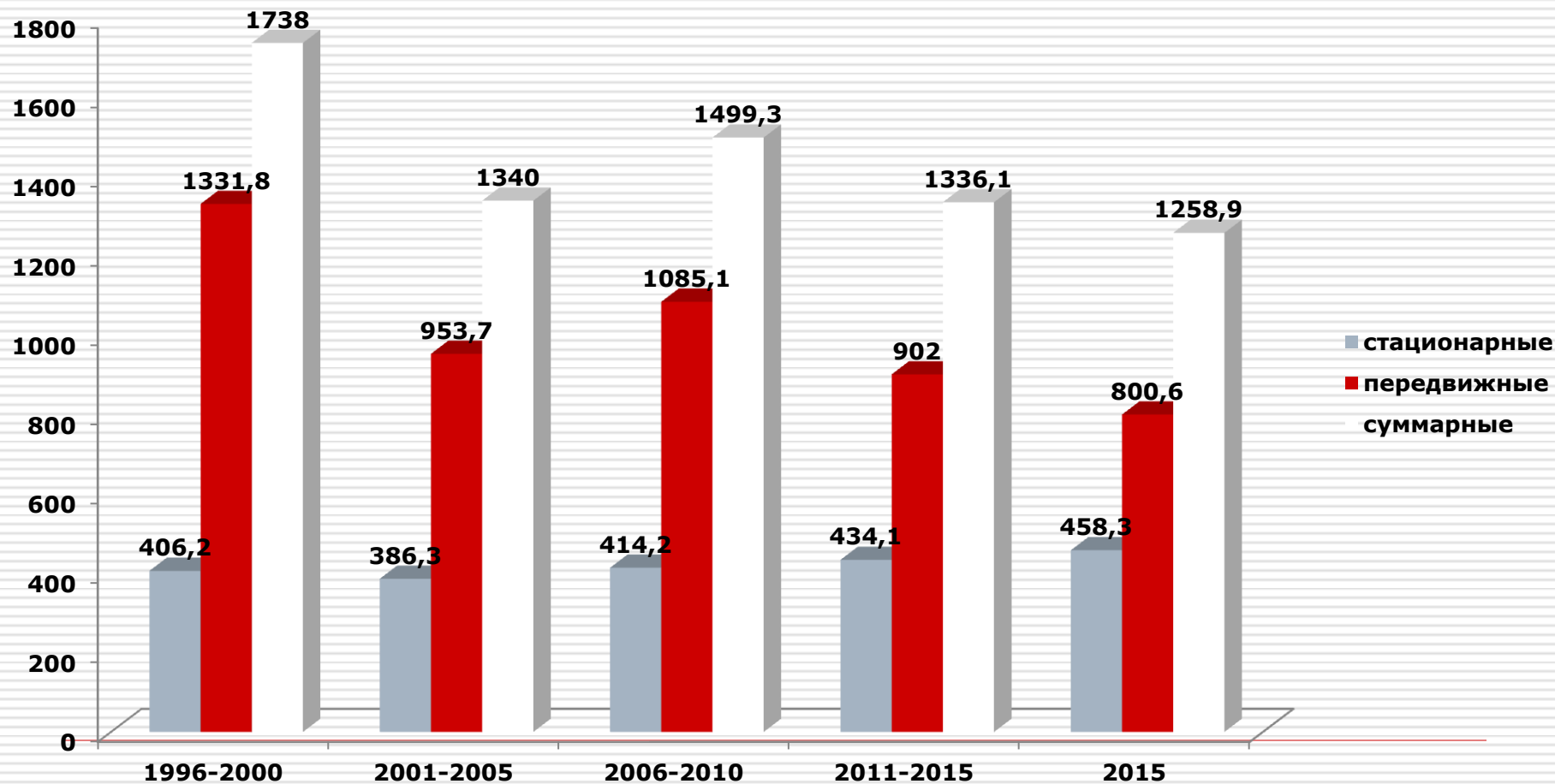
1. Организация мониторинга атмосферного воздуха

- В перечисленных городах установлено **65 стационарных станций**, оснащенных приборами для отбора проб воздуха, определения концентраций оксида углерода и регистрации метеорологических параметров.
 - В Минске наблюдения проводятся на **11 станциях**, в Могилеве – на **6**, в Гомеле и Витебске – на **5**, в Бресте и Гродно – на **4**, в остальных промышленных центрах – на **1–3 станциях**.
 - **14 автоматических станций**
 - Сеть дополняется пунктами наблюдений за атмосферными осадками (**12**) и пунктом комплексного фонового мониторинга (Березинский заповедник).
-

2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух Беларуси

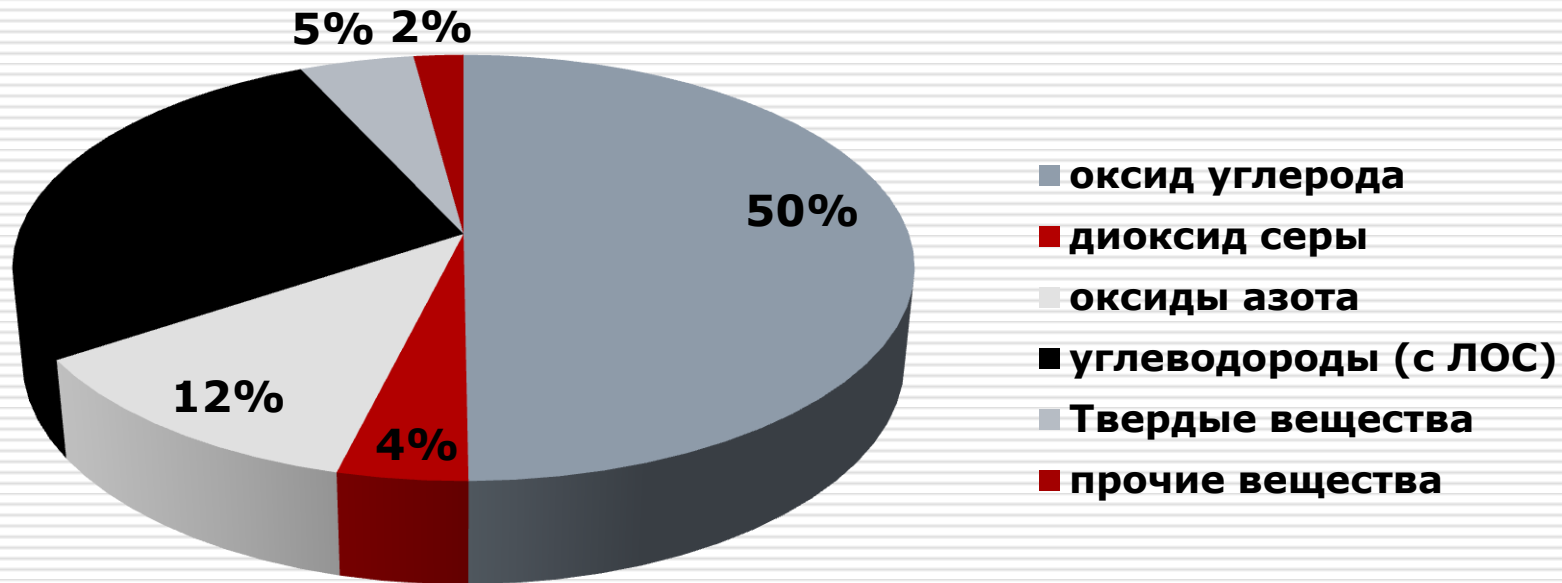
- В 1990 г. суммарные выбросы загрязняющих веществ достигали **3402,8 тыс. т.**
 - Среднегодовые суммарные выбросы загрязняющих веществ на территории Беларуси за период с 1996 по 2015 гг. составили немного менее **1500 тыс. т.**
 - До 2002 г. наблюдалась отчетливая тенденция уменьшения суммарных выбросов до **1300 тыс. т.**
-

Динамика выбросов загрязняющих веществ с 1996 по 2015 годы, тыс.т.

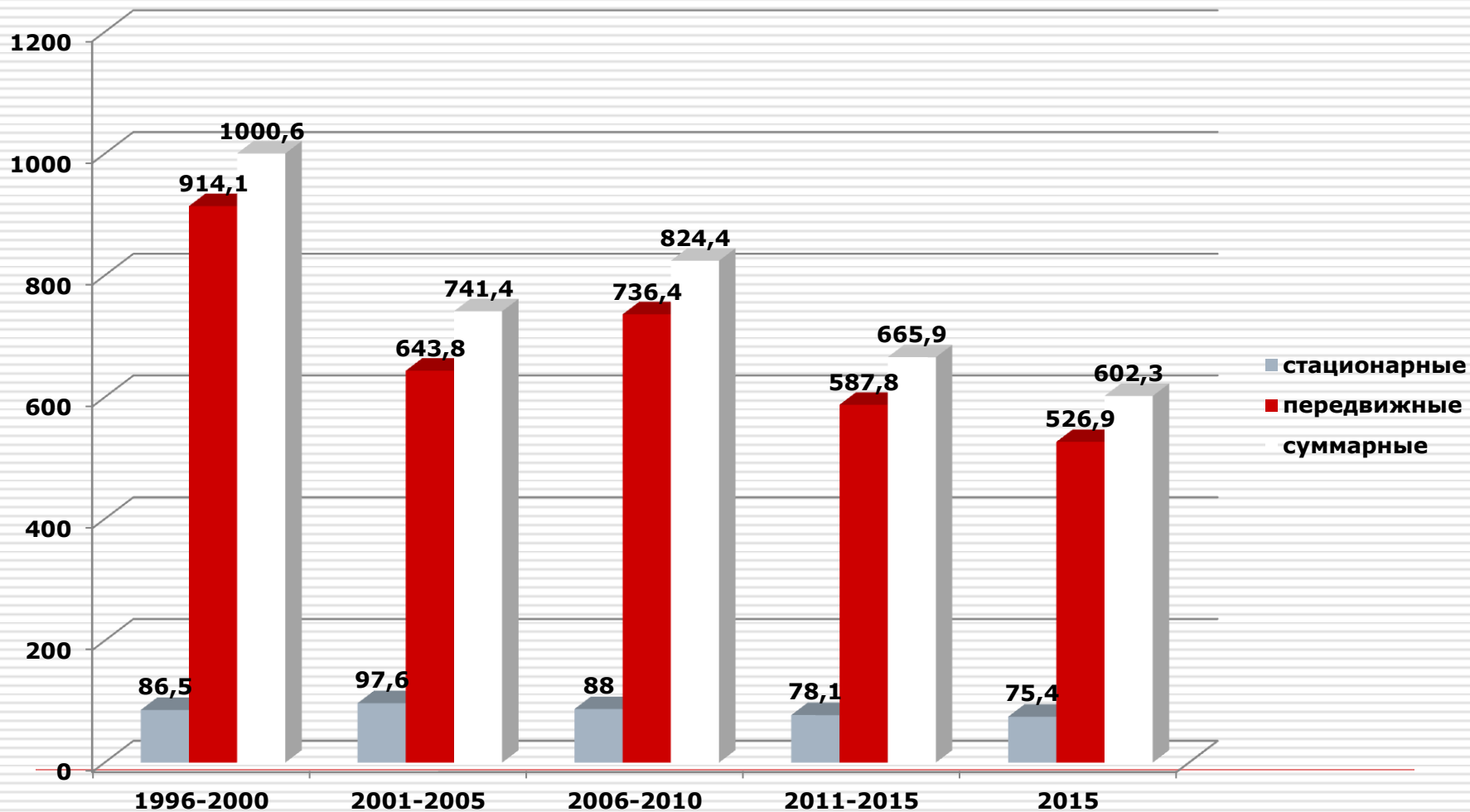


Суммарные выбросы загрязняющих веществ

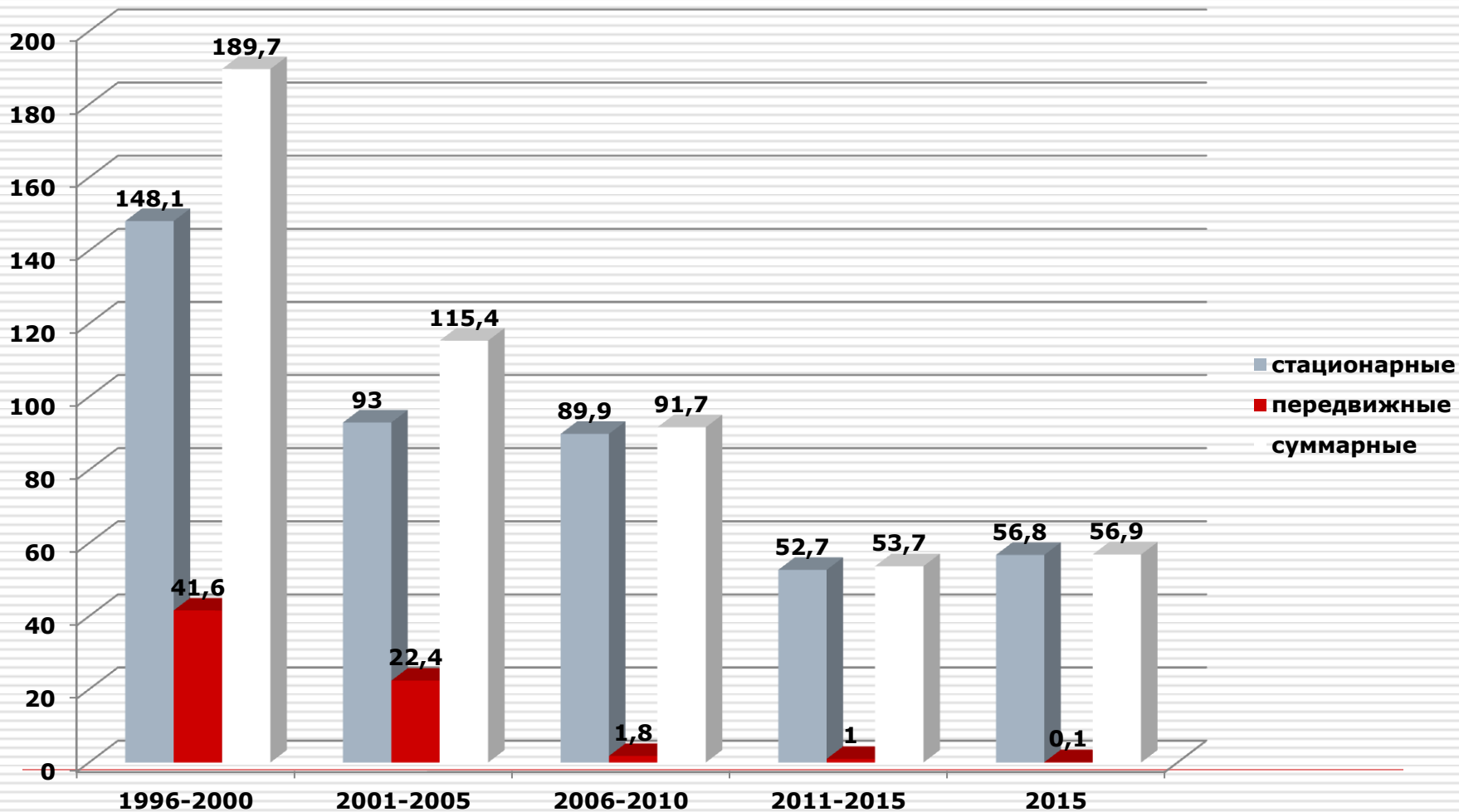
2011-2015



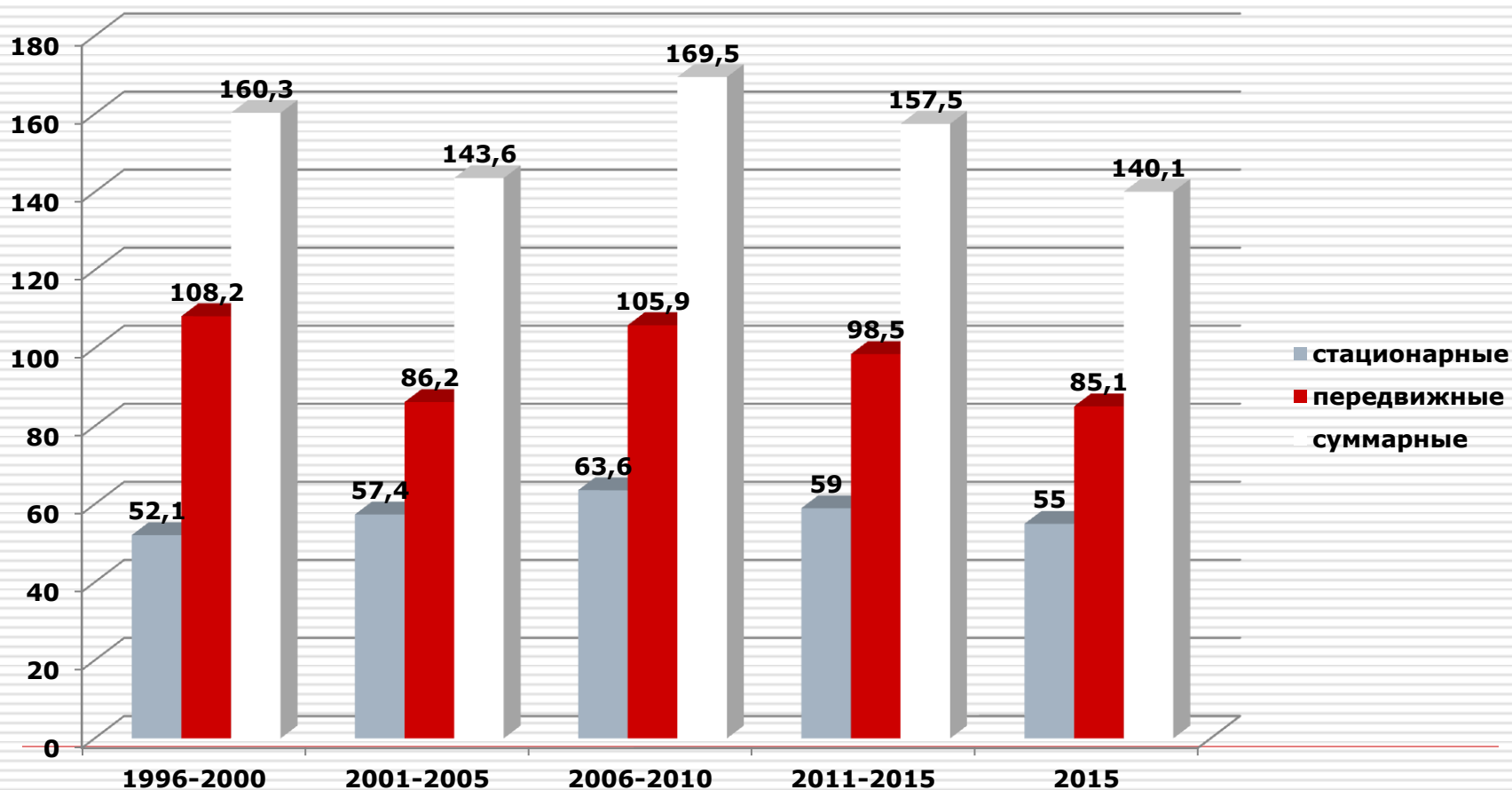
Динамика выбросов оксида углерода с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



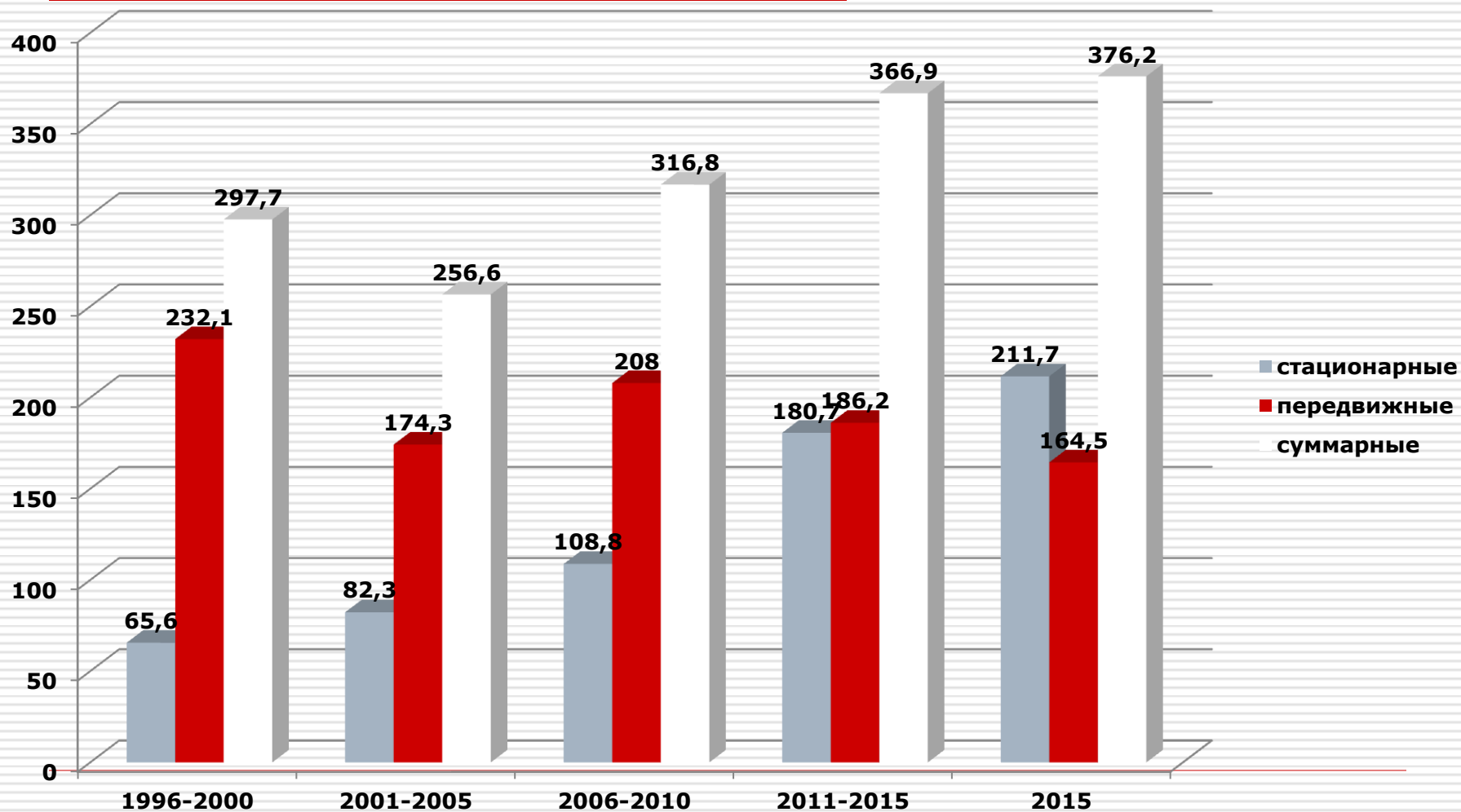
Динамика выбросов диоксида серы с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



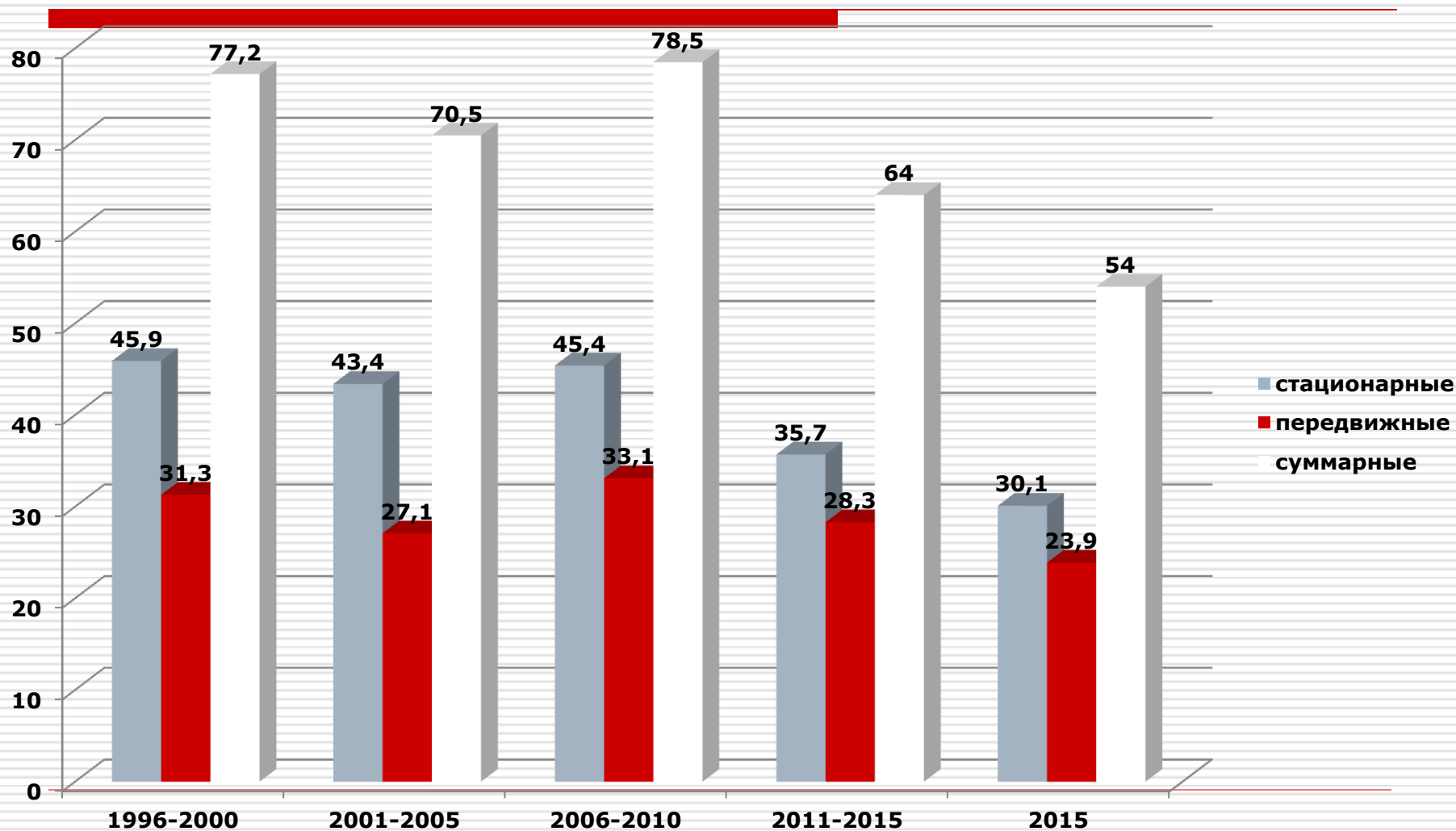
Динамика выбросов оксидов азота с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



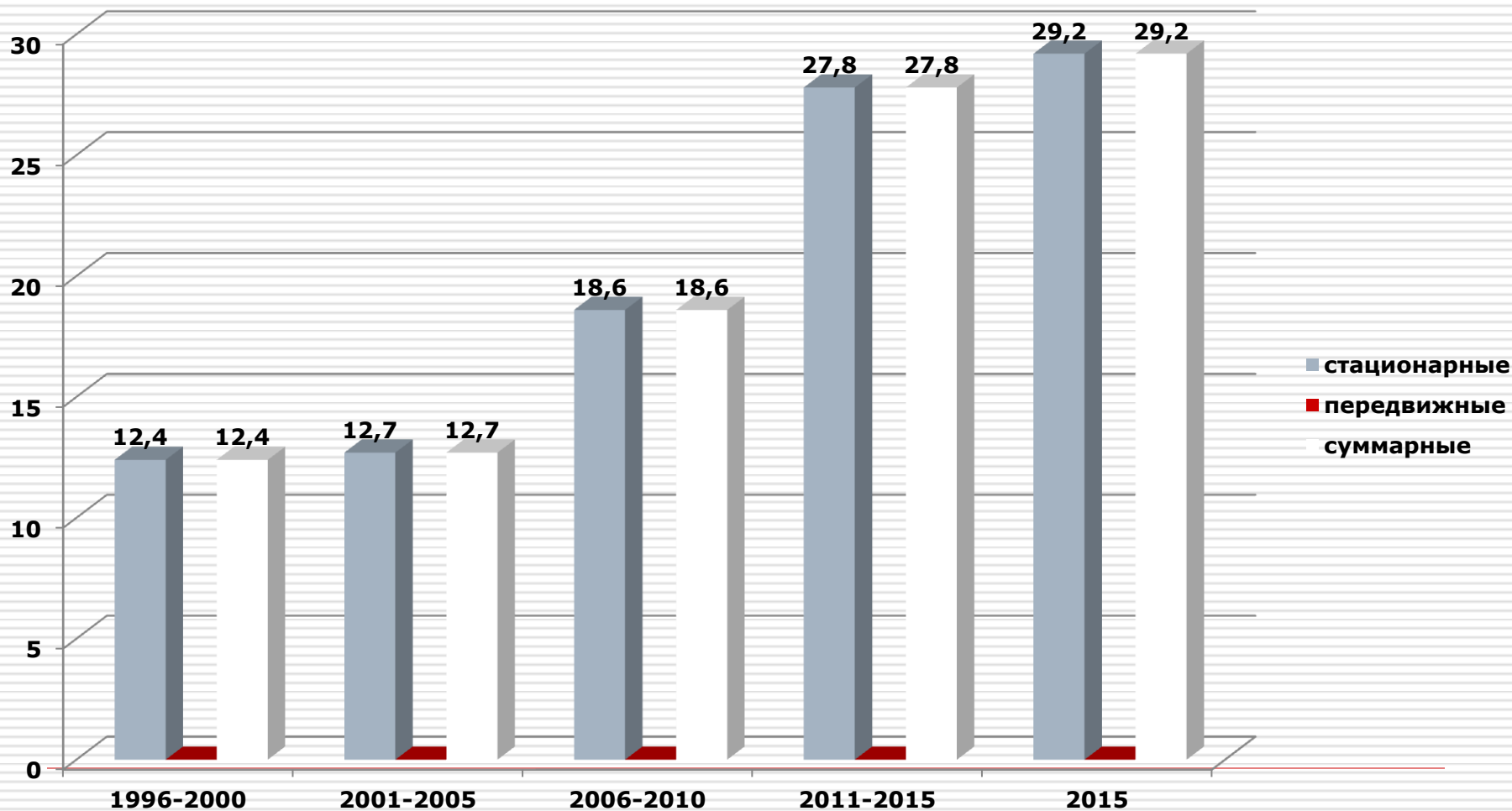
Динамика выбросов углеводородов (с ЛОС) с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



Динамика выбросов твердых веществ с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



Динамика выбросов прочих веществ с 1996 по 2015 годы, тыс.т.



Проблема локального загрязнения атмосферного воздуха

□ **Динамика выбросов с 1990 по 2015 г.**

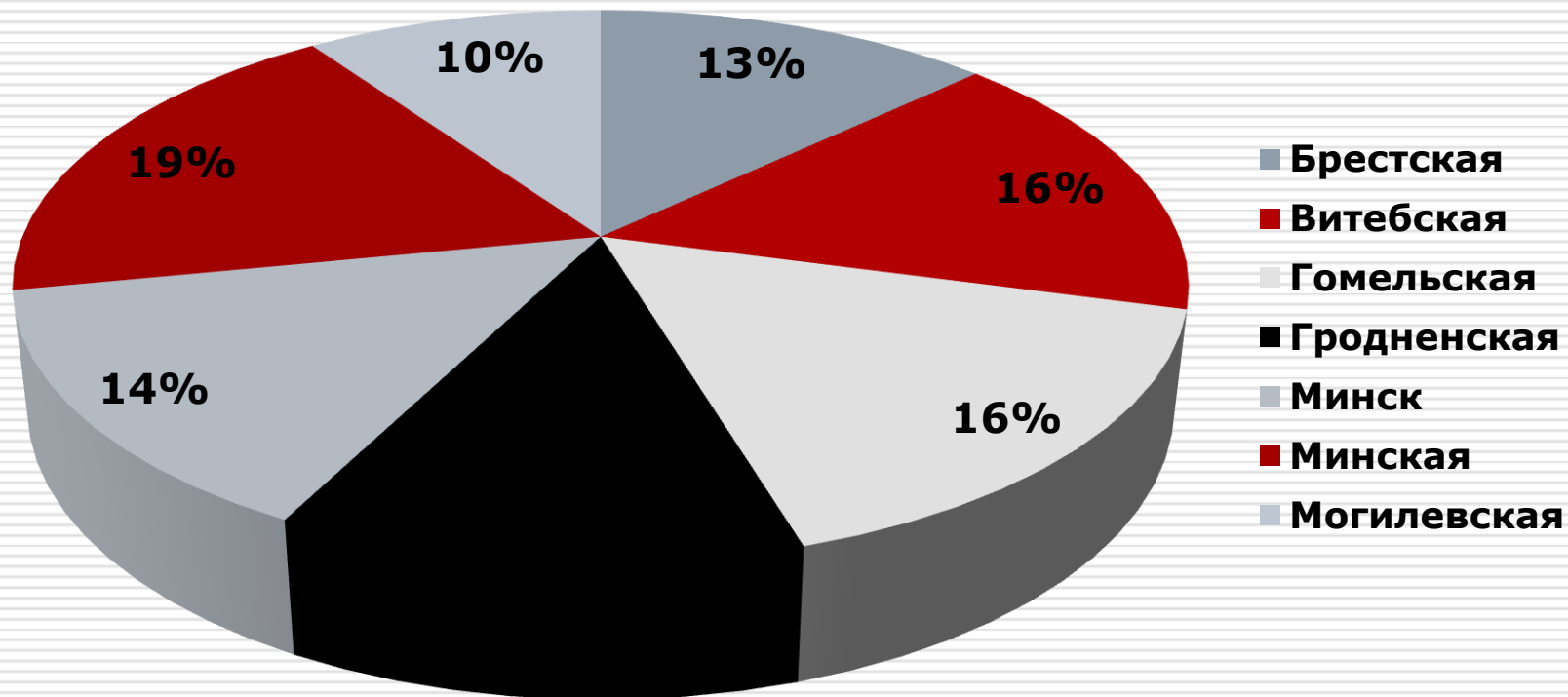
при общем сокращении выраженной тенденции по всем видам загрязняющих веществ не наблюдается.

Основные причины улучшения ситуации по валовым объемам выбросов:

- уменьшение объема производства в республике,
 - смена топлива на стационарных и передвижных источниках
 - проведение природоохранных мероприятий.
-

Суммарные выбросы загрязняющих веществ по областям

2011-2015



2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух Беларуси

Основная часть загрязняющих веществ в настоящее время производится **мобильными источниками (67,5 % - 2011-2015гг.). **(63,6 % - 2015 г.)****

В 80-х годах структура выбросов была совсем другой: преобладали выбросы промышленных предприятий и объектов энергетики, а доля автотранспорта не достигала 50 %,

Уже к 1990 г. она увеличилась до 65 % от суммарных выбросов, а в 2006-2010 гг превышала 70 %.

Проблема локального загрязнения атмосферного воздуха

Величина показателя выбросов, рассчитанная **на единицу площади**, за 1996-2011 гг. составила 7,4 т/км², от 5,9 т/км² (Могилевская область) до 11,3 т/км² (Минская область).

Величина показателя выбросов, рассчитанная **на единицу площади**, за 2011-2015 гг. составила 6,436 т/км², от 4,462 т/км² (Могилевская область) до 566,315 т/км² (Минск) и 6,521 т/км² (Гродненская область).

Проблема локального загрязнения атмосферного воздуха

1996-2011 гг. В пересчете на душу населения показатель выбросов составил 0,16 т/чел.

Максимум - для Витебской области (0,19 т/чел.), самое низкое - для Могилевской области (0,13 т/чел.).

2011-2015 гг. В пересчете на душу населения показатель выбросов составил 0,14 т/чел.

Максимум - для Витебской области (0,18 т/чел.), Минской (0,175 т/чел.),

самое низкое - для Могилевской области (0,121 т/чел.) и Брестской (0,125 т/чел.) .

Выбросы от стационарных источников

- Около **1900** промышленных предприятий, которые отчитываются по форме «1ОС-воздух» (было 2950)
- Выбросы в последние годы составляют около **400 тыс. т.** (2015 – **458,3 тыс. т**)
- Более 80 % от общего объема загрязняющих веществ поступает на очистные сооружения и практически полностью улавливается и обезвреживается.
- Около 80 % - на технологические, производственные и другие процессы, а 20% - это выбросы от сжигания топлива.

Выбросы от стационарных источников

- Стационарные источники производят значительно больше **диоксида серы** (в 4-54 раза больше) и **твердых веществ** (в 1,5 раза больше) (особенно сажи и свинца), чем передвижные.
- По сравнению с 1990 г. объем выбросов загрязняющих веществ стационарными источниками от основных отраслей экономики **снизился более чем в 3 раза.**
- Однако тенденция к снижению объемов выбросов прослеживалась до 2000 г., после чего объемы выбросов стабилизировались и в последние годы даже несколько увеличились.

Выбросы от стационарных источников

- Среди предприятий - лидерство удерживают:
-Новополоцкое ПО «Нафтан»,
-Лукомльская ГРЭС,
-Мозырьский НПЗ, выбрасывающие ежегодно более 15 тыс. т. загрязняющих веществ.**
- Еще на 10 – 15 предприятиях объемы выбросов ежегодно составляют более 5 тыс. т. в год.**
- Среди них - крупнейшие ТЭЦ и ГРЭС, предприятия по производству удобрений, цемента, причем объемы их выбросов существенно отличаются по годам (могут увеличиваться либо уменьшаться на 20 –40 %).**
-

Выбросы от стационарных источников

Среди городов наибольшие объемы выбросов от стационарных источников за 2011-2015 гг.:

- ❑ в Новополоцке (56,4 тыс.т),
 - ❑ Минске (24,2 тыс.т),
 - ❑ Гродно (10,5 тыс.т)
 - ❑ Гомеле, Жлобине, Могилеве, Бобруйске, (5- 10 тыс. т.).
 - ❑ **Структура выбросов** различается по городам в зависимости от количества и специализации предприятий.
 - ❑ Так, в Новополоцке среди загрязняющих веществ преобладают углеводороды, в Минске – оксид углерода.
-

Выбросы от передвижных источников

В настоящее время (1996-2011 гг.)- более **1100 тыс. т.** , 2010-2011 – **около 940 тыс.т**

Все выбросы от передвижных источников поступают в атмосферу без предварительной очистки и более равномерно распределяются по областям.

Наблюдается прямая зависимость от количества автомобильного транспорта,

Лидирующее положение занимает Минская область с г. Минск - более 350 тыс. т., что составляет **37 %**.

Выбросы от передвижных источников

За последнее десятилетие XX века была решена проблема выбросов автотранспортом свинца, так как перестал использоваться этилированный бензин.

Выбросы свинца уже в 1996 г. сократились в 80 раз по сравнению с 1990 г., а в настоящее время практически равны нулю.

Выбросы от передвижных источников

□ Основа выбросов:

- **оксид углерода** (около 65 %)
- **углеводороды** (21 %)

Автотранспорт по сравнению со стационарными источниками дает почти в 8 раз больше выбросов оксида углерода, почти в 2 раза - оксидов азота.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах

- Для большинства контролируемых городов в суммарный индекс загрязнения наибольший вклад **формальдегида** (75 - 85 %), так как его средняя концентрация во многих городах страны превышает ПДК.
-

Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах

Для оценки качества атмосферного воздуха в городах используется показатель - количество дней в году с превышением среднесуточных ПДК и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимально разовых ПДК по диоксиду серы, диоксиду азота, твердым частицам ТЧ-10, сравниваемые с целевыми показателями, принятыми в странах ЕС.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах

Воздух городов РБ значительно чище, чем в зарубежных странах.

Так, концентрация **диоксида серы** примерно в 10 раз меньше, чем в Лондоне, Париже, Чикаго, многих городах России.

Содержание **формальдегида** в 2 раза ниже, чем в Германии и России.

Количество дней со среднесуточными концентрациями потенциально опасных для здоровья человека **твердых частиц** диаметром 10 микрон и менее выше ПДК в 2 раза ниже, чем в странах Европейского Союза

Химический состав атмосферных осадков

- ❑ После принятия Женевской конвенции произошло сокращение выбросов загрязняющих веществ с атмосферными осадками.
 - ❑ Общее сокращение выбросов **серы** в Европе составило около 70 %.
 - ❑ В Беларуси выбросы **серы** сократились примерно на 80%.
 - ❑ Сокращение выбросов **оксидов серы** до потолков, установленных Гетеборгским протоколом на 2010 г., уже достигнуто половиной стран-сторон Конвенции.
 - ❑ В результате сокращения атмосферных выпадений **серы** сократилось влияние кислотных осадков на экосистемы, природные воды и здоровье человека.
-

Выбросы оксидов серы в странах Европы (33 страны), тыс.т

- Беларусь – 54,2 тыс.т.
 - Больше в Болгарии, Великобритании, Германии, Греции, Исландии, Испании, Италии, Польше, Румынии, Словакии, Турции, Финляндии, Франции, Чехии, Эстонии
 - Красным выделены страны с выбросами больше в 5 раз
-

Выбросы оксидов азота в странах Европы (33 страны), тыс.т

- Беларусь – 157,7 тыс.т.
 - Больше в Австрии, Бельгии, **Великобритании, Германии, Греции, Испании, Италии, Нидерландах, Норвегии, Польше, Португалии, Румынии, Турции, Франции, Чехии**
 - Красным выделены страны с выбросами больше в 5 раз
-

Химический состав атмосферных осадков

- Борьба с выбросами **оксидов азота**, основным источником поступления которых является транспорт, не была столь успешной.
 - Общее сокращение выбросов оксидов азота в Европе с момента подписания Женевской конвенции составило 25–30 %
 - (в Беларуси – 43%).
-

Химический состав атмосферных осадков

По сравнению с 1990 г. выпадения загрязняющих веществ сократились **на 40 – 75 %**.

Резкое преобладание в составе атмосферных выпадений **трансграничной составляющей**.

Доля трансграничной серы составляет **86%**, окисленного азота – **93**, восстановленного азота – **59**, бензо(а)пирена – **68%**.

Около **70%** антропогенного свинца, **80%** кадмия и ртути также имеют внешнее происхождение.
