



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»**

**Отчет по муниципальному контракту**

**МК № СЭД-33-03-15-29 от 30.05.2016 г.**

**Организация наблюдений за качеством воды в малых реках и  
атмосферного воздуха на территории города Перми**

**«Проведение инструментальных замеров атмосферного воздуха на  
четырёх магистралях г. Перми»**

Директор \_\_\_\_\_ В. В. Макаров

Начальник лаборатории \_\_\_\_\_ М. А. Караваева

**Пермь 2016 г.**

## Содержание

	<b>Стр.</b>
Введение	<b>3</b>
Проведение инструментальных замеров атмосферного воздуха вблизи магистралей г.Перми	<b>5</b>
Состояние атмосферного воздуха вблизи магистралей	<b>7</b>
Заключение	<b>50</b>
Список использованных источников	<b>51</b>
Приложение:	
1 Акты отбора проб атмосферного воздуха	
2 Протоколы количественного химического анализа (КХА) атмосферного воздуха	

## Введение

По материалам Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Пермскому краю валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух г.Перми в 2015 г. составил 124,8 тыс. т., в том числе выбросы от автотранспорта – 86,0 тыс. т., выбросы от стационарных источников – 38,8 тыс. т. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составлял 68,9 %.

По сравнению с 2014 г. выбросы от стационарных источников увеличились на 2,2 тыс. т., выбросы от автотранспорта увеличились на 2,9 тыс. т., в целом по г.Перми выбросы увеличились на 5,1 тыс. т.

В последние годы значительно увеличилось количество личного автотранспорта, что существенно ухудшает транспортную обстановку в г.Перми. Несмотря на то, что в последние годы построены Южный обход г.Перми, магистраль Стахановская – Восточный обход, значительно снизившие транспортный поток через центр города, ситуация с плохими дорогами по-прежнему актуальна. Сложившаяся диспропорция между темпами развития улично-дорожной сети и темпами роста количества автотранспорта приводит к ухудшению условий движения, заторам, росту задержек, увеличению расхода топлива, а как следствие увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу с отработавшими газами около 200 различных компонентов. В выхлопных газах содержатся углеводороды топлива, а также продукты их неполного сгорания, доля которых резко возрастает, если двигатель работает на малых оборотах или в момент увеличения скорости на старте, т. е. во время заторов и у красного сигнала светофора. Именно в этот момент, выделяется больше всего несгоревших частиц: примерно в 10 раз больше, чем при работе двигателя в нормальном режиме. Основную массу загрязнений, выделяемых автотранспортными средствами, составляет оксид углерода (угарный газ) - 78,4 %, далее следуют углеводороды (9,8 %) и диоксид азота (9,6 %). В

автомобильных выбросах содержатся также альдегиды, обладающие резким запахом и раздражающим действием. К ним относятся акролеины и формальдегид, последний обладает особенно сильным действием. Из-за неполного сгорания топлива в двигателе автомашины часть углеводородов превращается в сажу, содержащую смолистые вещества. Большинство газовых выделений двигателей тяжелее воздуха, поэтому все они скапливаются у земли непосредственно в области органов дыхания человека и имеют максимальную концентрацию в приземной зоне на уровне 1,5-2 метра.

В соответствии с договором МК № СЭД-33-03-15-29 от 30.05.2016 г. ООО «Экологическая лаборатория» проводила инструментальные замеры по оценке уровня загрязнения атмосферного воздуха вблизи 4 (четырёх) магистралей: перекресток улиц Юрша и Уинская; перекресток улиц Попова и Ленина; перекресток улиц Куйбышева и Белинского; перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов.

В данном отчете представлены результаты исследований, проведенных в ноябре, декабре 2016г.

## **Проведение инструментальных замеров атмосферного воздуха вблизи магистралей г.Перми**

В соответствии с техническим заданием отбор и анализ атмосферного воздуха на 4 этапе проводили вблизи 4-х магистралей г.Перми (перекресток улиц Юрша и Уинская; перекресток улиц Попова и Ленина; перекресток улиц Куйбышева и Белинского; перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов). В отобранных пробах определяли содержание ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилолы, этилбензол), взвешенных веществ, диоксида серы, формальдегида, диоксида азота, оксида азота и оксида углерода. Отбор и анализ проб осуществляли в соответствии:

- РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» раздел 5.2.6. «Пыль (взвешенные частицы)»
- РД 52.04.792-2014 «Массовая концентрация оксида и диоксида азота в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием сульфаниловой кислоты и *i*-нафтиламина»
- РД 52.04.838-2015 «Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара»
- РД 52.04.822-2015 Массовая концентрация диоксида серы в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием тетрахлормеркурата и парарозанилина
- РД 52.04.823-2015 Массовая концентрация формальдегида в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с ацетилацетоном
- Паспорт газоанализатора Элан СО-500 (выполнение измерений массовых концентраций *оксида углерода* в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны).

Одновременно с отбором проб измерялись метеорологические параметры: скорость и направление ветра, температура, атмосферное давление, визуально оценивалось состояние погоды (ясно, дождь, снег, туман и т. д.).

Отбор проб атмосферного воздуха проводился:

- 2 ноября 2016г. с 9<sup>45</sup> до 13<sup>00</sup> местного декретного времени. Колебания температуры воздуха – от -6 C<sup>0</sup> до -3 C<sup>0</sup>; скорость ветра – от 1,0 до 1,3 м/сек. В день отбора погода была ясной, осадки отсутствовали. Неблагоприятных метеорологических условий в период измерений не отмечалось.
- 22 ноября 2016г. с 10<sup>00</sup> до 13<sup>30</sup> местного декретного времени. Температура воздуха – -7 C<sup>0</sup>; скорость ветра – от 1,0 до 2,9 м/сек. В день отбора погода была пасмурной, осадки отсутствовали. Неблагоприятных метеорологических условий в период измерений не отмечалось.
- 7 декабря 2016г. с 10<sup>10</sup> до 13<sup>30</sup> местного декретного времени. Колебания температуры воздуха – от -8 C<sup>0</sup> до -7 C<sup>0</sup>; скорость ветра – от 1,0 до 2,4 м/сек. В день отбора погода была пасмурной, в момент отбора осадки не наблюдались.
- 9 декабря 2016г. с 9<sup>30</sup> до 13<sup>00</sup> местного декретного времени. Колебания температуры воздуха – от -20 C<sup>0</sup> до -19 C<sup>0</sup>; скорость ветра – от 1,0 до 2,9 м/сек. В день отбора погода была пасмурной, в момент отбора осадки не наблюдались.

## Состояние атмосферного воздуха вблизи магистралей

Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха результаты анализа сравнивали с максимально разовыми предельно допустимыми концентрациями (ПДК<sub>м.р.</sub>).

В результате наблюдений за состоянием атмосферного воздуха вблизи магистралей города Перми в **ноябре 2016 г.** зафиксирован 1 случай превышения ПДК по:

- *оксида углерода* на перекрестке улиц Юрша и Уинская в 1,06 раза (02.11.2016г).

Результаты анализов за ноябрь приведены в таблицах 1-10 (превышения ПДК<sub>м.р.</sub> выделены жирным шрифтом).

Протоколы результатов анализа прилагаются.

Сравнительная оценка результатов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха вблизи магистралей г.Перми за май 2015 -2016гг. показала:

- увеличение концентраций в 2016г. по сравнению с 2015г.

Точки отбора	ноябрь 2015г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )	ноябрь 2016г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )
диоксид азота		
перекресток улиц Юрша и Уинская	<0,1	0,15-0,17
перекресток улиц Ленина и Попова	0,10-0,25	0,20-0,35
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	0,10-0,12	0,11-0,21
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	0,10	0,19-0,39
оксид углерода		
перекресток улиц Юрша и Уинская	0,22-0,28	0,66-1,06
ксилолы		
перекресток улиц Юрша и Уинская	<0,10	0,41-0,43

перекресток улиц Ленина и Попова	<0,10	0,24-0,60
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	<0,10	0,17-0,24
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	<0,10	0,21-0,37

- уменьшение концентраций в 2016г. по сравнению с 2015г.

Точки отбора	ноябрь 2015г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )	ноябрь 2016г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )
взвешенные вещества		
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	0,52-0,78	<0,52
бензол		
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	0,21-0,34	<0,07
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	0,07-0,21	0,07-0,08
этилбензол		
перекресток улиц Юрша и Уинская	0,50-2,25	0,75-0,85
перекресток улиц Ленина и Попова	0,50-1,80	0,55-0,80
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	0,50-1,85	0,50
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	0,50-2,05	0,50-0,75

- загрязнение по диоксиду серы, оксиду углерода, толуолу и формальдегиду в 2016г. на уровне 2015г.

Сравнительная характеристика изменений концентраций загрязняющих веществ в ноябре 2015 и 2016 гг. представлена на рисунках 1-10.



В результате наблюдений за состоянием атмосферного воздуха вблизи магистралей города Перми в **декабре 2016 г.** зафиксирован 1 случай превышения ПДК по:

- **этилбензолу** на перекрестке улиц Ленина и Попова в 1,05 раза (09.12.2016г.) .

Результаты анализов за июнь приведены в таблицах 11-20 (превышения ПДК<sub>м.р.</sub> выделены жирным шрифтом).

Протоколы результатов анализа прилагаются.

Сравнительная оценка результатов наблюдений за состоянием атмосферного воздуха вблизи магистралей г.Перми за декабрь 2015 -2016гг. показала:

- увеличение концентраций в 2016г. по сравнению с 2015г.

Точки отбора	декабрь 2015г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )	декабрь 2016г. (ед.ПДК <sub>м.р.</sub> )
бензол		
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	<0,07	0,07-0,30
толуол		
перекресток улиц Ленина и Попова	<0,03	0,07-0,13
этилбензол		
перекресток улиц Ленина и Попова	<0,50	0,60-1,05
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	<0,50	0,60-0,65

- загрязнение по диоксиду азота, оксиду азота, диоксиду серы, формальдегиду, оксиду углерода, взвешенным веществам и ксилолам в 2016г. на уровне 2015г.

Сравнительная характеристика изменений концентраций загрязняющих веществ в декабре 2015 и 2016 гг. представлена на рисунках 11-20.

Таблица 1 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,030	0,15
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	<0,021	<0,11
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	0,070	0,35
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,040	0,20
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	0,041	0,21
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	0,034	0,17
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	0,078	0,39
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	0,037	0,19

**ПДК<sub>м.р.</sub> диоксида азота в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 2 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха оксидом азота в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,028	0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,028	< 0,07
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	< 0,028	< 0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,028	< 0,07
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,028	< 0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	< 0,028	< 0,07
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	< 0,028	< 0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,028	< 0,07

**ПДК<sub>м.р.</sub> оксида азота в атмосферном воздухе населенных мест – 0,4 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 3 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	< 0,05	< 0,10
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,05	< 0,10
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	< 0,05	< 0,10
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,05	< 0,10
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,05	< 0,10
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	< 0,05	< 0,10
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	< 0,05	< 0,10
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,05	< 0,10

**ПДК<sub>м.р.</sub> диоксида серы в атмосферном воздухе населенных мест – 0,5 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 4 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	< 0,01	< 0,2
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,01	< 0,2
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	< 0,01	< 0,2
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,01	< 0,2
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,01	< 0,2
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	< 0,01	< 0,2
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	< 0,01	< 0,2
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,01	< 0,2

**ПДК<sub>м.р.</sub> формальдегида в атмосферном воздухе населенных мест – 0,05 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 5 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	<b>5,3</b>	<b>1,06</b>
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 3,3	< 0,66
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	< 3,3	< 0,66
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 3,3	< 0,66
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 3,3	< 0,66
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	< 3,3	< 0,66
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	< 3,3	< 0,66
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 3,3	< 0,66

**ПДК<sub>м.р.</sub> оксида углерода в атмосферном воздухе населенных мест – 5 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 6 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	< 0,26	< 0,52
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,26	< 0,52
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	< 0,26	< 0,52
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,26	< 0,52
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,26	< 0,52
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	< 0,26	< 0,52
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	< 0,26	< 0,52
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,26	< 0,52

**ПДК<sub>м.р.</sub> взвешенных веществ в атмосферном воздухе населенных мест – 0,5 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 7 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха бензолом в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,02	0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,02	< 0,07
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	0,044	0,15
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	< 0,02	< 0,07
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,02	< 0,07
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	0,027	0,09
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	0,025	0,08
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,02	< 0,07

**ПДК<sub>м.р.</sub> бензола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,3 мг/м<sup>3</sup>**



Таблица 8 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха толуолом в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,052	0,09
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,031	0,05
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	0,078	0,13
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,029	0,05
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	0,021	0,04
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	0,054	0,09
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	0,054	0,09
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	0,020	0,03

**ПДК<sub>м.р.</sub> толуола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,6 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 9 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха ксилолами в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,086	0,43
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,047	0,24
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	0,119	0,56
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,048	0,24
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	0,033	0,17
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	0,082	0,41
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	0,073	0,37
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	0,042	0,21

**ПДК<sub>м.р.</sub> ксилолов в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 10 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха этилбензолом в ноябре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	1,0-1,2	0,017	0,85
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,010	0,50
перекресток улиц Ленина и Попова	02.11.16г.	9.45-13.00	-3	751	ССЗ	1,0-1,3	0,016	0,80
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-1,5	0,011	0,55
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	02.11.16г.	9.45-13.00	-6	747	ССЗ	<1,0	< 0,01	< 0,50
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЮЗ	1,0-2,9	0,015	0,75
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	02.11.16г.	9.45-13.00	-5	751	ССЗ	1,0-1,1	0,015	0,75
	22.11.16г.	10.00-13.30	-7	767	ЮЗ	1,2-2,5	< 0,01	< 0,50

**ПДК<sub>м.р.</sub> этилбензола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,02 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 11 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	0,036	0,18
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	0,027	0,14
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	0,049	0,25
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	0,051	0,26
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	0,032	0,16
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,065	0,33
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,021	< 0,11
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	0,033	0,17

**ПДК<sub>м.р.</sub> диоксида азота в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 12 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха оксидом азота в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	< 0,028	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,028	< 0,07
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	< 0,028	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	< 0,028	< 0,07
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	< 0,028	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,029	0,07
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,028	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	< 0,028	< 0,07

**ПДК<sub>м.р.</sub> оксида азота в атмосферном воздухе населенных мест – 0,4 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 13 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	< 0,05	< 0,10
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,05	< 0,10
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	< 0,05	< 0,10
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	< 0,05	< 0,10
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	< 0,05	< 0,10
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	< 0,05	< 0,10
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,05	< 0,10
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	< 0,05	< 0,10

**ПДК<sub>м.р.</sub> диоксида серы в атмосферном воздухе населенных мест – 0,5 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 14 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	< 0,01	< 0,20
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,01	< 0,20
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	< 0,01	< 0,20
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	< 0,01	< 0,20
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	< 0,01	< 0,20
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,01	0,20
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,01	< 0,20
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	0,012	0,24

**ПДК<sub>м.р.</sub> формальдегида в атмосферном воздухе населенных мест – 0,05 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 15 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха оксидом углерода в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	<3,3	<0,66
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	<3,3	<0,66
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	<3,3	<0,66
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	<3,3	<0,66
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	<3,3	<0,66
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	<3,3	<0,66
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	<3,3	<0,66
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	<3,3	<0,66

**ПДК<sub>м.р.</sub> оксида углерода в атмосферном воздухе населенных мест – 5 мг/м<sup>3</sup>**



Таблица 16 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	< 0,26	< 0,52
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,26	< 0,52
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	< 0,26	< 0,52
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	< 0,26	< 0,52
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	< 0,26	< 0,52
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	< 0,26	< 0,52
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,26	< 0,52
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	< 0,26	< 0,52

**ПДК<sub>м.р.</sub> взвешенных веществ в атмосферном воздухе населенных мест – 0,5 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 17 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха бензолом в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	< 0,02	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,02	< 0,07
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	< 0,02	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	0,035	0,12
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	0,022	0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,026	0,09
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,02	< 0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	0,091	0,30

**ПДК<sub>м.р.</sub> бензола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,3 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 18 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха толуолом в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	0,023	0,04
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	0,022	0,04
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	0,041	0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	0,077	0,13
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	0,040	0,07
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,030	0,03
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,02	< 0,03
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	0,022	0,04

**ПДК<sub>м.р.</sub> толуола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,6 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 19 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха ксилолами в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	0,061	0,31
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	0,034	0,17
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	0,040	0,20
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	0,133	0,67
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	0,038	0,19
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,051	0,26
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,03	< 0,15
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	0,030	0,15

**ПДК<sub>м.р.</sub> ксилолов в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м<sup>3</sup>**

Таблица 20 - Состояние загрязнения атмосферного воздуха этилбензолом в декабре

Место отбора проб	Дата отбора	Время отбора, чч.мин.	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, мм.рт.ст	Направление ветра	Скорость ветра, м/с	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Доли ПДК <sub>м.р.</sub>
перекресток улиц Юрша и Уинская	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЮЗ	1,0-1,1	0,011	0,55
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	736	ЮВ	1,0-2,0	< 0,01	< 0,50
перекресток улиц Ленина и Попова	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	740	ЗЮЗ	1,0-2,4	0,012	0,60
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,0-2,9	<b>0,021</b>	<b>1,05</b>
перекресток улиц Куйбышева и Белинского	07.12.16г.	10.10-13.30	-7	737	ЗЮЗ	1,0-1,2	0,013	0,65
	09.12.16г.	9.30-13.00	-20	740	ЮВ	1,4-2,8	0,012	0,60
перекресток улицы Малкова и шоссе Космонавтов	07.12.16г.	10.10-13.30	-8	740	ЮЗ	1,0-1,5	< 0,01	< 0,50
	09.12.16г.	9.30-13.00	-19	738	ЮВ	1,0-2,2	< 0,01	< 0,50

**ПДК<sub>м.р.</sub> этилбензола в атмосферном воздухе населенных мест – 0,02 мг/м<sup>3</sup>**

Рисунок 1 – Сравнительная характеристика изменения концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

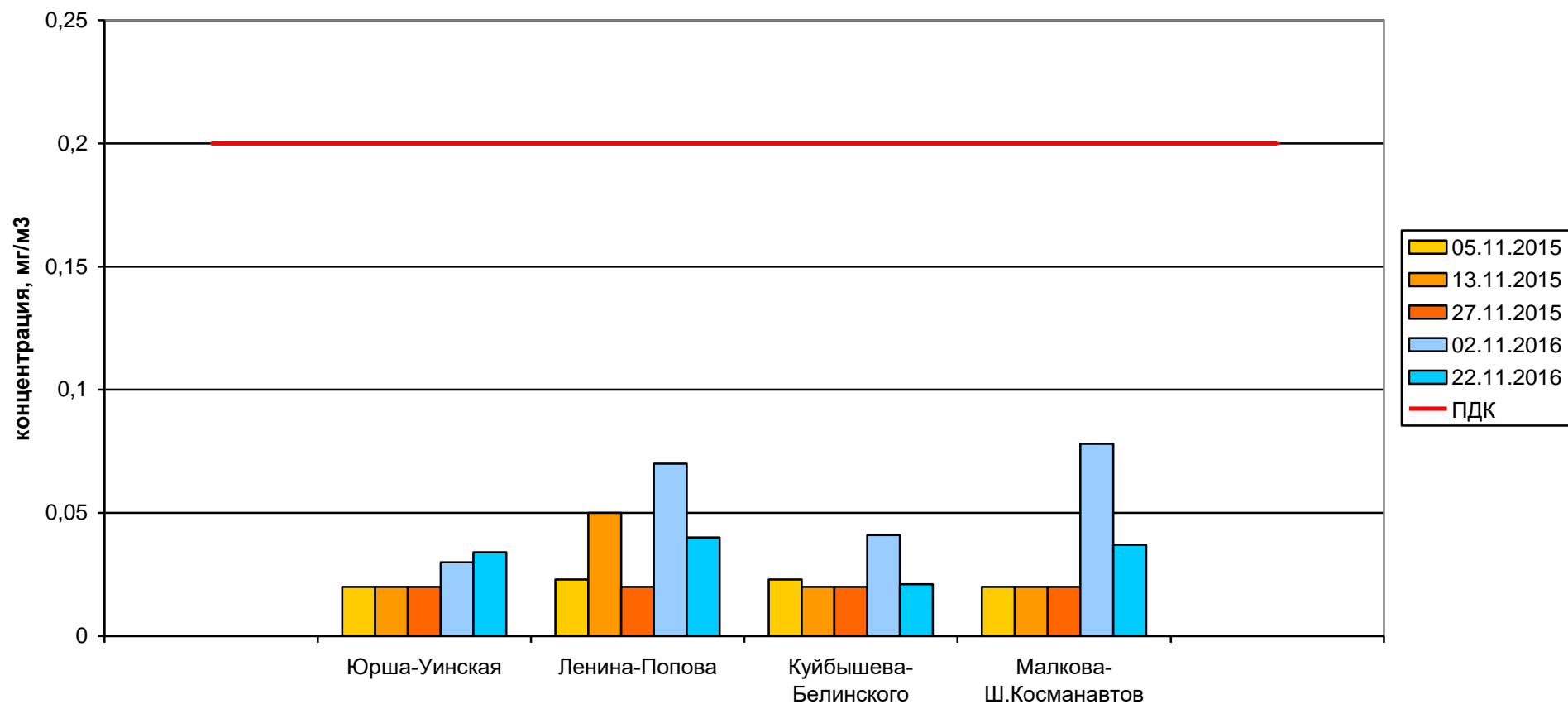


Рисунок 2 – Сравнительная характеристика изменения концентрации оксида азота в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

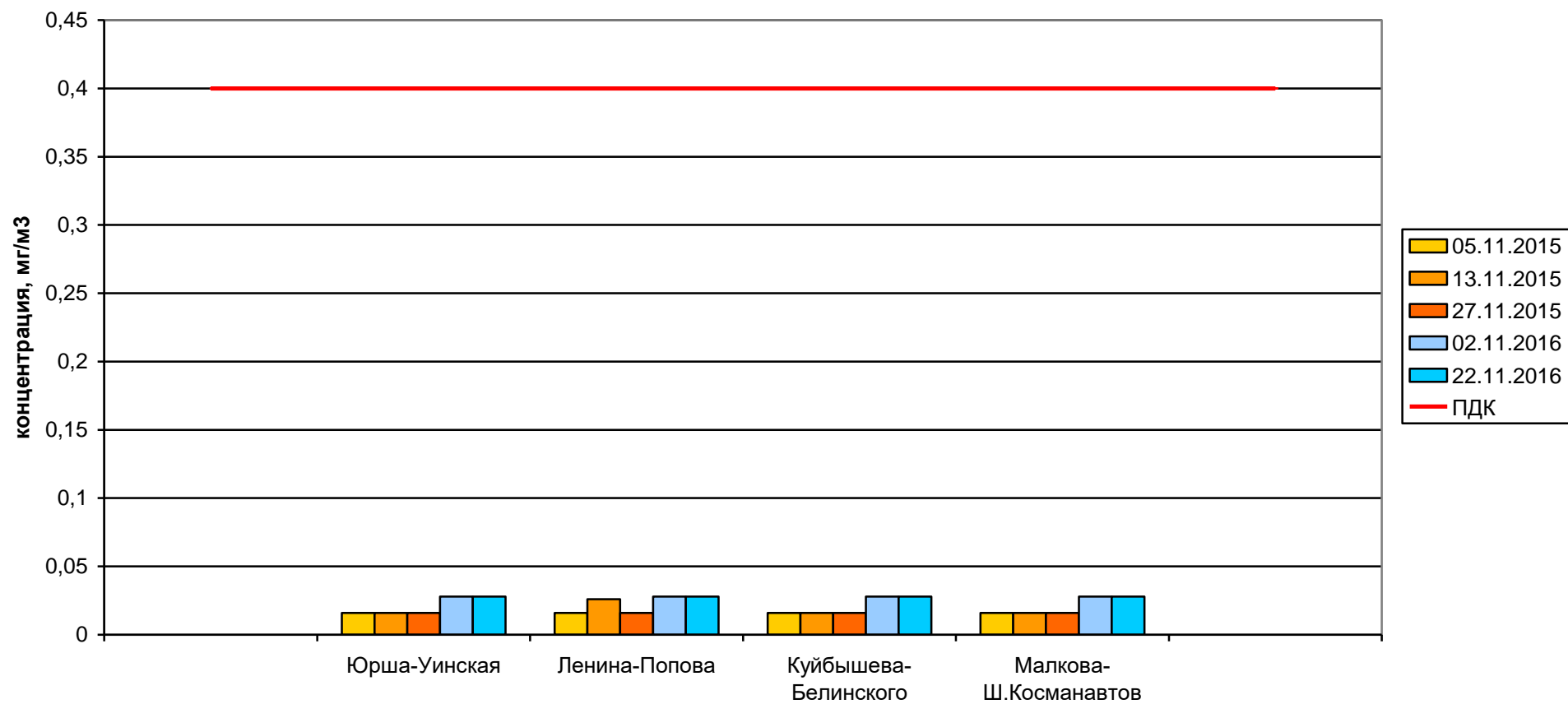


Рисунок 3 – Сравнительная характеристика изменения концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

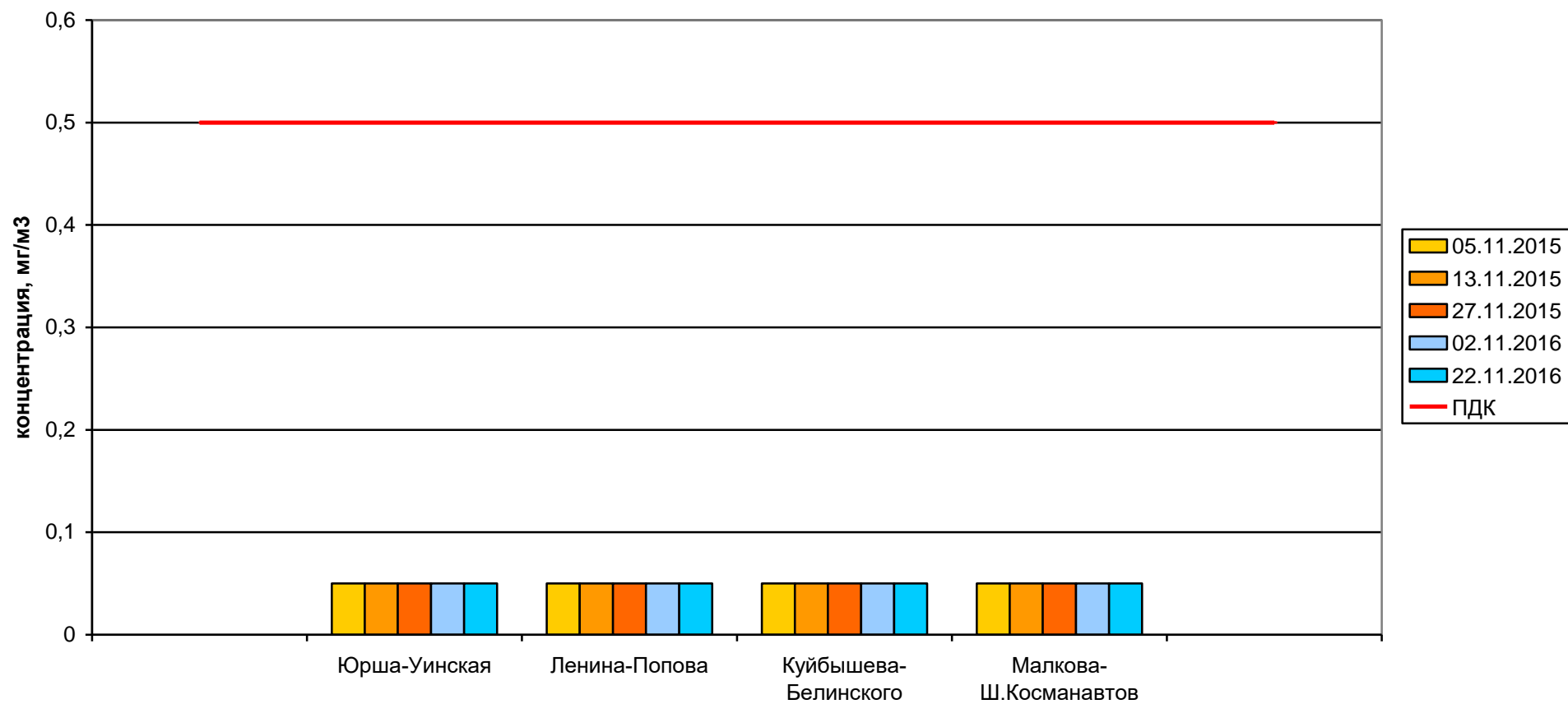




Рисунок 4 – Сравнительная характеристика изменения концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

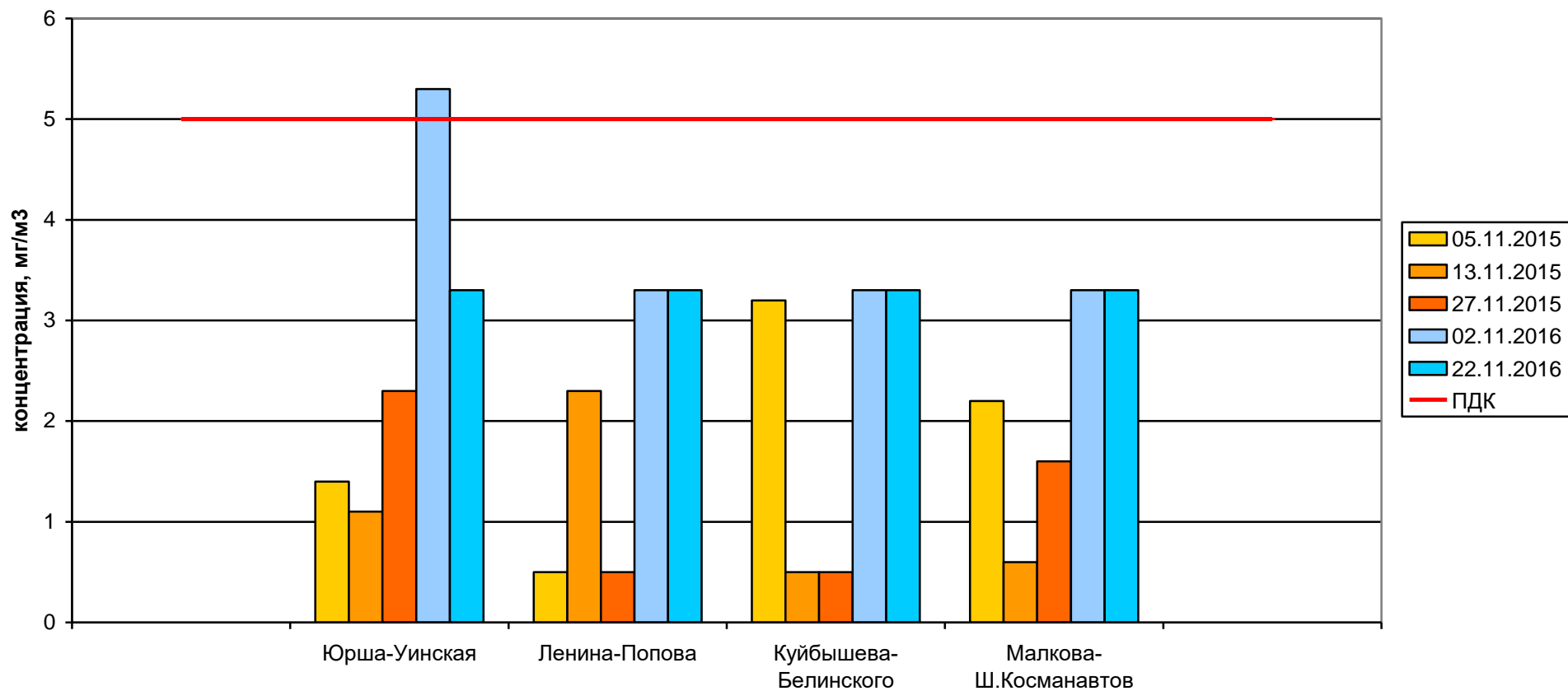


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика изменения концентрации формальдегида в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

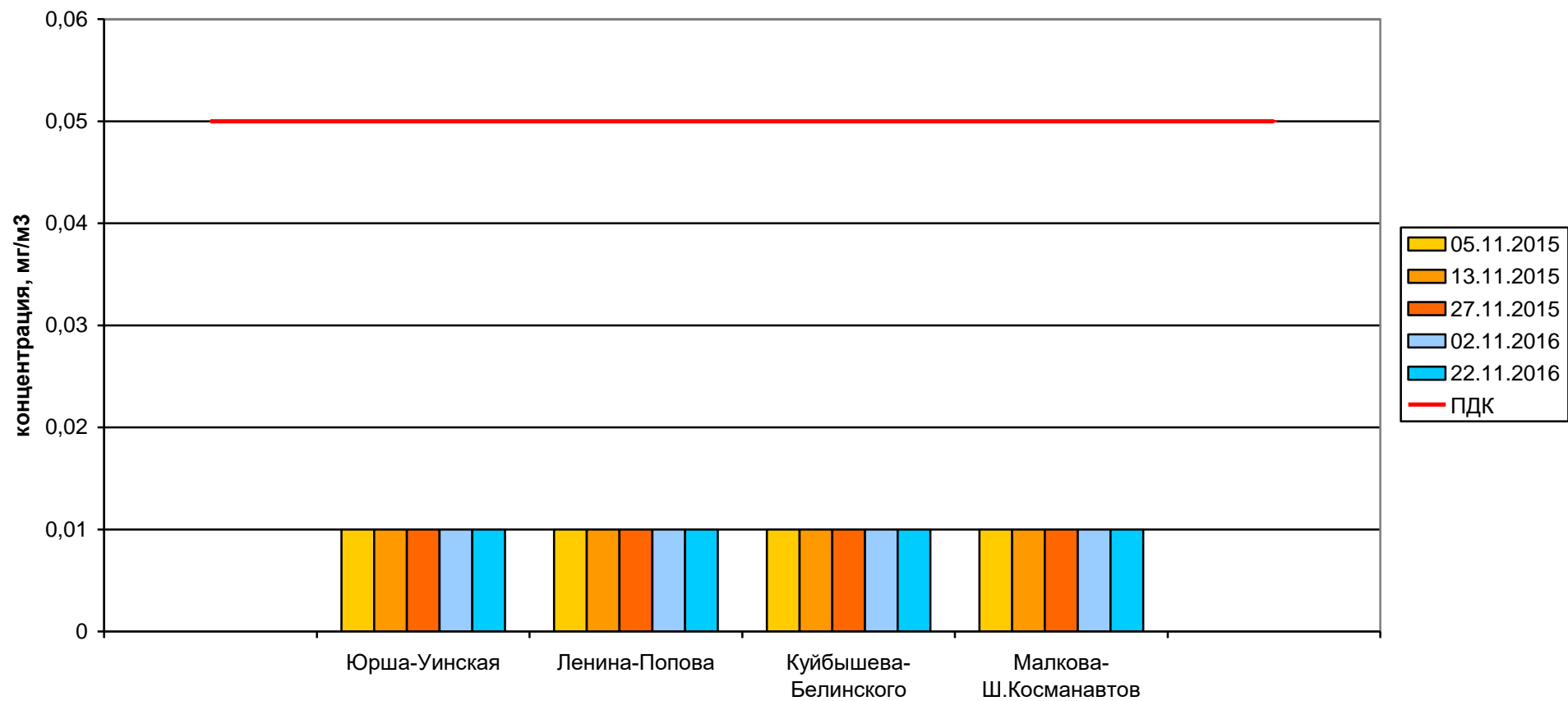


Рисунок 6 – Сравнительная характеристика изменения концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

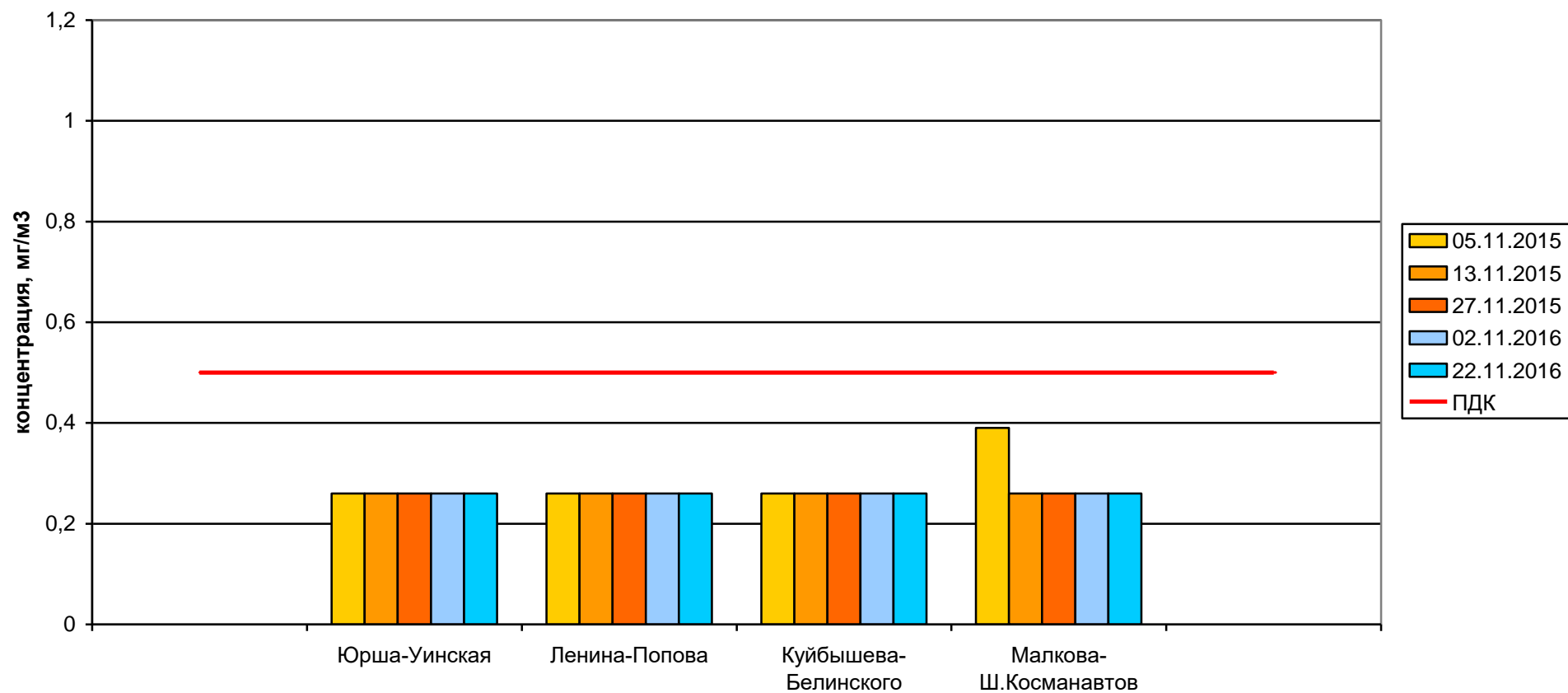


Рисунок 7 – Сравнительная характеристика изменения концентрации бензола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

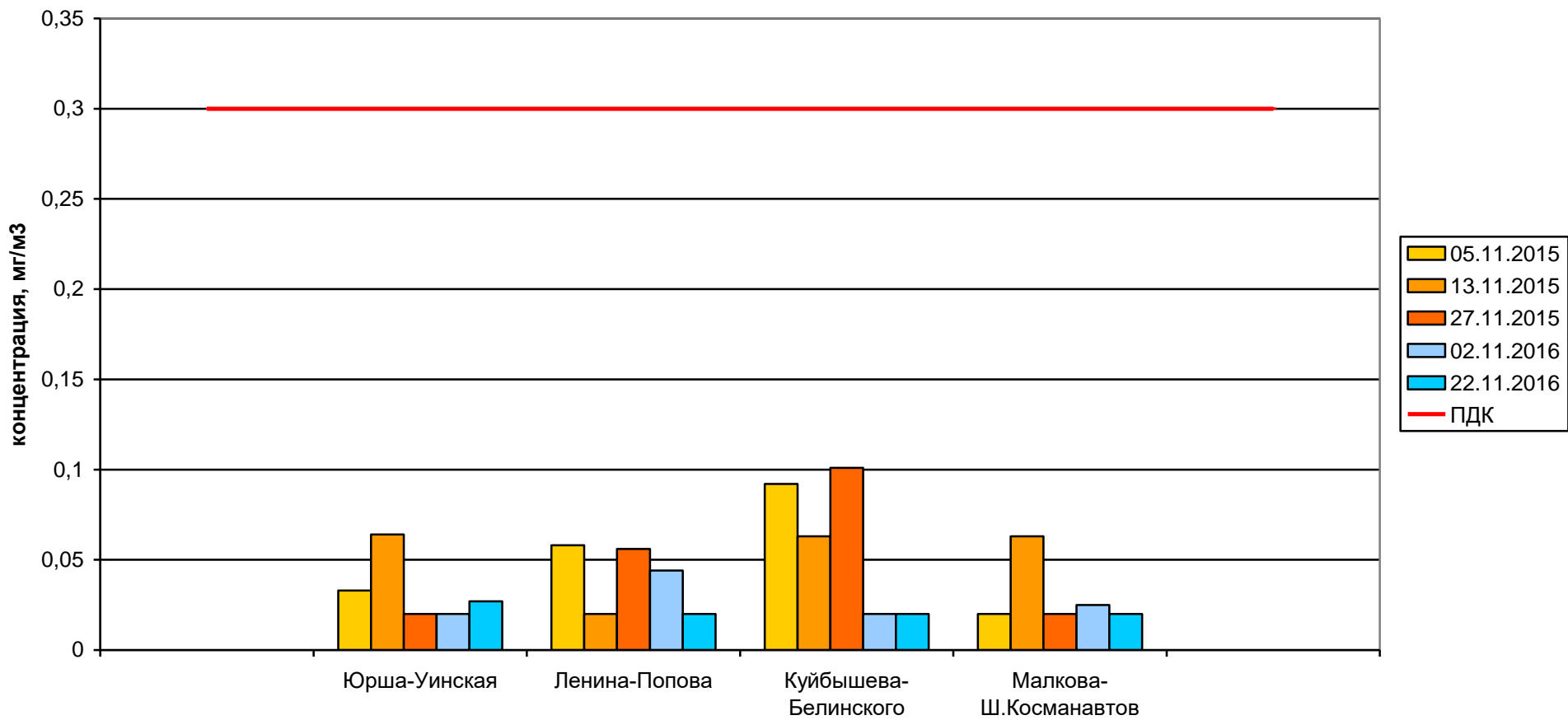


Рисунок 8 – Сравнительная характеристика изменения концентрации толуола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

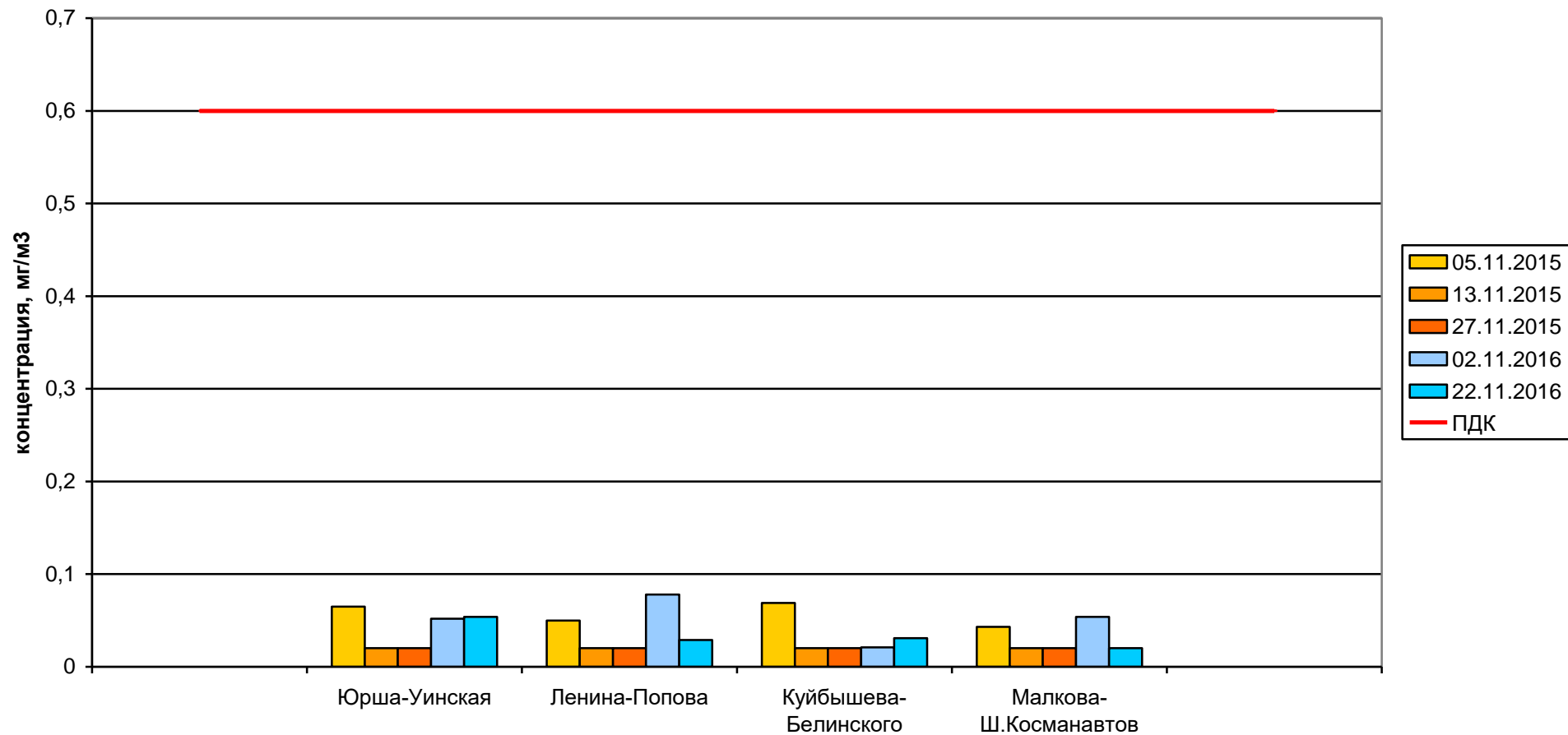


Рисунок 9 – Сравнительная характеристика изменения концентрации ксилолов в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

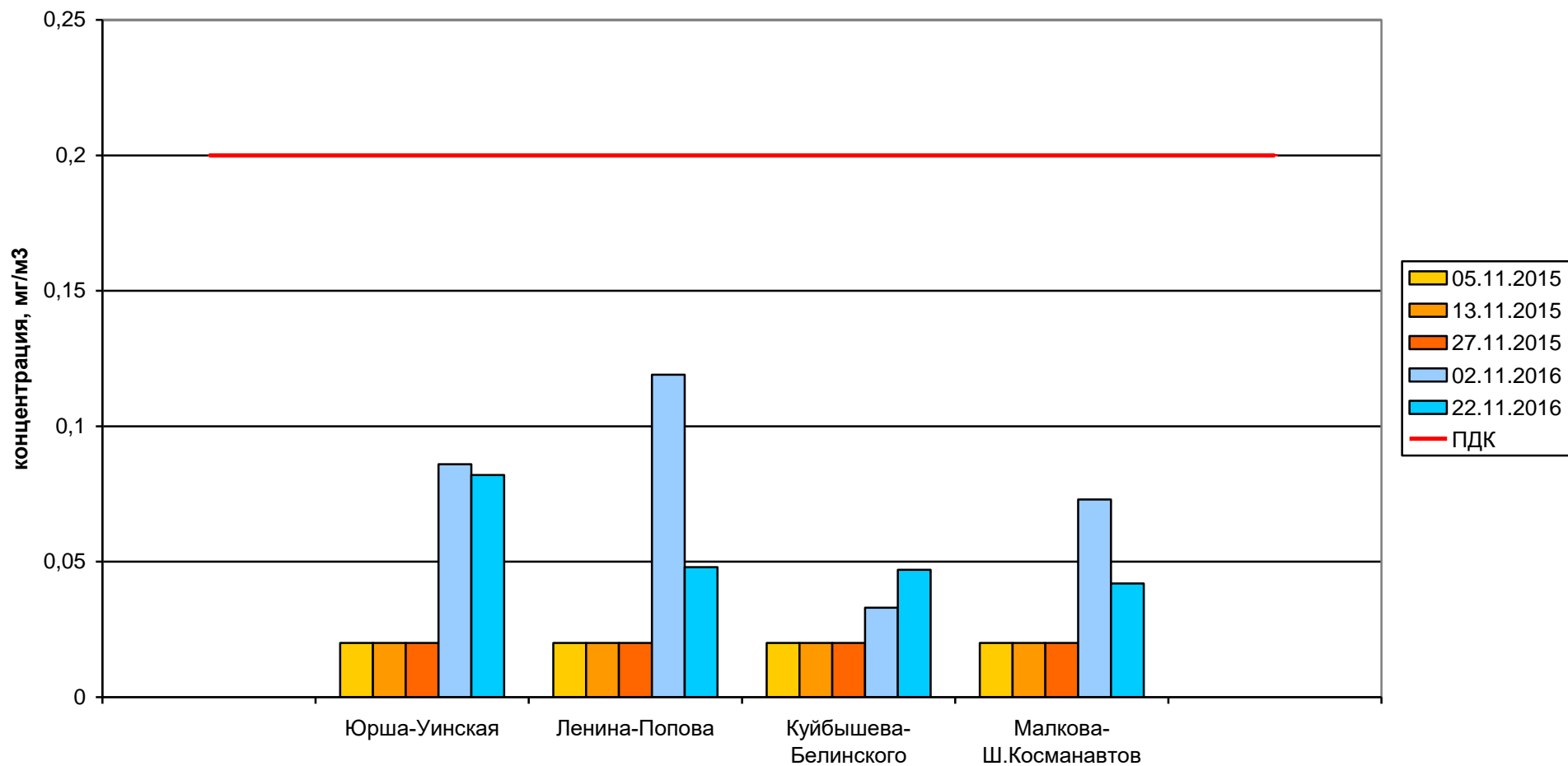


Рисунок 10 – Сравнительная характеристика изменения концентрации этилбензола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за ноябрь 2015г. и 2016г.

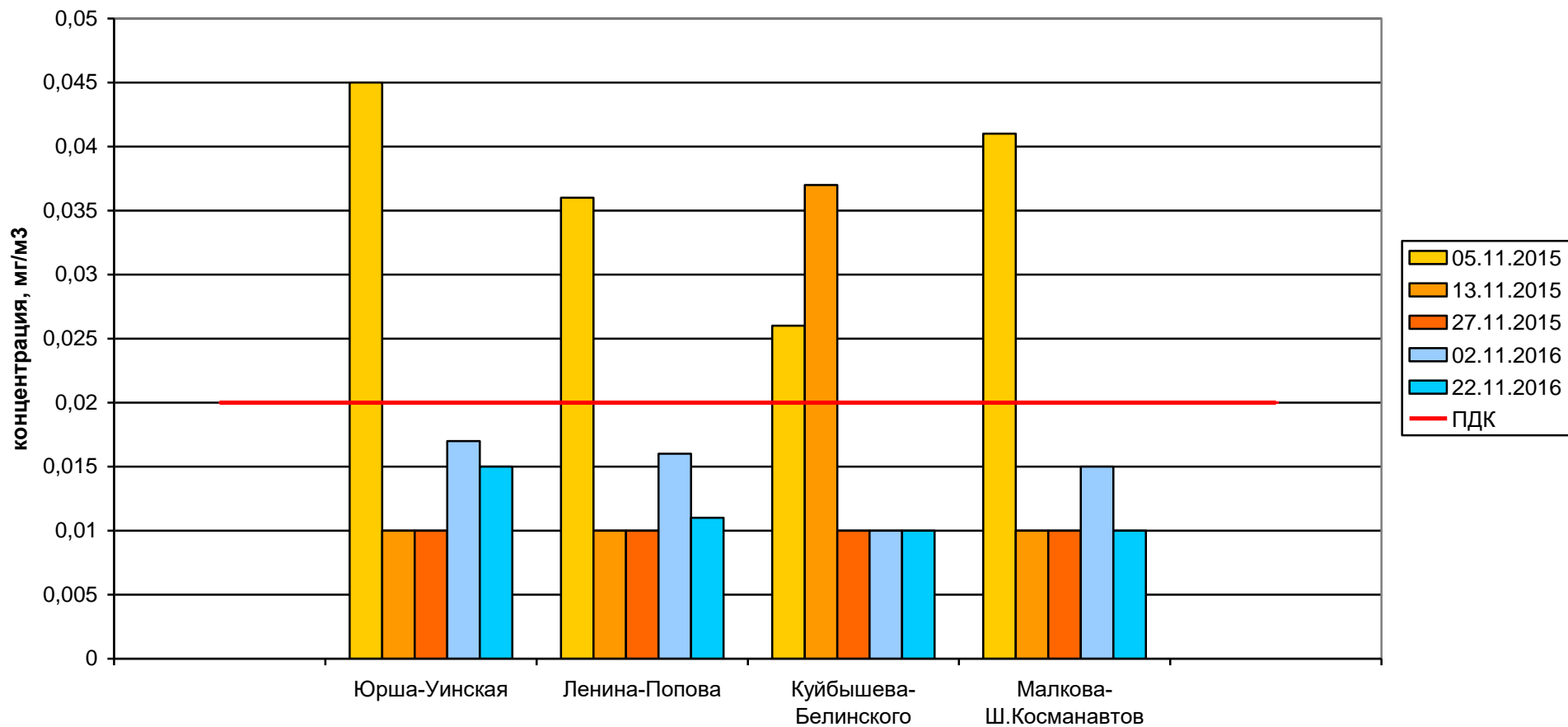


Рисунок 11 – Сравнительная характеристика изменения концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

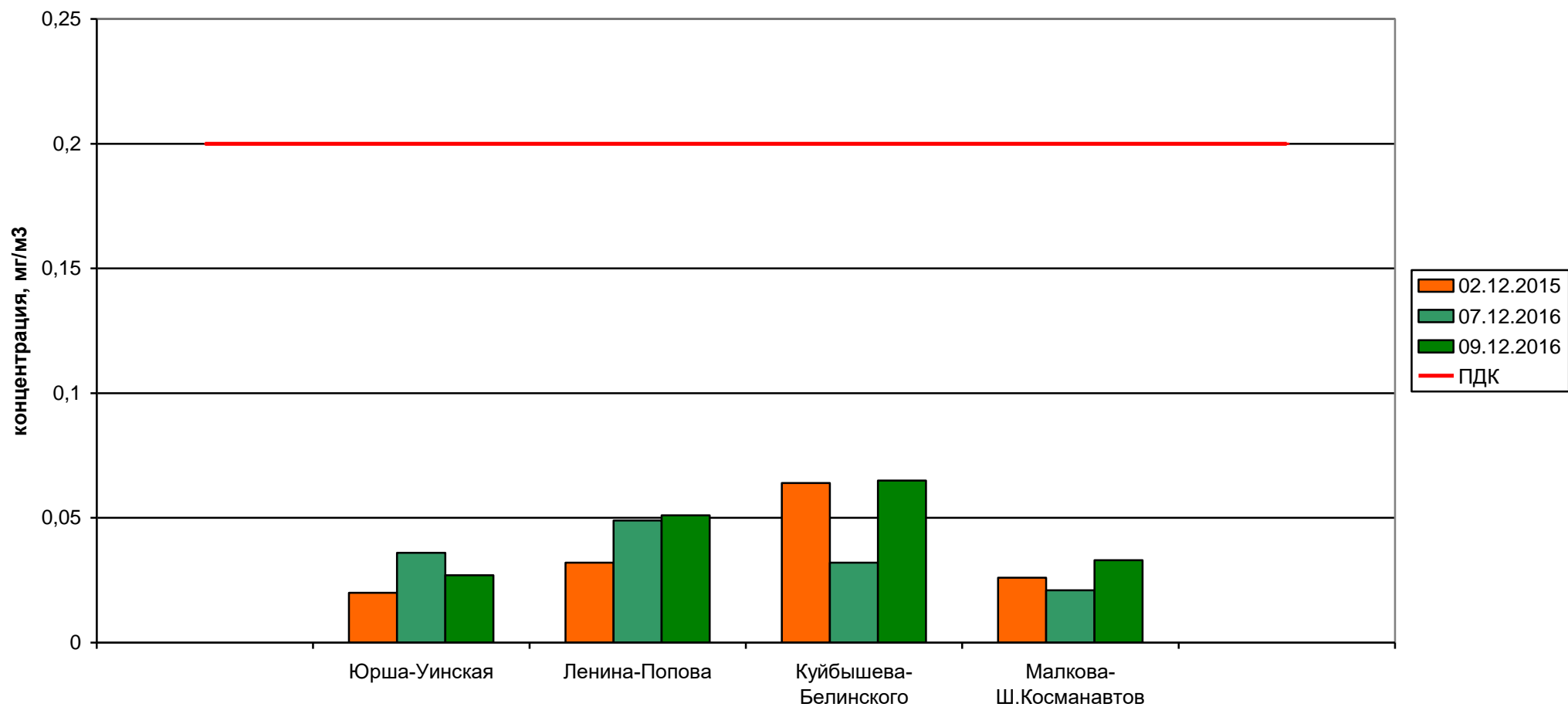




Рисунок 12 – Сравнительная характеристика изменения концентрации оксида азота в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

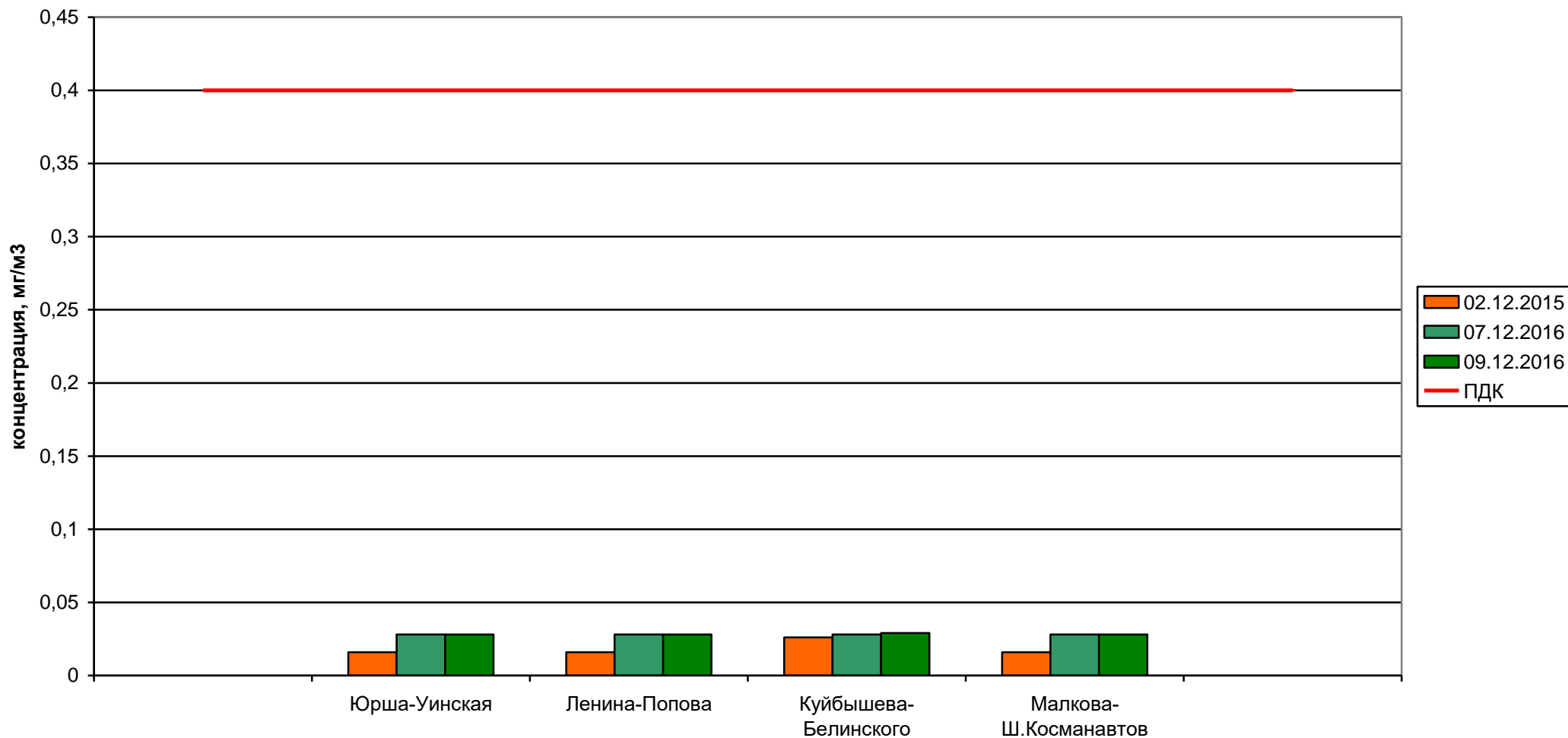


Рисунок 13 – Сравнительная характеристика изменения концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

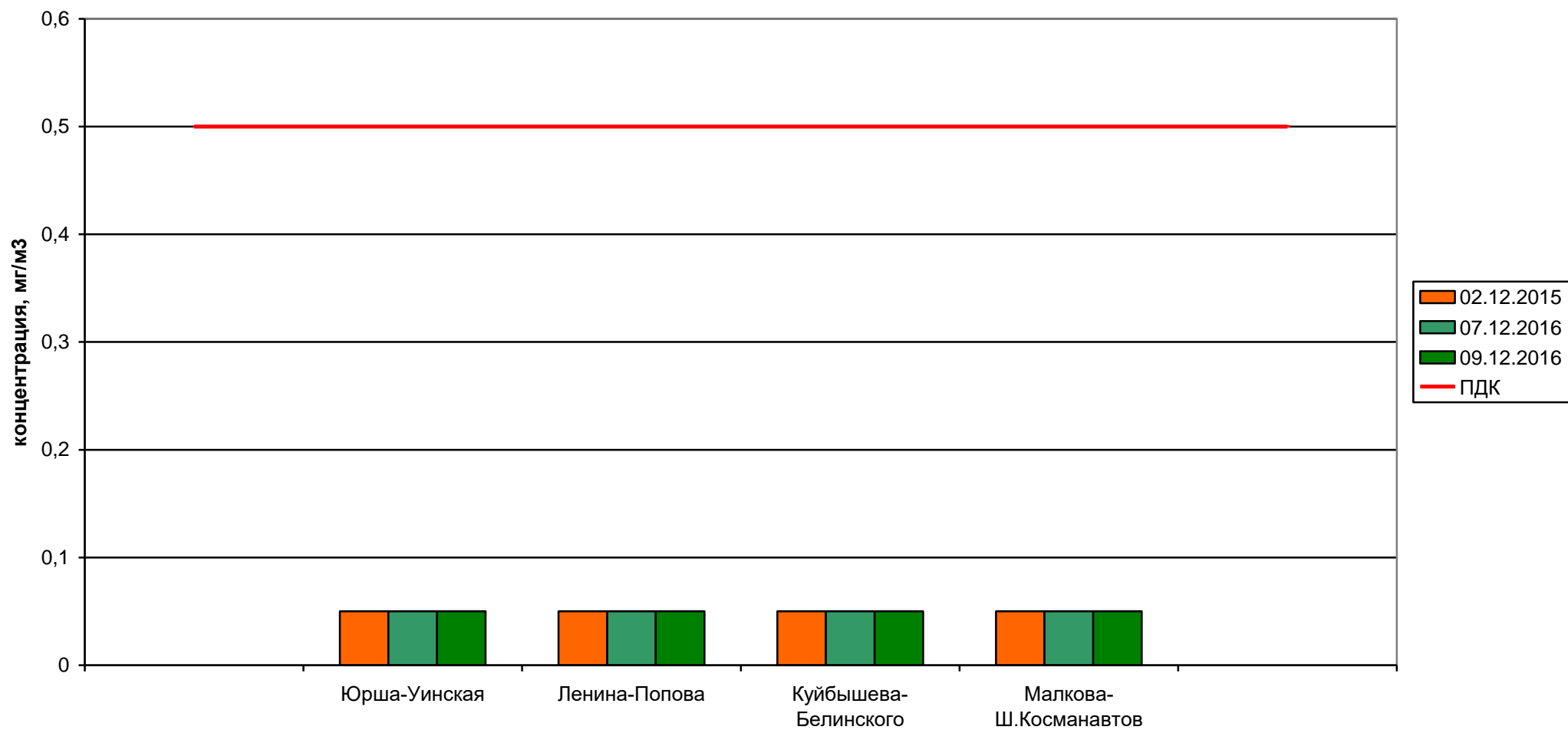


Рисунок 14 – Сравнительная характеристика изменения концентрации оксида углерода в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

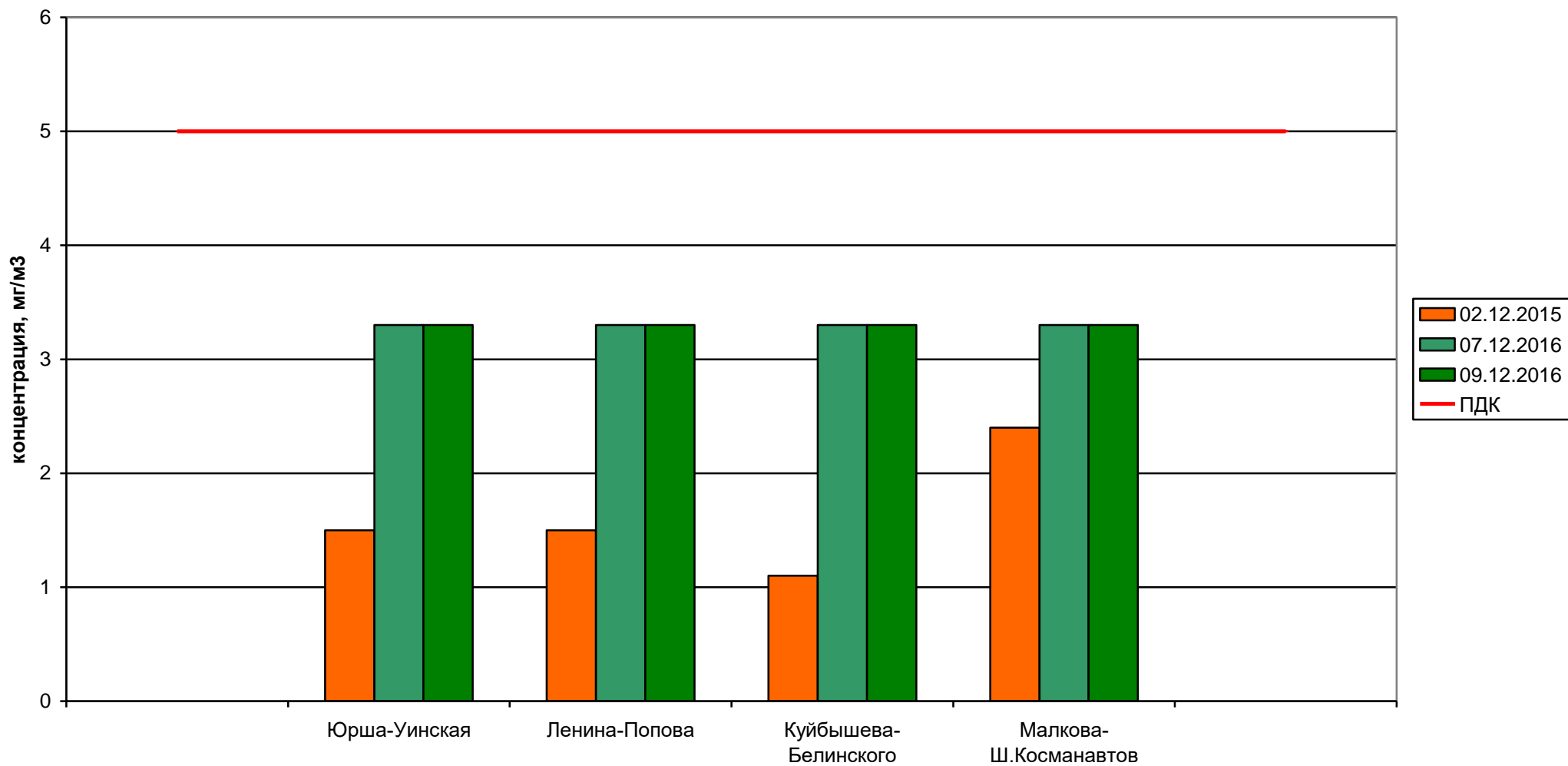


Рисунок 15 – Сравнительная характеристика изменения концентрации формальдегида в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

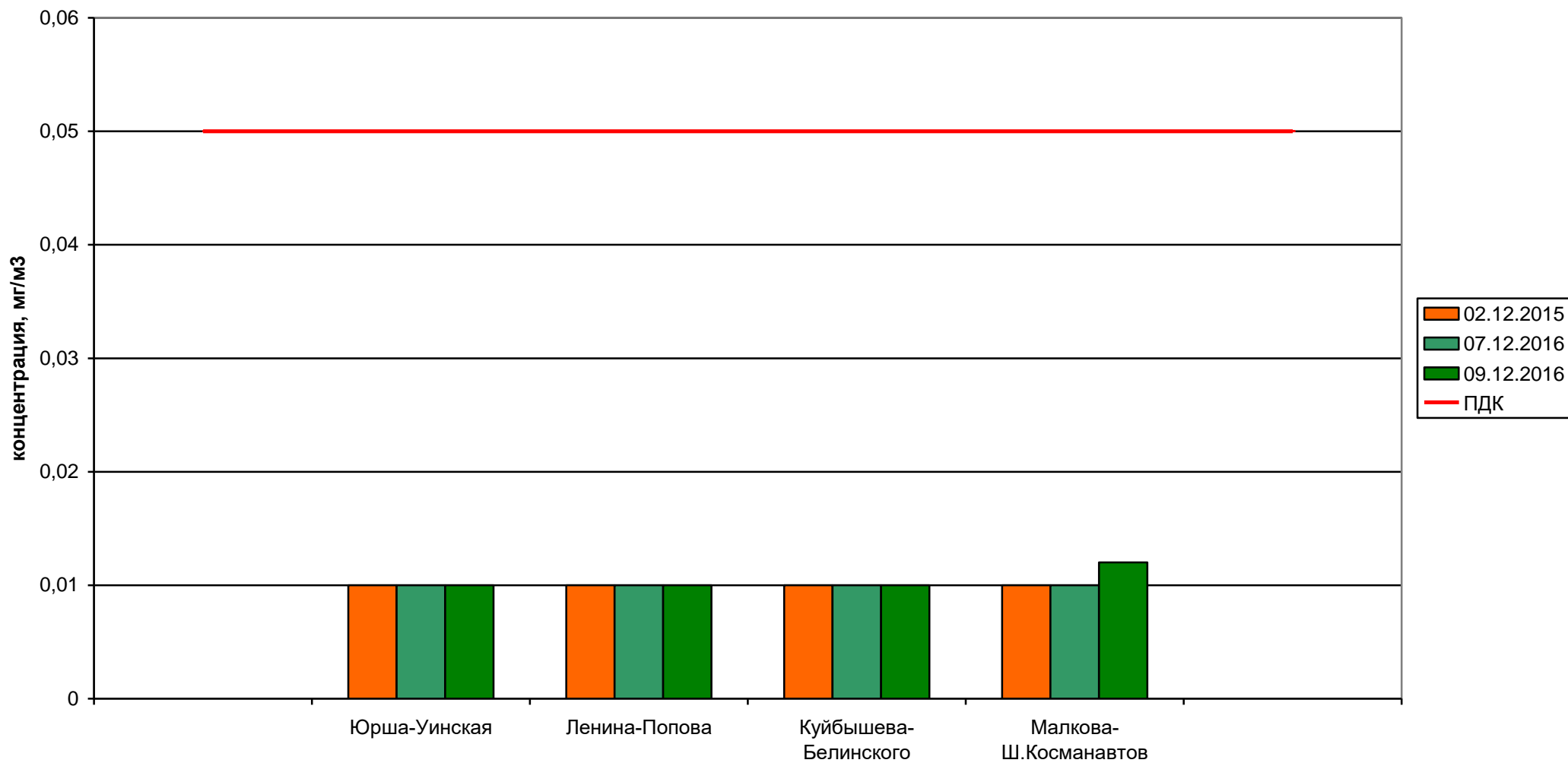


Рисунок 16 – Сравнительная характеристика изменения концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

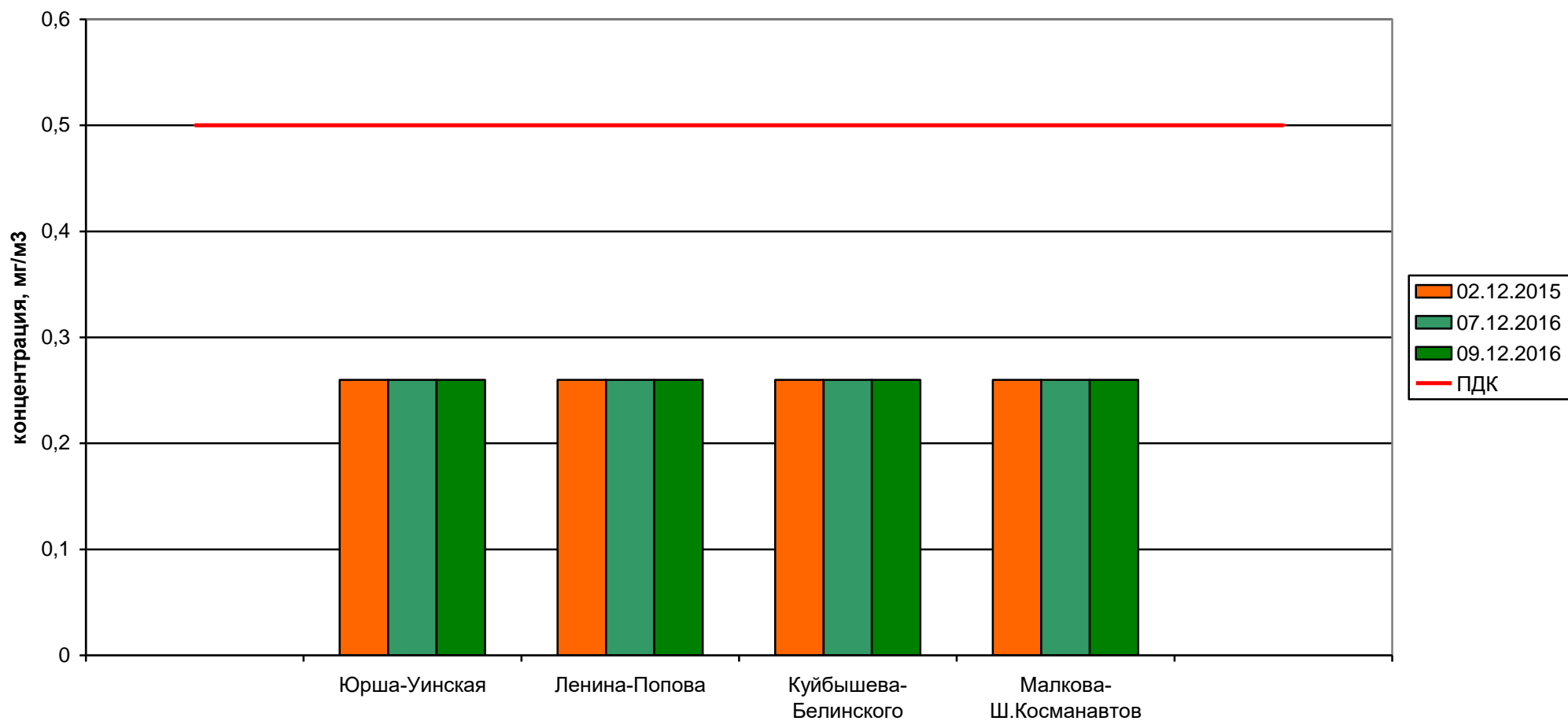


Рисунок 17 – Сравнительная характеристика изменения концентрации бензола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

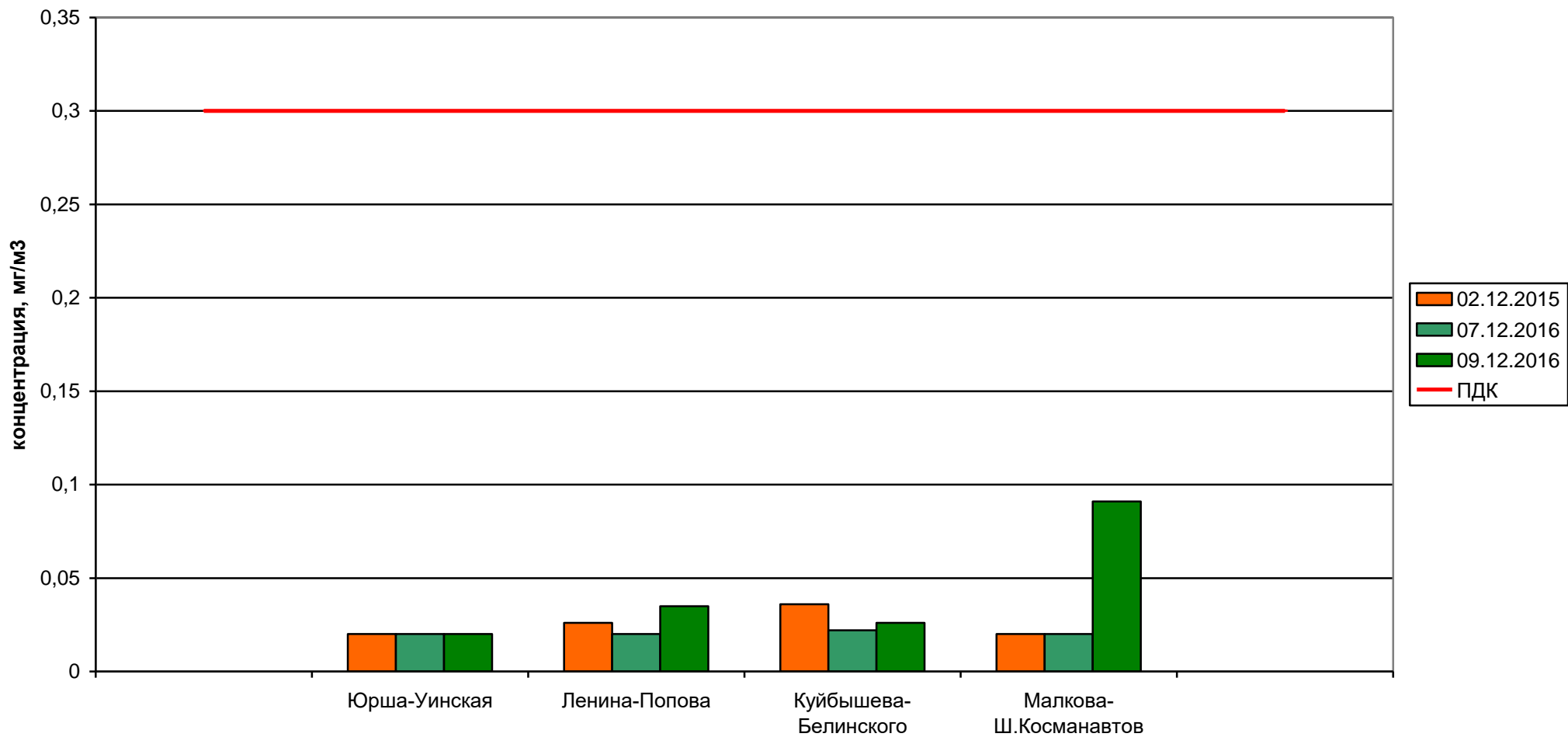


Рисунок 18 – Сравнительная характеристика изменения концентрации толуола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

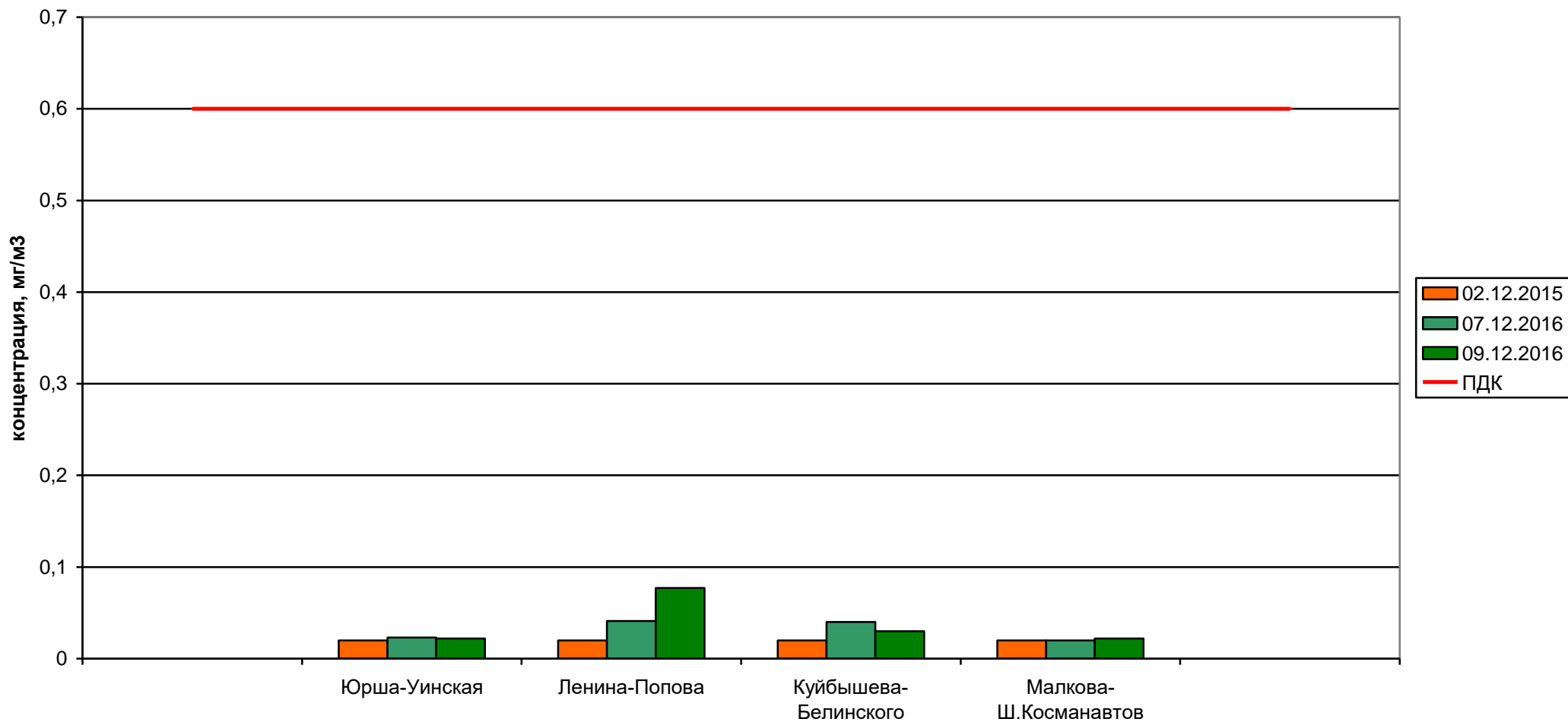


Рисунок 19 – Сравнительная характеристика изменения концентрации ксилолов в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.

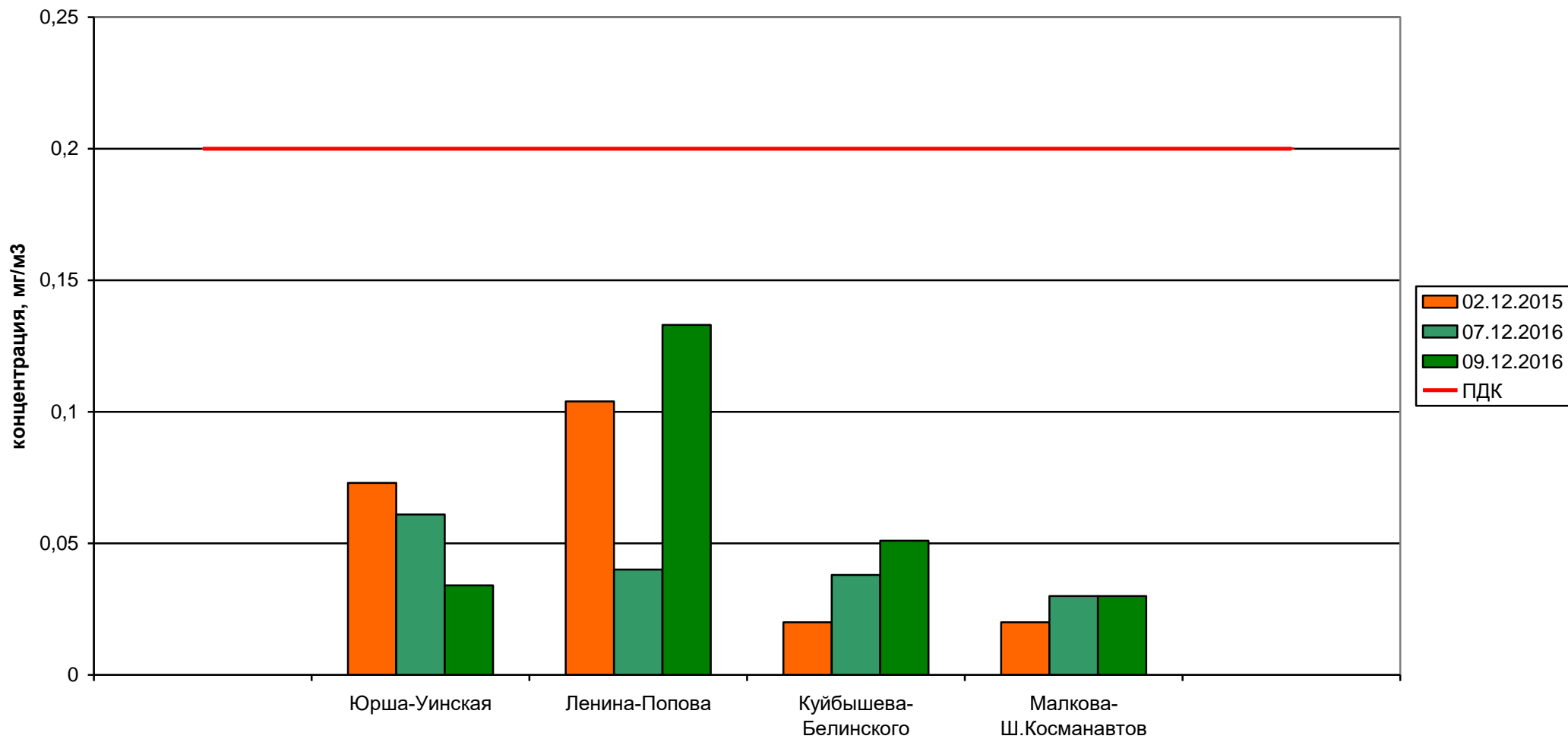
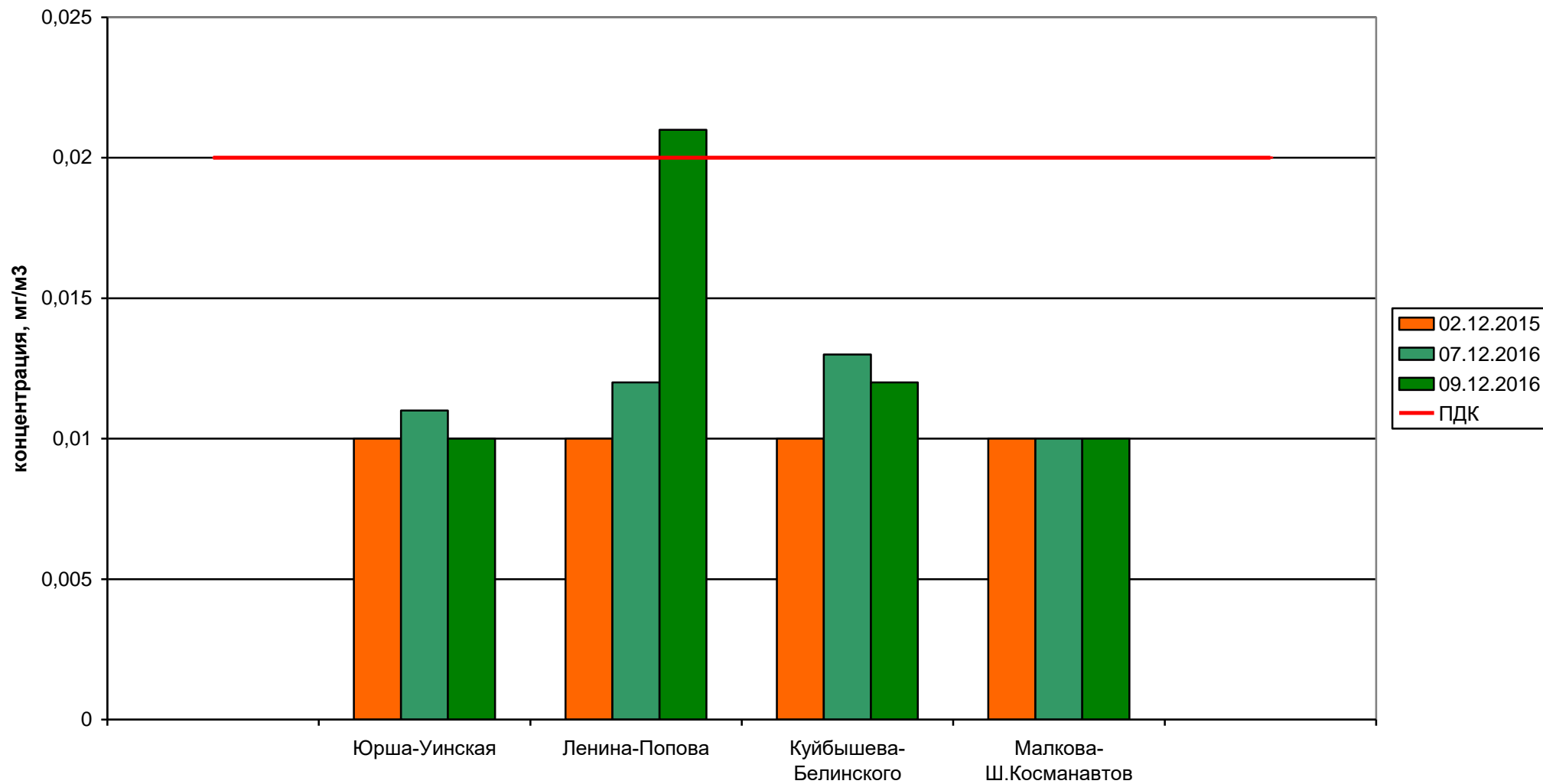




Рисунок 20 – Сравнительная характеристика изменения концентрации этилбензола в атмосферном воздухе вблизи магистралей г. Перми за декабрь 2015г. и 2016г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате наблюдений за состоянием атмосферного воздуха вблизи четырех магистралей города Перми в ноябре, декабре 2016г. установлено:

1. 2 случая превышения ПДК<sub>м.р.</sub>:
  - **по оксиду углерода**  
на перекрестке улиц Юрша и Уинская - 1,0бед.ПДК (02.11.2016г.);
  - **по этилбензолу**  
на перекрестке улиц Ленина и Попова (09.12.2016г.) – 1,05 ед.ПДК.
2. Концентрации по азоту диоксиду, азоту оксиду, серы диоксиду, формальдегиду, взвешенным веществам, бензолу, толуолу и ксилолам не превышали нормативного уровня ПДК<sub>м.р.</sub> за весь наблюдаемый период.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
2. РД 52.04.792-2014 Массовая концентрация оксида и диоксида азота в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием сульфаниловой кислоты и *i*-нафтиламина
3. РД 52.04.838-2015 Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара
4. РД 52.04.822-2015 Массовая концентрация диоксида серы в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием тетрахлормеркурата и парарозанилина
5. РД 52.04.823-2015 Массовая концентрация формальдегида в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с ацетилацетоном
6. Паспорт газоанализатора Элан-500.
7. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
8. Сборник "Экология города: состояние и охрана окружающей среды г.Пермь". 2015г.