

## Состояние атмосферного воздуха в городе Москве во II квартале 2019 года

Во II квартале 2019 года фиксировались периоды жаркой погоды с превышением нормы температуры, что дополнительно влияло на формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Кроме того, фиксировались периоды с ослаблением условий рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, в особенности следует выделить следующие периоды: вторая половина апреля, вторая декада мая и большая часть июня.

Указанные погодные условия не могли не отразиться на общей ситуации с качеством атмосферного воздуха.

В соответствии с РД 52.04.667-2005 «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения» **уровень загрязнения атмосферного воздуха во II квартале 2019 года в Москве оценивался как высокий.** СИ\*(стандартный индекс – наибольшая измеренная разовая концентрация загрязняющего вещества, деленная на ПДК<sub>мр</sub>) составил **5** по основным загрязняющим веществам. Наибольшая концентрация достигала 4,8 ПДК<sub>мр</sub> по взвешенным веществам РМ<sub>10</sub> (на АСКЗА «Долгопрудная»), наибольшая повторяемость составила 7,1 % (Таблица 1.1.).

**Табл. 1.1. Оценка степени загрязнения атмосферы (по РД 52.04.667-2005)**

Степень		Показатели загрязнения атмосферы	Оценка за месяц
градации	загрязнение атмосферы		
I	Низкая	СИ	0 – 1
		НП, %	0
II	Повышенная	СИ	2 – 4
		НП, %	1 – 19
III	Высокая	СИ	5 – 10
		НП, %	20 – 49
IV	Очень высокая	СИ	>10
		НП, %	>50

\*СИ – стандартный индекс – наибольшая измеренная разовая концентрация загрязняющего вещества, деленная на ПДК<sub>мр</sub>

\*\* НП– наибольшая повторяемость превышения максимального разового норматива загрязняющего вещества в городе

**Таблица 1.2. Средние по городу концентрации загрязняющих веществ, показатели СИ и НП**

Параметр	Динамика*	II квартал 2019				II квартал 2018			
		среднее, в мг/м <sup>3</sup>	среднее, в долях ПДКсс	СИ	НП, %	среднее, в мг/м <sup>3</sup>	среднее, в долях ПДКсс	СИ	НП, %
CO	↔	0,362	0,12	<b>1,7</b>	0,08	0,362	0,12	<b>1,4</b>	0,34
NO <sub>2</sub>	↔	0,036	0,90	<b>1,6</b>	0,28	0,035	0,86	<b>1,4</b>	0,45
NO	↔	0,019	0,32	<b>2,8</b>	7,07	0,019	0,32	<b>2,6</b>	5,49
SO <sub>2</sub>	↔	0,004	0,09	<b>2,2</b>	0,11	0,004	0,07	0,3	0
PM <sub>10</sub>	↑	0,047	0,78	<b>4,8</b>	2,68	0,041	0,68	<b>4,6</b>	0,55
O <sub>3</sub>	↑	0,052	1,72	<b>1,7</b>	2,29	0,043	1,45	<b>1,1</b>	0,75

\*динамика изменения средних концентраций загрязняющих веществ во II квартале 2019 года по сравнению со II кварталом 2018 года

В сравнении со II кварталом 2018 года во II квартале 2019 года возросли средние концентрации взвешенных частиц PM<sub>10</sub> и приземного озона. При этом средние концентрации диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота и оксида азота не изменились. (Таблица 1.2.).

**Таблица 1.3. Условия рассеивания\* в атмосфере во II квартале 2019 года по месяцам:**

Дата	Условия рассеивания	Дата	Условия рассеивания
<b>1.04.19</b>	сильное	<b>17.04.19</b>	умеренные
<b>2.04.19</b>	сильное	<b>18.04.19</b>	слабое
<b>3.04.19</b>	умеренные	<b>19.04.19</b>	НМУ*
<b>4.04.19</b>	интенсивные	<b>20.04.19</b>	слабое
<b>5.04.19</b>	интенсивные	<b>21.04.19</b>	слабое
<b>6.04.19</b>	интенсивные	<b>22.04.19</b>	слабое
<b>7.04.19</b>	умеренные	<b>23.04.19</b>	слабое
<b>8.04.19</b>	сильное	<b>24.04.19</b>	НМУ*
<b>9.04.19</b>	сильное	<b>25.04.19</b>	слабое
<b>10.04.19</b>	интенсивные	<b>26.04.19</b>	НМУ*
<b>11.04.19</b>	интенсивные	<b>27.04.19</b>	слабое
<b>12.04.19</b>	интенсивные	<b>28.04.19</b>	интенсивные
<b>13.04.19</b>	интенсивные	<b>29.04.19</b>	интенсивные
<b>14.04.19</b>	интенсивные	<b>30.04.19</b>	слабое
<b>15.04.19</b>	сильное		
<b>16.04.19</b>	слабое		

Дата	Условия рассеивания	Дата	Условия рассеивания
<b>1.05.19</b>	слабое	<b>17.05.19</b>	слабое

<b>2.05.19</b>	интенсивные	<b>18.05.19</b>	слабое
<b>3.05.19</b>	сильное	<b>19.05.19</b>	слабое
<b>4.05.19</b>	интенсивные	<b>20.05.19</b>	слабое
<b>5.05.19</b>	интенсивные	<b>21.05.19</b>	НМУ*
<b>6.05.19</b>	интенсивные	<b>22.05.19</b>	слабое
<b>7.05.19</b>	слабое	<b>23.05.19</b>	умеренные
<b>8.05.19</b>	сильное	<b>24.05.19</b>	интенсивные
<b>9.05.19</b>	слабое	<b>25.05.19</b>	интенсивные
<b>10.05.19</b>	умеренные	<b>26.05.19</b>	интенсивные
<b>11.05.19</b>	интенсивные	<b>27.05.19</b>	сильное
<b>12.05.19</b>	слабое	<b>28.05.19</b>	сильное
<b>13.05.19</b>	умеренные	<b>29.05.19</b>	сильное
<b>14.05.19</b>	умеренные	<b>30.05.19</b>	сильное
<b>15.05.19</b>	умеренные	<b>31.05.19</b>	сильное
<b>16.02.19</b>	умеренные		

<b>Дата</b>	<b>Условия рассеивания</b>	<b>Дата</b>	<b>Условия рассеивания</b>
<b>1.06.19</b>	интенсивные	<b>17.06.19</b>	слабое
<b>2.06.19</b>	интенсивные	<b>18.06.19</b>	умеренные
<b>3.06.19</b>	интенсивные	<b>19.06.19</b>	умеренные
<b>4.06.19</b>	слабое	<b>20.06.19</b>	НМУ*
<b>5.06.19</b>	умеренные	<b>21.06.19</b>	НМУ*
<b>6.06.19</b>	НМУ*	<b>22.06.19</b>	слабое
<b>7.06.19</b>	НМУ*	<b>23.06.19</b>	умеренные
<b>8.06.19</b>	НМУ*	<b>24.06.19</b>	умеренные
<b>9.06.19</b>	слабое	<b>25.06.19</b>	умеренные
<b>10.06.19</b>	слабое	<b>26.06.19</b>	умеренные
<b>11.06.19</b>	слабое	<b>27.06.19</b>	умеренные
<b>12.06.19</b>	слабое	<b>28.06.19</b>	умеренные
<b>13.06.19</b>	сильное	<b>29.06.19</b>	интенсивные
<b>14.06.19</b>	интенсивные	<b>30.06.19</b>	слабое
<b>15.06.19</b>	умеренные		
<b>16.06.19</b>	умеренные		

\* По данным ООО «Данио-пресс».

Во II квартале 2019 года было отмечено 9 дней с НМУ, при этом в отдельные периоды ФГБУ «Центральное УГМС» выдавало предупреждения о сокращении выбросов в атмосферу.

Превышения максимальных разовых гигиенических нормативов в течение II квартала 2019 года отмечались:

- по оксиду углерода (максимальное значение - на АСКЗА «Люблино» - 1,7 ПДК<sub>мр</sub>, 20.04.2019 02:00)

- по оксиду азота (максимальное значение - на АСКЗА «Бирюлево» - 2,8 ПДК<sub>мр</sub>, 20.04.2019 02:00)
- по диоксиду азота (максимальное значение - на АСКЗА «Сухаревская пл.» - 1,6 ПДК<sub>мр</sub>, 22.04.2019 11:00)
- по диоксиду серы (максимальное значение - на АСКЗА «Капотня» - 1,6 ПДК<sub>мр</sub>, 11.06.2019 21:00)
- по взвешенным частицам РМ<sub>10</sub> (максимальное значение – на АСКЗА «Долгопрудная» - 4,8 ПДК<sub>мр</sub>, 20.04.2019 04:40)
- по приземному озону (максимальное значение – на АСКЗА «МГУ» - 1,7 ПДК<sub>мр</sub>, 07.06.2019 16:00)

В таблице 1.4. представлены концентрации основных загрязняющих веществ во II квартале 2019 года на различных территориях

**Таблица 1.4. Средние концентрации основных загрязняющих веществ во II квартале 2019 года на различных территориях города**

Параметр	Вблизи автотрасс		Смешанные территории		Жилые территории	
	мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сс</sub>	мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сс</sub>	мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сс</sub>
СО	0,446	0,15	0,338	0,11	0,335	0,11
NO <sub>2</sub>	0,047	<b>1,17</b>	0,036	0,91	0,028	0,70
NO	0,044	0,73	0,018	0,31	0,011	0,19
SO <sub>2</sub>	0,0029	0,06	0,006	0,12	0,0049	0,08
PM <sub>10</sub>	0,0611	<b>1,53</b>	0,044	<b>1,11</b>	0,041	<b>1,01</b>
O <sub>3</sub>	0,0494	<b>1,65</b>	0,053	<b>1,76</b>	0,050	<b>1,66</b>

За рассматриваемый период средние концентрации превысили допустимый среднесуточный норматив по диоксиду азота до 1,2 раза вблизи автотрасс, по взвешенным веществам РМ<sub>10</sub> и по озону на всех территориях, максимумы до 1,53 ПДК<sub>сс</sub> по взвешенным веществам вблизи автотрасс и 1,8 ПДК<sub>сс</sub> по озону на смешанных территориях. По остальным загрязняющим веществам средние концентрации находились в пределах нормы.

### **Уровень загрязнения атмосферного воздуха на территории Новой Москвы и Московской области**

Средние концентрации основных загрязняющих веществ во II квартале 2019 года по данным АСКЗА, расположенных на территории Новой Москвы, составили: оксид углерода – 0,31 мг/м<sup>3</sup> (0,1 ПДК<sub>сс</sub>), диоксид азота – 0,035 мг/м<sup>3</sup> (0,9 ПДК<sub>сс</sub>), оксида азота – 0,015 мг/м<sup>3</sup> (0,3 ПДК<sub>сс</sub>), суммы углеводородных соединений – 1,81 мг/м<sup>3</sup>, метана – 1,56 мг/м<sup>3</sup>, углеводородных соединений за вычетом метана – 0,25 мг/м<sup>3</sup>.

За чертой города Москвы функционирует одна автоматическая станция контроля атмосферного воздуха, которая расположена к западу от Москвы - в Звенигороде. Средние концентрации измеряемых веществ за

рассматриваемый период составили: оксид углерода – 0,23 мг/м<sup>3</sup> (0,1 ПДКсс), диоксид азота – 0,018 мг/м<sup>3</sup> (0,4 ПДКсс), оксида азота – 0,007 мг/м<sup>3</sup> (0,1 ПДКсс), суммы углеводородных соединений – 1,5 мг/м<sup>3</sup>, метана – 1,4 мг/м<sup>3</sup>, углеводородных соединений за вычетом метана – 0,1 мг/м<sup>3</sup>, приземного озона – 0,054 мг/м<sup>3</sup> (1,8 ПДКсс).

В целом средние концентрации загрязняющих веществ, полученные на территории Новой Москвы, сопоставимы с жилыми территориями старой Москвы. А средние концентрации по данным АСКЗА в Звенигороде сопоставимы с данными АСКЗА природных территорий Москвы.

### **Загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота в целом по городу Москва**

Содержание *диоксида азота* варьировалось от 0,4 ПДКсс до 2,0 ПДКсс. Средняя концентрация по городу за рассматриваемый период составила 0,036 мг/м<sup>3</sup> или 0,9 ПДКсс. Максимальные концентрации наблюдались на территориях, находящихся под непосредственным влиянием автотранспорта, а минимальные – на жилых территориях. В среднем на территории вблизи автотрасс средняя за рассматриваемый период концентрация диоксида азота составила - 1,2 ПДКсс, что выше на 40% по сравнению с жилыми территориями (0,7 ПДКсс) и на 23% по сравнению со смешанными территориями (0,9 ПДКсс).

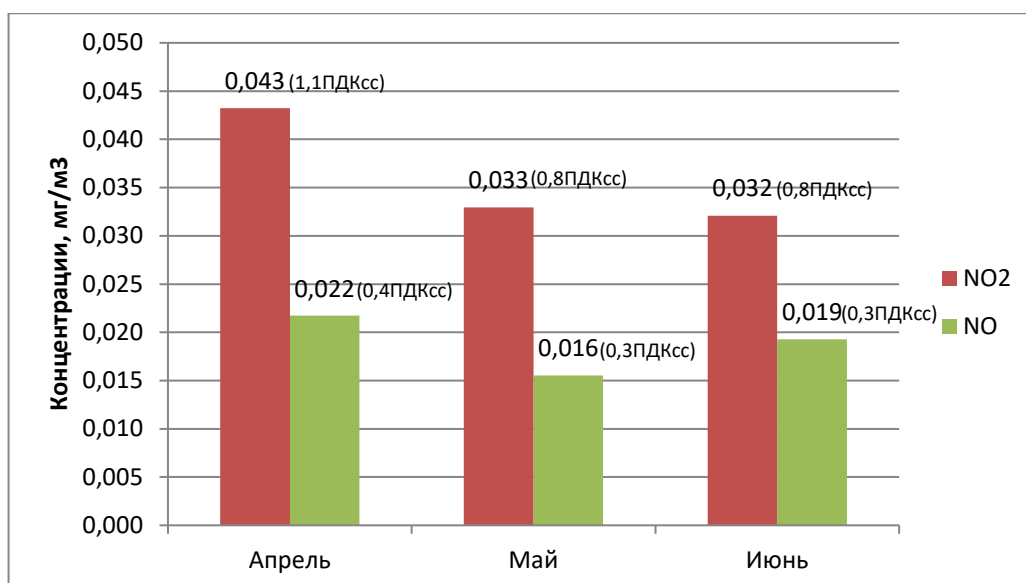
Наибольшая разовая зарегистрированная концентрация достигала 1,6 ПДК<sub>мр</sub>, а повторяемость превышений составила 0,28%.

Концентрация *оксида азота* во II квартале 2019 года в целом по городу составила 0,019 мг/м<sup>3</sup> или 0,3 ПДКсс. На территории города отмечается высокая пространственная изменчивость концентраций оксида азота. В зависимости от функциональной зоны средние концентрации изменялись от 0,05 ПДКсс до 2,33 ПДКсс.

На территории вблизи автотрасс средняя за рассматриваемый период концентрация оксида азота составила – 0,7 ПДКсс, на смешанных и жилых территориях – в 2,4 и в 4 раза ниже (0,3 и 0,2 ПДКсс) соответственно.

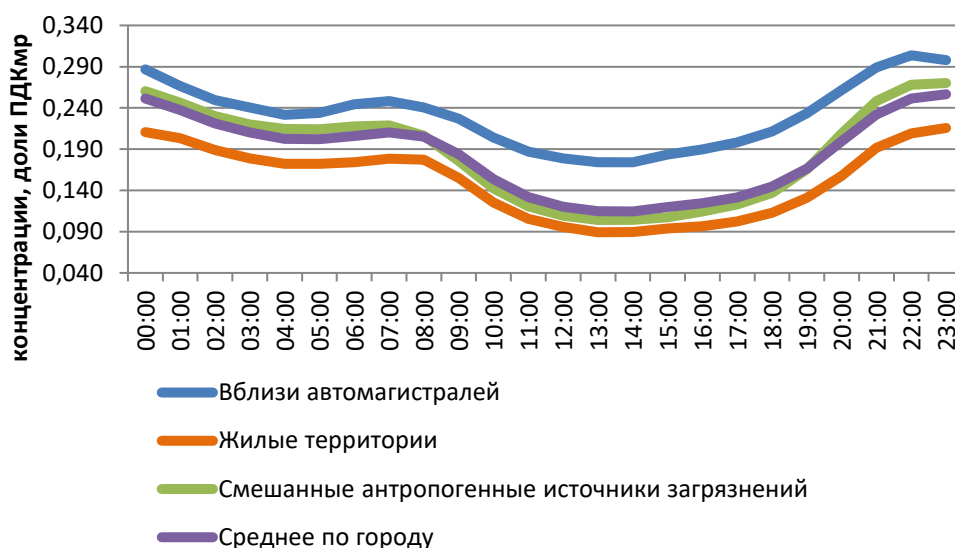
Наибольшая повторяемость превышений максимального разового норматива по *оксиду азота* составила – 7,07%, наибольшая разовая зарегистрированная концентрация достигала 2,9 ПДК<sub>мр</sub>.

Во II квартале 2019 года максимальные значения по диоксиду и оксиду азота отмечены в апреле (рис. 1).



**Рис.1** Динамика изменений среднесуточных концентраций диоксида азота и оксида азота в целом по городу за период с апреля по июнь 2019г

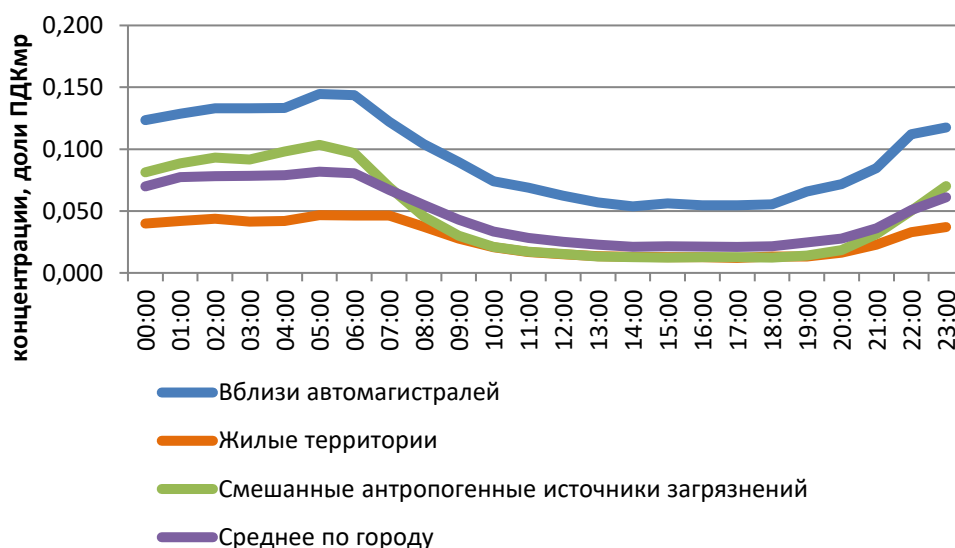
На рисунке 2 представлен анализ суточного хода концентраций диоксида азота во II квартале 2019 года для различных городских территорий



**Рис. 2** Суточный ход концентраций диоксида азота во II квартале 2019 года, в мг/м<sup>3</sup>

В суточном ходе на всей территории города отмечается общий рост концентраций диоксида азота в утренние и вечерние часы независимо от типа территории. Максимальные значения зафиксированы на территориях вблизи автотрасс до 0,06 мг/м<sup>3</sup> (0,3 ПДКмр) с 21 до 24 часов. Минимальные значения в среднем по городу зафиксированы в дневные часы и составили 0,035 мг/м<sup>3</sup> (0,17 ПДКмр).

По оксиду азота в суточном ходе на территориях вблизи автотрасс наибольшие концентрации отмечены с 0 до 7 утра и достигают 0,058 мг/м<sup>3</sup> (0,14 ПДК<sub>мр</sub>) снижение значений отмечено с 11 до 19 часов, минимальные концентрации составили 0,011 мг/м<sup>3</sup> (0,05 ПДК<sub>мр</sub>) (рис.3).



**Рис. 3 Суточный ход концентраций оксида азота во II квартале 2019 года, в мг/м<sup>3</sup>**

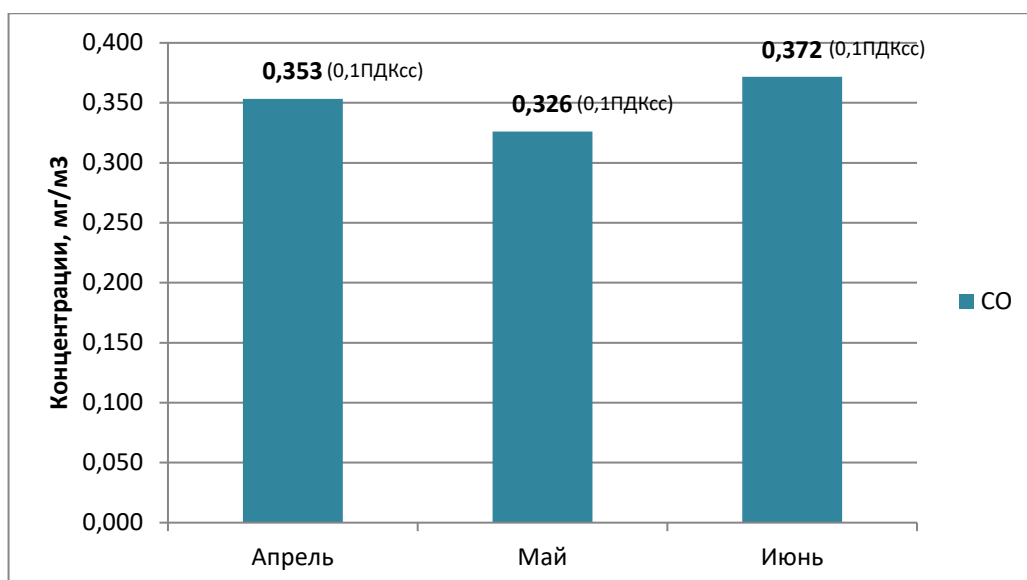
### **Загрязнение атмосферного воздуха оксидом углерода**

Концентрация оксида углерода во II квартале 2019 года в целом по городу составила 0,36 мг/м<sup>3</sup> или 0,1 ПДК<sub>сс</sub>, что соизмеримо со значениями аналогичного периода прошлого года, а также прошлого квартала.

**На территории вблизи автотрасс** средняя за рассматриваемый период концентрация оксида углерода составила – 0,45 мг/м<sup>3</sup> (0,15 ПДК<sub>сс</sub>), **на жилых территориях** – 0,33 мг/м<sup>3</sup> 0,11 ПДК<sub>сс</sub>, а **на территориях, находящихся под воздействием различных антропогенных источников** – 0,34 мг/м<sup>3</sup> 0,11 ПДК<sub>сс</sub>.

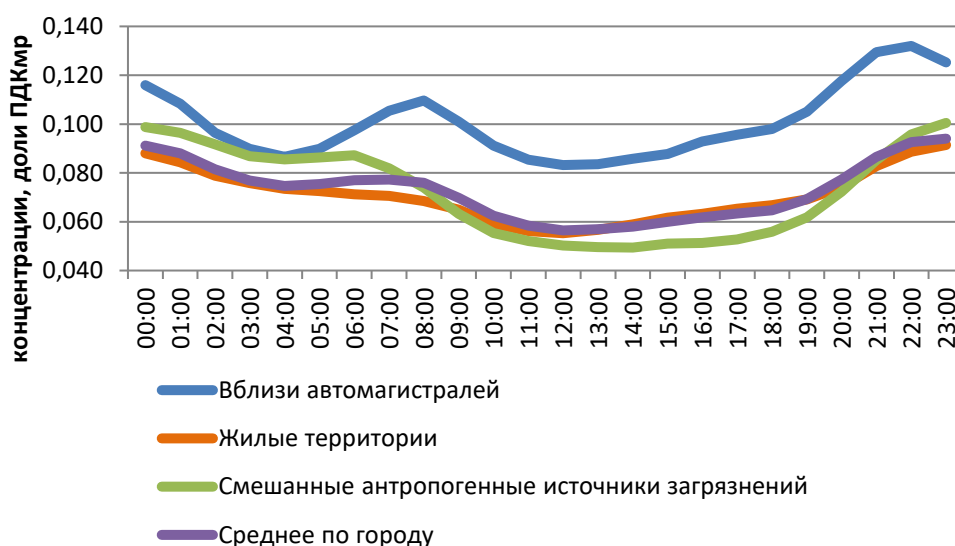
Наибольшая повторяемость превышения максимального разового норматива для оксида углерода в городе (НП) составила менее 0,1%, а наибольшая разовая зарегистрированная концентрация (СИ) составила 1,7 ПДК<sub>мр</sub>.

Среднемесячный ход концентраций оксида углерода представлен на рисунке 4.



**Рис. 4. Динамика изменений среднесуточных концентраций оксида углерода в целом по городу за период с апреля по июнь 2019 года**

На рис. 5 представлен анализ суточного хода концентраций оксида углерода во II квартале 2019 года для различных городских территорий. В течение суток для оксида углерода, характерно увеличение концентраций в утренние (с 7 до 9) и вечерние часы (с 21 до 23), минимальные значения концентраций наблюдались в ранние утренние часы с 2 до 5 не зависимо от типа территории и дневные часы. Утренний максимум концентраций в среднем по городу превышает дневной минимумом в 1,4 раза. Динамика суточного хода концентраций оксида углерода подтверждает воздействие режима движения автотранспорта на уровень загрязнения атмосферного воздуха.



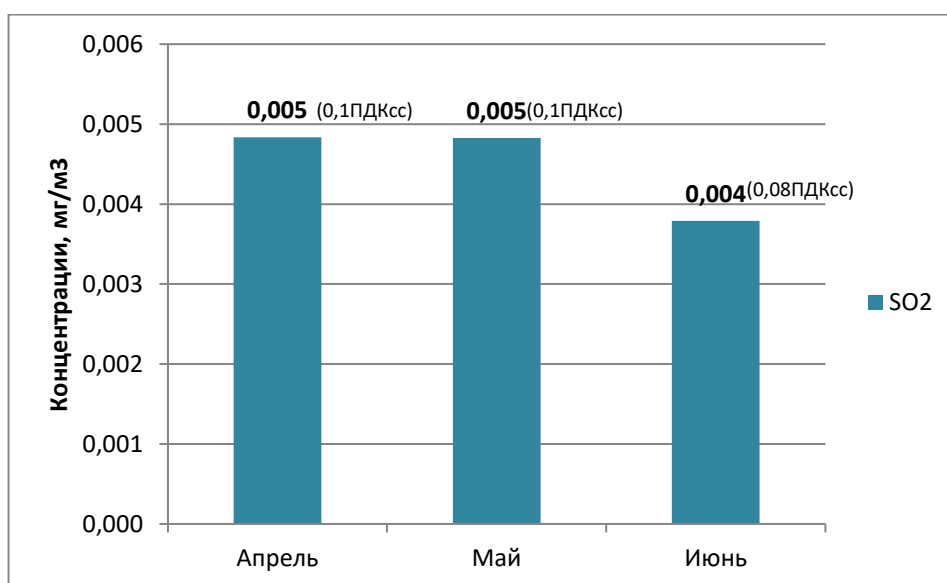
**Рис. 5 Суточный ход концентраций оксида углерода во II квартале 2019 года, в мг/м³**



### Загрязнение атмосферного воздуха диоксидом серы

Концентрация диоксида серы во II квартале 2019 года в целом по городу составила 0,0045 мг/м<sup>3</sup> или 0,09 ПДКсс. При этом максимальные разовые концентрации, отмеченные на АСКЗА «Капотня», превысили норматив в 2,2 раза. Стоит отметить, что концентрации диоксида серы, близкие к ПДК<sub>мр</sub>, являются редкостью для Москвы. Наибольшая повторяемость превышения максимального разового норматива для диоксида серы в городе (НП) составила 0,1%.

Средние концентрации диоксида серы в целом по городу во II квартале 2019 года возросли по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и I кварталом 2019 года на 33%. Наибольшие средние значения отмечены в апреле и мае 2019 года на уровне 0,1 ПДКсс (рис.6).



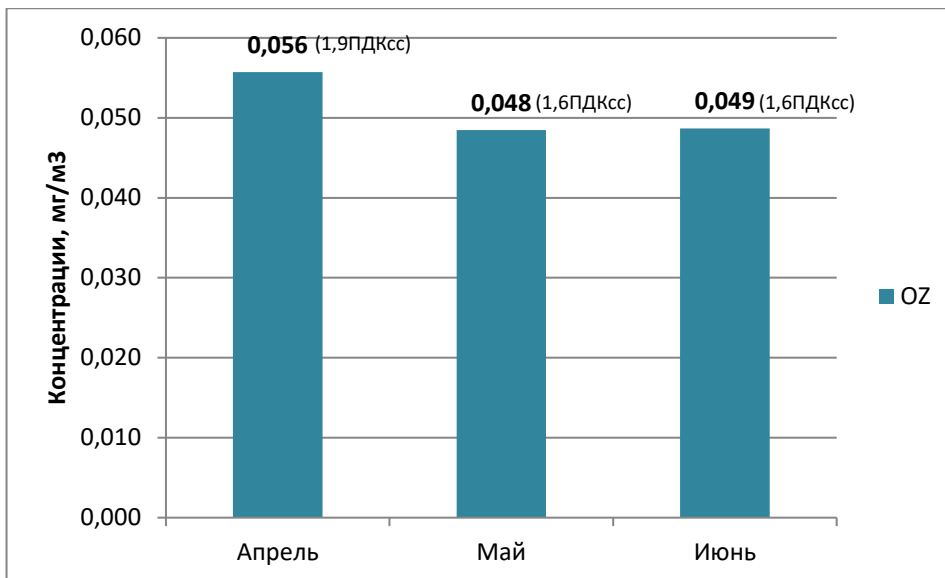
**Рис. 6** Динамика изменений среднесуточных концентрации диоксида серы в целом по городу за период с апреля по июнь 2019 года

### Загрязнение атмосферного воздуха озоном

Концентрация озона во II квартале 2019 года в целом по городу составила 0,052 мг/м<sup>3</sup> или 1,7 ПДКсс, что выше значений отмеченных в I квартале 2019 года на 40% (0,037 мг/м<sup>3</sup>).

Максимальная разовая концентрация озона за квартал составила 1,7 ПДК<sub>мр</sub>, повторяемость превышений составила 2,3%.

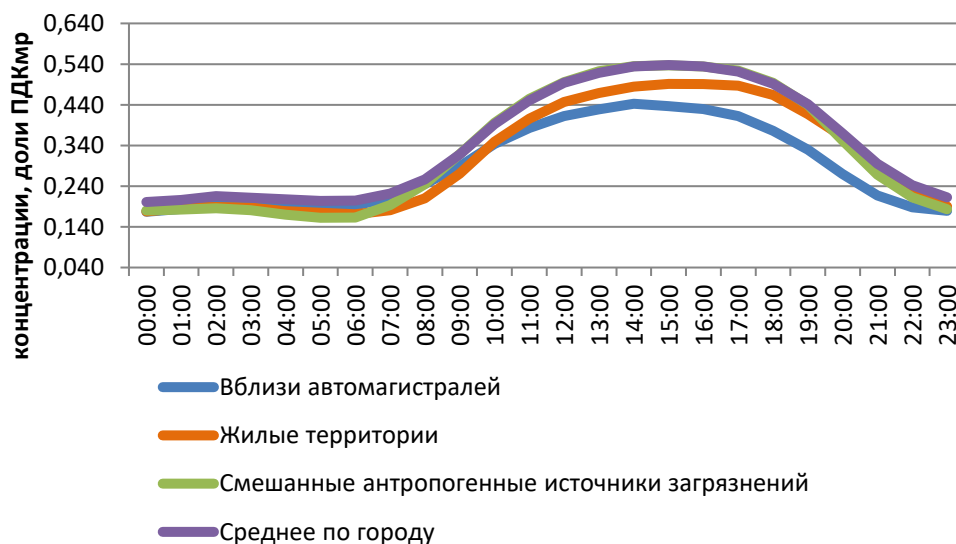
За период с апреля по июнь среднемесячные концентрации находились на уровне 1,6-1,9 ПДКсс, минимальные значения отмечены в мае-июне 2019 года (рис. 7).



**Рис. 7** Динамика изменений среднесуточных концентраций озона в целом по городу за период с апреля по июнь 2019 года

Суточный ход концентраций озона во II квартале 2019 года представлен на рисунке 8.

В суточном ходе концентраций озона на всей территории города отмечается максимум концентраций (0,53 ПДК<sub>мр</sub>) в дневные часы (с 13 до 17). Минимальные значения в среднем по городу зафиксированы в ночные и вечерние часы и составили 0,2 ПДК<sub>мр</sub>. Динамика изменения концентраций озона в течение дня схожа для всех типов территорий.



**Рис. 8** Суточный ход концентраций озона в I квартале 2019 года в мг/м³

### Загрязнение атмосферного воздуха углеводородами

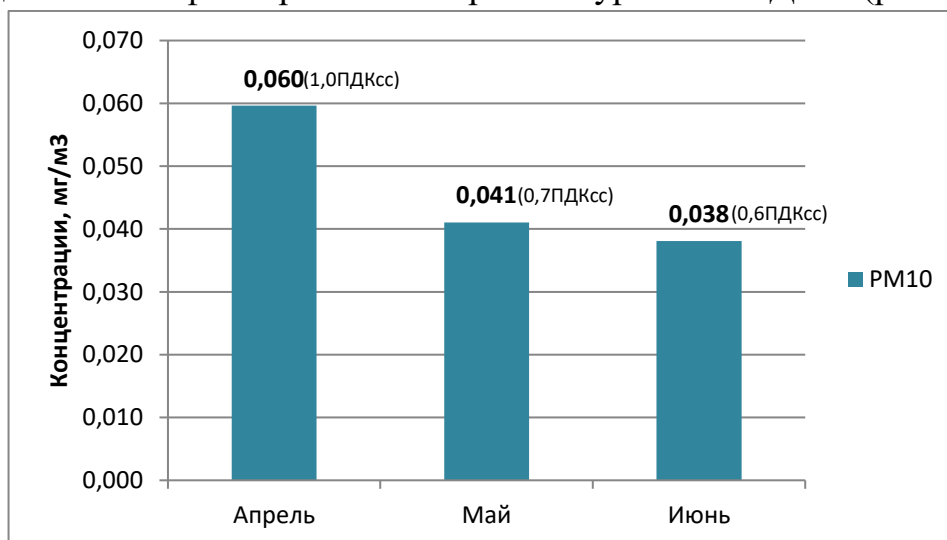
Концентрация суммы углеводородов во II квартале 2019 года в целом по городу составила  $1,53 \text{ мг/м}^3$ , средние концентрации суммы углеводородов изменялись от  $1,37 \text{ мг/м}^3$  до  $2,32 \text{ мг/м}^3$ .

Концентрации метана и углеводородов за вычетом метана сопоставимы со значениями, зафиксированными в I квартале 2019 года и, составили  $1,36$  и  $0,17 \text{ мг/м}^3$  соответственно. Средние концентрации метана изменялись от  $1,16 \text{ мг/м}^3$  до  $1,96 \text{ мг/м}^3$ ; средние концентрации углеводородов за вычетом метана – от  $0,03 \text{ мг/м}^3$  до  $0,36$ .

### Загрязнение атмосферного воздуха мелкими взвешенными частицами (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)

Средняя концентрация PM<sub>10</sub> во II квартале 2019 года в среднем по городу составила  $0,047 \text{ мг/м}^3$  ( $0,8 \text{ ПДКсс}$ ), что в 2,2 раза выше по сравнению с I кварталом 2019 года и на 15% выше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. По PM<sub>2,5</sub> средние концентрации составили  $0,02 \text{ мг/м}^3$  ( $0,6 \text{ ПДКсс}$ ), что на 20% ниже концентраций I и IV квартала 2018 года.

Максимальные среднемесячные концентрации PM<sub>10</sub> во II квартале 2019 года были зафиксированы в апреле на уровне 1 ПДКсс (рис.9).



**Рис. 9** Динамика изменений среднесуточных концентраций PM<sub>10</sub> в целом по городу за период с апреля по июнь 2019 года

Максимальная разовая концентрация PM<sub>10</sub> зафиксирована на уровне 4,7 ПДК<sub>мр</sub> на АСКЗА «Долгопрудная», повторяемость превышений ПДК<sub>мр</sub> составила 2,68% времени от общего числа измерений.

Средние концентрации PM<sub>10</sub> во II квартале 2019 года изменялись от  $0,023 \text{ мг/м}^3$  до  $0,078 \text{ мг/м}^3$ .

По взвешенным веществам  $PM_{2.5}$  максимальное разовое значение зафиксировано на АСКЗА «Спиридоновка» до 1,9 ПДК<sub>мр</sub>, повторяемость превышений 0,11%.

### **Загрязнение атмосферного воздуха сероводородом**

Сероводород содержится в выбросах нефтехимических производств и эмиссиях очистных сооружений канализации.

Средние концентрации сероводорода за рассматриваемый период на стационарных АСКЗА изменялись в пределах от 0,001 мг/м<sup>3</sup> до 0,004 мг/м<sup>3</sup>.

Максимальная повторяемость превышений ПДК<sub>мр</sub> по сероводороду составила около 4,5% от общего числа измерений.

Средняя концентрация сероводорода во II квартале 2019 года в целом по городу находилась на уровне предыдущего квартала и аналогичного периода 2018 года - 0,002 мг/м<sup>3</sup>.