

## Гигиена атмосферного воздуха

В 2009г. продолжалось наблюдение за динамикой загрязнения атмосферного воздуха в г. Могилеве на 5 стационарных постах ГУ «Могилевский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГУ «Могилевоблгидромет»), на 1 посту наблюдения УЗ «Могилевский зональный центр гигиены и эпидемиологии» (УЗ «МЗЦГЭ») (рис. 1) и в санитарно – защитных зонах 11 промышленных предприятий. С января 2009г. по пр.Шмидта,19 апробирована и введена в эксплуатацию полностью автоматизированная станция наблюдения за приоритетными загрязнителями атмосферы: оксида углерода, окислов азота, диоксида серы, твердых частиц, а также летучих органических соединений – бензола, толуола, ксилола, этилбензола, стирола и озона.



Рис. 1. Карта размещения стационарных постов наблюдения за атмосферой г. Могилева

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в г.Могилеве в 2009 году проводился по 22 веществам. Из 22 ингредиентов – 18 основных (диоксид серы, азота, оксид углерода, азота, формальдегид, фенол, взвешенные вещества, 3,4-бенз(а)пирен и т.д.) и 4 специфических (спирт метиловый, сероуглерод, сероводород, аммиак). Также в атмосферном воздухе определяются металлы: медь, свинец, кадмий (рис. 2).

Среди городов Республики Беларусь в г. Могилеве самый широкий спектр контроля вредных ингредиентов в атмосфере.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ		
<u>специфические</u>	<u>критериальные</u>	
1.сероуглерод	1.фенол	10.озон
2.сероводород	2.твердые частицы	11.бенз(а)пирен
3.спирт метиловый	3.диоксид азота	12.ксилол
4.аммиак	4.оксид азота	13.стирол
	5.оксид углерода	14.толуол
	6.формальдегид	15.этилацетат
	7.бензол	16.свинец
	8.диоксид серы	17.кадмий
	9.этилбензол	18.медь

Рис. 2. Перечень контролируемых лабораториями ГУ «Могилевоблгидромет» и УЗ «МЗЦГЭ» примесей в атмосферном воздухе г. Могилева

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна города Могилева являются предприятия теплоэнергетики, машиностроительной и строительной промышленности, химической промышленности и выбросы автотранспорта, в частности, филиал МРУПЭ «Могилевэнерго» «ТЭЦ-2», ОАО «Могилевхимволокно», ОАО «Могилевский завод искусственного волокна, ОАО «Могилевский металлургический завод», Могилевский завод «Строммашина».

На долю автотранспорта приходится до 75-80% валового выброса загрязняющих веществ в атмосферу. В последние годы количество выбросов от автотранспорта возросло, и в дальнейшем будет наблюдаться рост валовых выбросов в связи с ростом числа личного автотранспорта.

По данным многолетних лабораторных исследований приземных концентраций в городе наблюдается диффузное, многокомпонентное, относительно равномерное и устойчивое загрязнение воздушной среды на всей территории. С гигиенических позиций в настоящее время загрязнение атмосферы оценивается как «слабой степени» (3,4 условных единицы при «допустимой» - 3,1) (рис. 3).

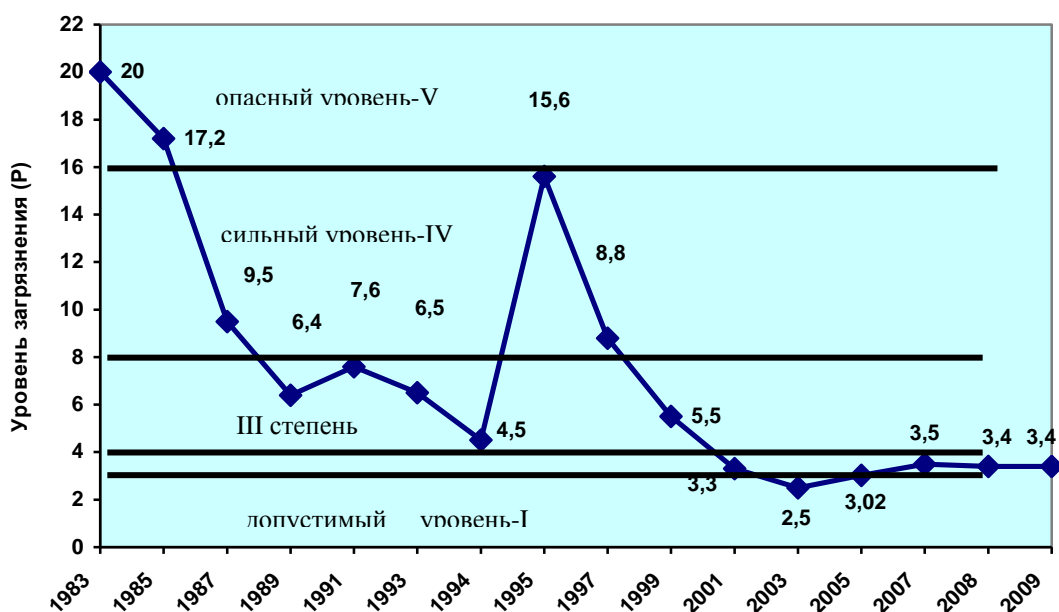
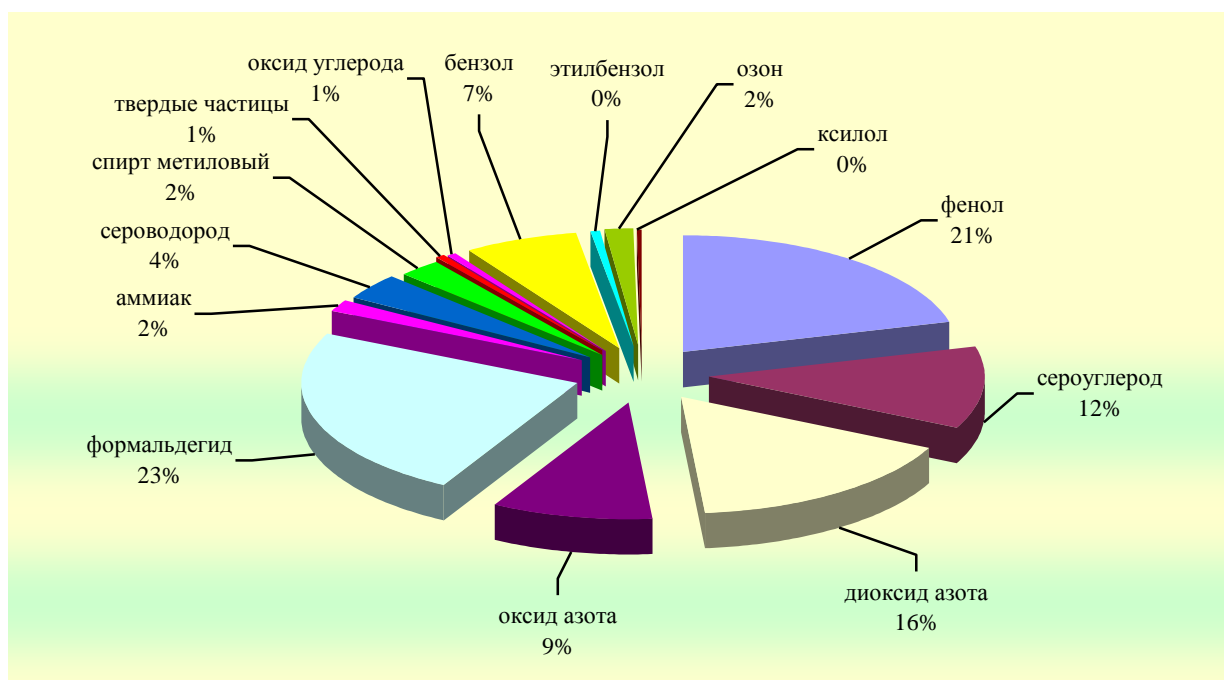


Рис. 3. Динамика суммарного загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева в 1985- 2009гг.  
Примечание: в 1995 году начато исследование атмосферного воздуха на формальдегид

Приоритетными загрязнителями остаются аммиак (0,2% проб выше ПДК), фенол (1,3% проб выше ПДК), формальдегид (1,8% проб выше ПДК), диоксид азота (1,0% проб выше ПДК), сероуглерод (0,7% проб выше ПДК), сероводород (0,2% проб выше ПДК), бензол (2,6% проб выше ПДК), приземный озон (0,5% проб выше ПДК), этилбензол, ксилол (0,1% проб выше ПДК соответственно), окись углерода (0,04% проб выше ПДК).

В 2009 году по г.Могилеву на стационарных постах проведено 57245 наблюдений, из них количество проб выше ПДКм.р. - 338. Регистрировались случаи превышения максимальной разовой ПДК в 1,2 – 3,9 раза по 14 ингредиентам (фенолу, диоксиду азота, сероуглероду, сероводороду, формальдегиду, аммиаку, окиси азота, бензолу, спирту метиловому, окиси углерода, приземному озону, этилбензолу, ксилолу). Уровни остальных колеблются в пределах ПДК. Основной вклад в общее количество превышений ПДКм.р. внесли: формальдегид (23%), фенол (21%), окислы азота (25%), сероуглерод (12%), бензол (7%), сероводород (4%) (рис. 4).



**Рис. 4. Вклад загрязняющих веществ в общее количество превышений ПДКм.р.**

Случаев опасного (свыше 5 ПДК) и чрезвычайно опасного загрязнения (свыше 10 ПДКм.р.) атмосферы в 2009 году не зарегистрировано. Самая высокая максимально-разовая концентрация зарегистрирована по фенолу на посту № 4 и составила 3,9 ПДКм.р.

В целом по городу процент проб выше ПДК составляет 0,6% (в 2008г. – 0,5%), что связано с увеличением количества проб выше ПДКм.р. по окислам азота, сероуглероду, формальдегиду, спирту метиловому, этилбензолу, бензолу, ксилолу. Процент проб выше ПДКм.р. по бензолу в 2009г. несколько повысился и составляет 2,6% (1,2% в 2008 году).

При оценке качества атмосферного воздуха с 2007г. используется показатель, применяемый Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) – количество дней в году, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК (рис. 5).

Вещество	Допустимое количество дней с превышением ПДКс.с. за год
Диоксид серы	3 дня
Озон	25 дней
Диоксид азота	18 дней
Оксид углерода	18 дней
PM-10	35 дней

**Рис. 5. Оценка качества воздуха согласно стандартам ВОЗ**

В 2009 году количество дней с превышением ПДКс.с. по диоксиду азота на посту наблюдения № 7 УЗ «МЗЦГЭ» - 47. На стационарных постах наблюдения областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды количество дней с превышением

ПДКс.с по диоксиду азота составило: на посту №1 –18, на посту № 2 – 30, на посту № 4 – 20. Наибольшее количество дней с превышением ПДКс.с. (107) зарегистрировано на посту №6. По фенолу количество дней с превышением ПДКс.с. составило: на посту №1 – 9 дней, № 2, № 7 – по 5 дней соответственно, на посту № 4 - 6 дней, на посту № 12 – 3. По оксиду углерода – на постах наблюдения № 1, №6 – по 1 дню соответственно, на посту № 4 – 10 дней, на постах наблюдения № 2, № 12, № 7 не зарегистрировано дней с превышением ПДКс.с.

При анализе среднегодовых уровней приоритетных загрязнителей по данным стационарного поста УЗ «МЗЦГЭ» в 2009 году установлено, что среднегодовые концентрации по формальдегиду, сероуглероду, спирту метиловому, бензолу не превышали гигиенических нормативов и регистрировались на уровне 0,4 – 1,0 ПДКс.с. Среднегодовые концентрации по фенолу, оксиду углерода, диоксиду азота, твердым частицам находились в пределах 0,3–0,7 ПДКс.с. По данным стационарных постов наблюдения областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды среднегодовые концентрации регистрировались: по формальдегиду в пределах 0,3-0,8 ПДКс.с. на постах наблюдения, фенолу, сероуглероду – 0,2-0,4 ПДКс.с., диоксиду азоту – 0,2-0,9 ПДКс.с, твердым частицам – 0,1-0,4 ПДКс.с. (таблица 1).

Таблица 1

<b>Уровни загрязнения атмосферного воздуха в г.Могилеве в 2009 году в кратностях ПДКс.с.</b>						
Вещество	Посты наблюдения					
	Пост №1	Пост № 2	Пост № 4	Пост № 6	Пост №12	Пост №7
Твердые частицы	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3
Формальдегид	0,8	0,6	0,5	-	0,3	1,0
Сероуглерод	0,4	0,2	0,2	-	0,2	0,7
Диоксид азота	0,5	0,5	0,6	0,9	0,2	0,7
Оксид азота	0,2	0,2	0,1	0,4	0,03	-
Фенол	0,3	0,2	0,3	-	0,2	0,3
Оксид углерода	0,6	0,2	0,4	0,2	0,2	0,5
Диоксид серы	0,002	0	0,002	0,001	-	-
Спирт метиловый	0,1	-	0,2	0,2	0,2	0,4
Бензол	-	0,08	-	-	-	0,4
Озон	-	-	-	-	0,6	-

По остальным исследуемым ингредиентам (оксид углерода, спирт метиловый, толуол, микроэлементам – свинцу, кадмию, летучим органическим соединениям - ксилолам) среднегодовые концентрации достигают 0,01 – 0,5 ПДК. Среднегодовая концентрация бенз(а)пирена на постах наблюдения достигает 0,1-0,2 ПДКс.с.

Территориальное распределение уровней загрязнения диоксидом азота, формальдегидом, фенолом по данным среднесезонных уровней загрязнения (2007-2009гг.) на стационарных постах наблюдения показано на рис. 6-8.

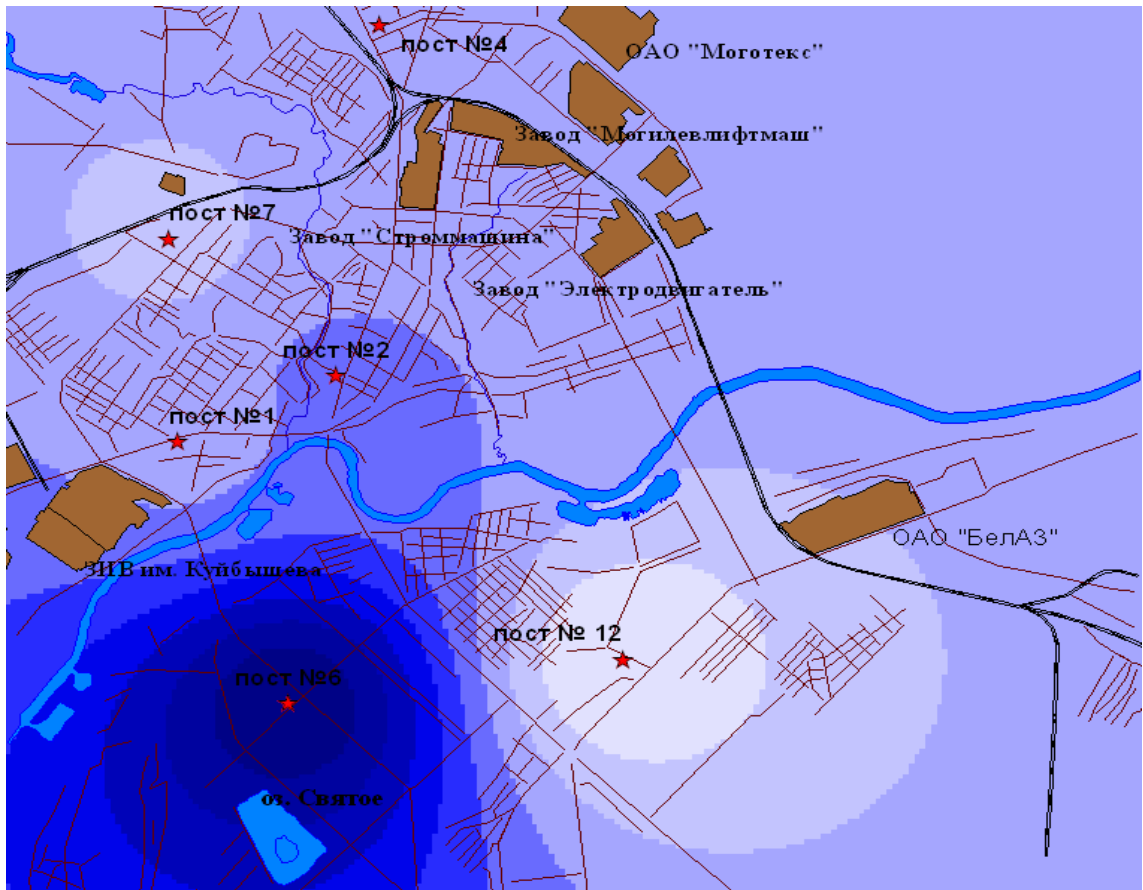


Рис. 6. Карта-схема загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева диоксидом азота (по данным среднегодулетних уровней загрязнения атмосферы на стационарных постах наблюдения)

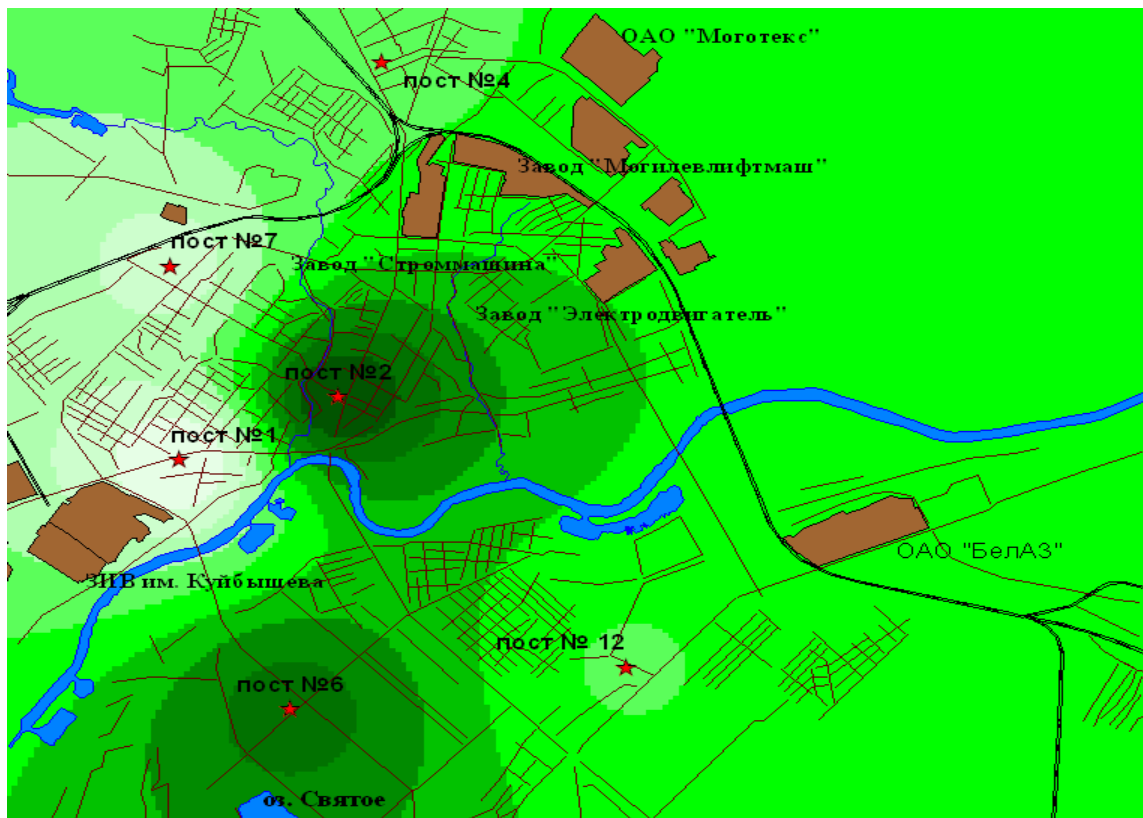
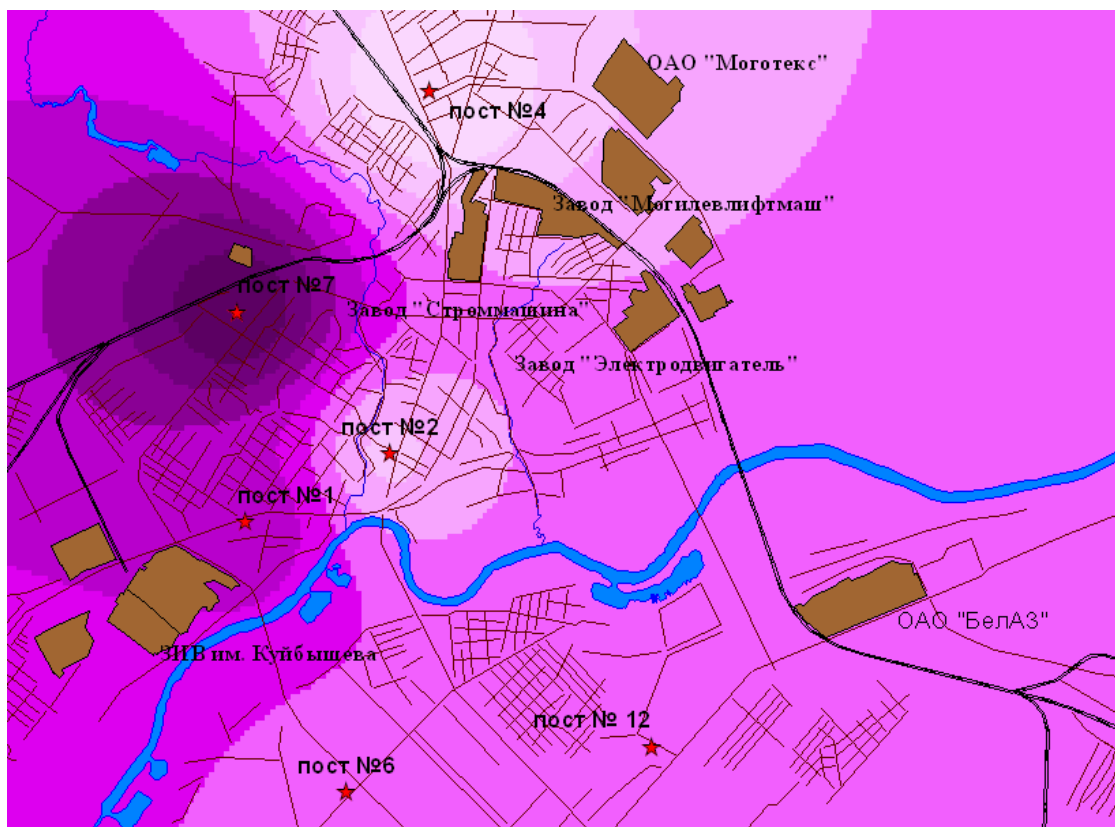


Рис. 7. Карта-схема загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева фенолом (по данным среднегодулетних уровней загрязнения атмосферы на стационарных постах наблюдения)



**Рис. 8. Карта-схема загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева формальдегидом (по данным среднегодулетних уровней загрязнения атмосферы на стационарных постах наблюдения)**

Территориальное распределение уровней загрязняющих веществ неравномерно, по диоксиду азота более высокий уровень регистрируется в районе Заднепровье и вокруг железнодорожного вокзала, по фенолу в районе, ул. Первомайской, Заднепровье, по формальдегиду в районе Мир-1, Мир-2, ул. Челюскинцев.

В атмосферном воздухе одновременно присутствует большое количество вредных ингредиентов, зачастую обладающих эффектом суммации при их совместном присутствии. При анализе комбинированного воздействия 4 вредных веществ, обладающих эффектом суммации (диоксиды азота, серы, оксид углерода, фенол), сумма их концентраций, деленных на ПДК не должна превышать единицы. В холодный период года данный показатель составляет 0,8-1,1. В весенне-летний периоды года прослеживается тенденция роста данного показателя на 15-30%.

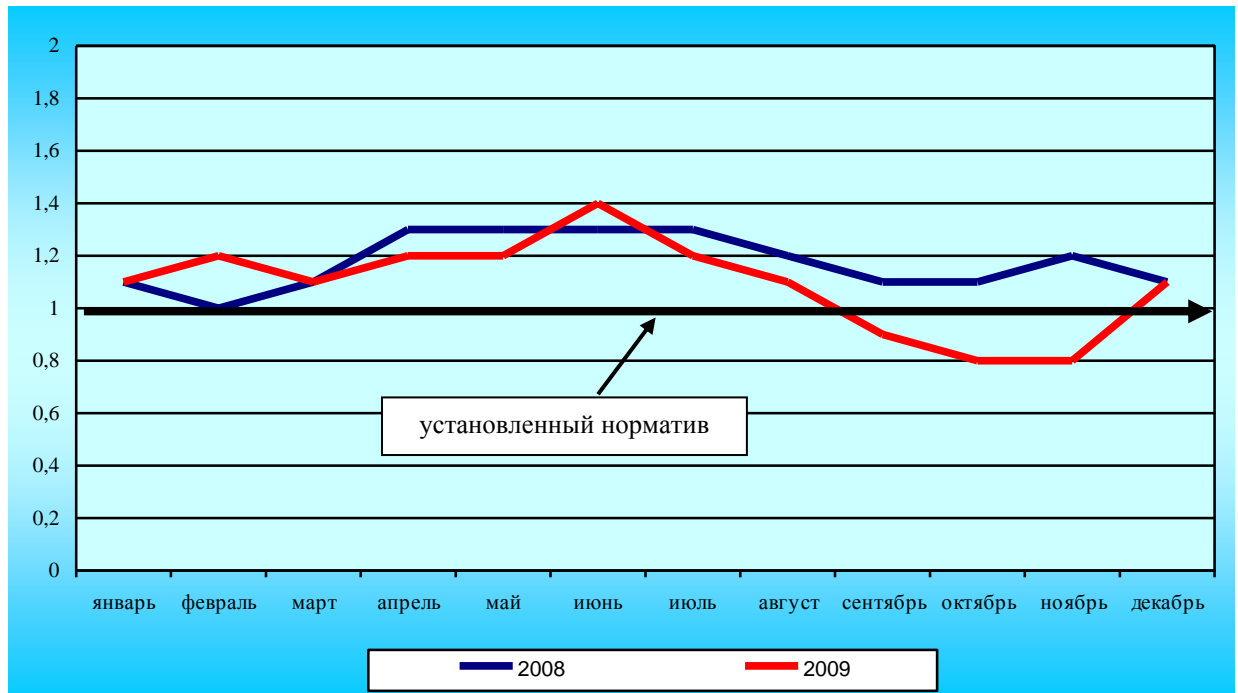


Рис. 9. Динамика загрязнения атмосферного воздуха г.Могилева в 2008-2009г. веществами, обладающими эффектом суммации

С повышением температуры в теплый период года наблюдалась тенденция роста содержания в атмосферном воздухе формальдегида. Это связано с увеличением интенсивности солнечной радиации при неблагоприятных метеорологических условиях для рассеивания (рис. 10).

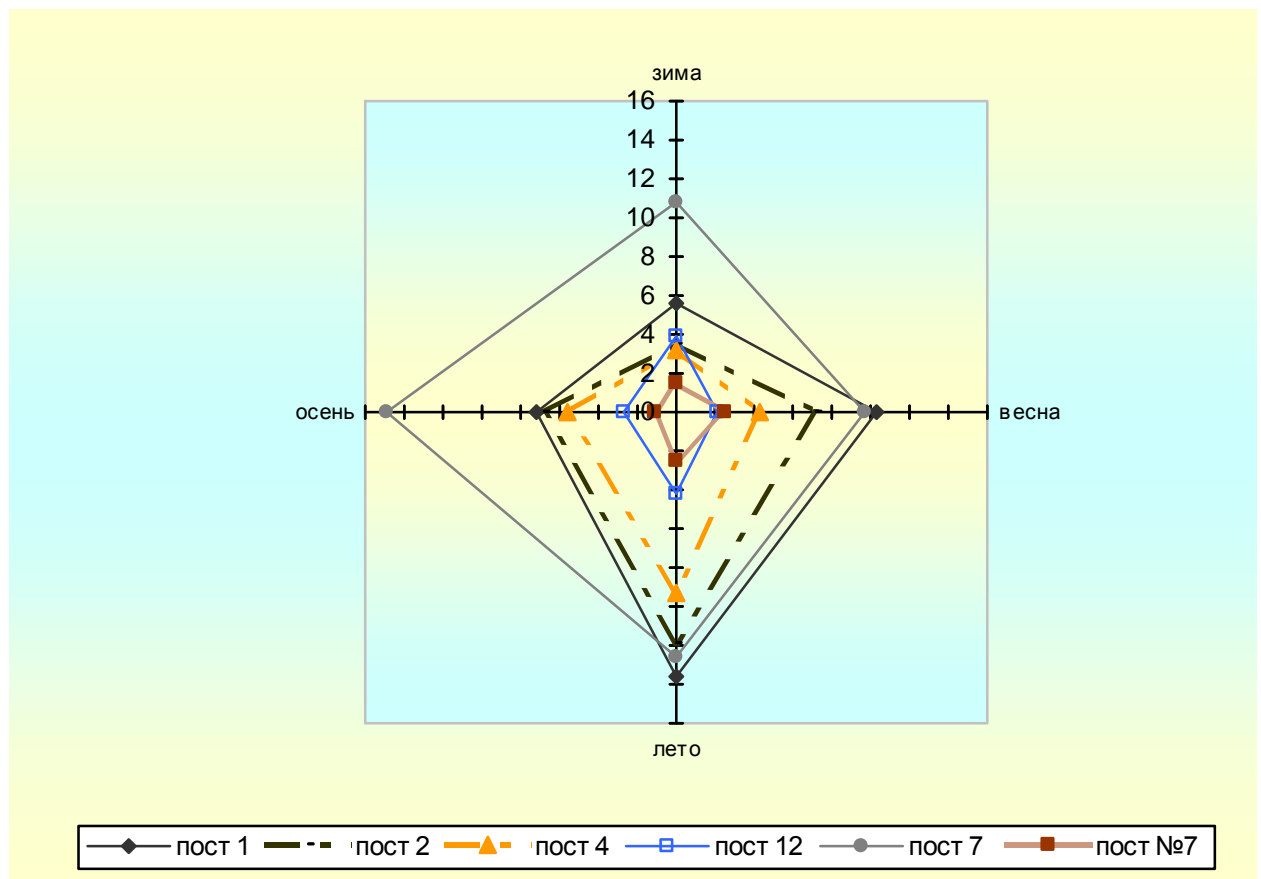


Рис. 10. Динамика загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом по сезонам года в 2009г.

Наблюдение за приземным озоном проводится в автоматическом режиме в районе ул. Мовчанского на посту №12 и по пр.Шмидта в автоматическом режиме. Озон представляет собой вторичное загрязняющее вещество, которое образуется в приземном слое в результате фотохимических реакций предшественников – летучих органических соединений, окислов азота и оксида углерода. Всемирная организация здравоохранения включила озон в список 5 основных загрязнителей, содержание которых подлежит обязательному контролю. По сравнению с 2008 годом уровень содержания озона в атмосфере вырос в 1,3 раза. Средняя за год концентрация составила 0,6 ПДКс.с. (в 2008г. – 0,4 ПДКс.с.)

Мониторинг содержания в воздухе твердых частиц диаметром 10 микрон и менее (частиц РМ-10) проводится на посту наблюдения №12 и пр.Шмидта на анализаторе SM-200 в непрерывном режиме. Наибольший вклад в выбросы частиц РМ-10 вносят передвижные источники (62,7%). Вклад стационарных источников при сжигании топлива составляет 22,2%, производственных процессов – 15,1%. Немалую роль играет истирание дорожного полотна и крупномасштабный атмосферный перенос. Рост содержания частиц РМ-10 в атмосферном воздухе отмечается весной и связан с увеличением естественной запыленности – эффектом незакрепленной земли после таяния снега, отсутствием осадков. Согласно ВОЗ не допускается превышение их уровня 50 мкг/м<sup>3</sup> более 35 дней в течение календарного года. В 2009 году в г.Могилеве зарегистрировано 15 случаев (в 2008г. – 11 случаев).

#### Резюме:

Реализация комплекса природоохранных мероприятий в г.Могилеве привела к определенной стабилизации экологической ситуации, однако, она полностью не устранила негативного воздействия антропогенных факторов на среду обитания. Состояние атмосферного воздуха в городе еще далеко от желаемой степени комфорта и тем более от гигиенического стандарта.