

## 2.2. Гигиена атмосферного воздуха

Контроль качества атмосферного воздуха в городе Могилеве проводится на 6 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. 63). В 2011 году усовершенствована программа мониторинга атмосферного воздуха: в районе пр. Шмидта (пункт № 6), в районе железнодорожного вокзала (пункт № 4) пункты наблюдений переведены на систему автоматических наблюдений за приоритетными загрязнителями (углерода оксид, окислы азота, серы, твердых частиц, а также летучие органические соединения – бензол, толуол, ксилол, этилбензол, стирол и озон) с круглосуточным отбором проб. В микрорайоне Соломинка по ул. Каштановой, 5 открыт новый пункт наблюдения № 3 с 3-4 кратным отбором проб. Лабораториями 11 предприятий города проводится производственный контроль уровней загрязнения атмосферного воздуха на территории санитарно-защитных зон.



Рис. 63. Карта-схема размещения стационарных постов наблюдения за атмосферным воздухом в г. Могилеве

Схема расположения постов наблюдения по г. Могилеву показывает, что контроль организован фактически во всех микрорайонах города с учетом новых развивающихся селитебных зон, и достаточен для населения города в 360 тыс. человек.

Мониторинг качества атмосферного воздуха в г. Могилеве в 2011 году проводился по 25 веществам. На стационарных постах наблюдения контроль осуществлялся по 21 ингредиенту, из них – 17 основных (серы диоксид, азота диоксид, углерода оксид, формальдегид, фенол, твердые частицы, бенз(а)пирен и т.д.) и 4 специфических (метанол, сероуглерод, сероводород, аммиак). Контроль за содержанием таких вредных ингредиентов, как динил, диметилтерефталат, уксусная кислота, этиленгликоль, ксилол осуществлялся промышленной лабораторией ОАО «Могилевхимволокно». Также осуществляется контроль за содержанием в атмосферном воздухе металлов: медь, свинец, кадмий. Среди городов Республики Беларусь в г. Могилеве один из самых широких спектров контроля вредных ингредиентов в атмосфере.

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 продолжаться наблюдаться рост валовых выбросов в связи с увеличением числа личного автотранспорта.

По данным многолетних фактических лабораторных исследований суммарный уровень загрязнения атмосферного воздуха города многокомпонентный, диффузный, относительно равномерный по всему городу и с гигиенических позиций оценивается, как «слабый», II степени загрязнения, и составляет 3,3 условных единицы (при нормированном показателе для 10-20 веществ до 3,1 условных единицы) (рис. 64). Данному уровню согласно градации популяционного здоровья соответствует фоновый уровень заболеваемости и такая градация популяционного здоровья населения, как «компенсация/резистентность», согласно шкале рисков уровень канцерогенного риска составляет  $10^{-6}$  (один случай рака в популяции 100 тыс. человек).

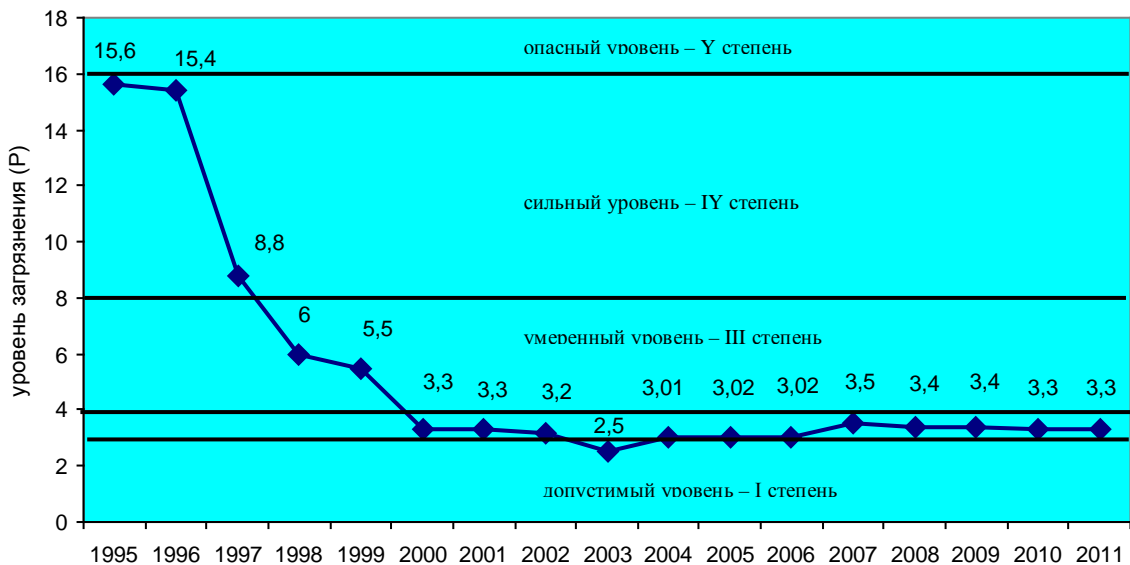


Рис. 64. Динамика суммарного загрязнения атмосферного воздуха (Р) г. Могилева в 1995-2011 гг.

Приоритетными загрязнителями в городе Могилеве в 2011 году остаются: формальдегид – 2,2% проб выше ПДКм.р. от общего количества проанализированных, фенол – 2,6%, азота диоксид – 0,8%, азота оксид – 0,1%, сероуглерод – 0,8%, сероводород – 0,7%, аммиак – 0,3%, твердые частицы – 0,1%, бензол – 0,7%, этилбензол – 0,3%, углерода оксид – 0,02%, ксилол, толуол – по 0,1% соответственно. По остальным исследуемым ингредиентам превышений предельно-допустимых концентраций не зарегистрировано. В целом по городу процент проб выше ПДК от общего количества проанализированных остался на уровне 2010 года и в 2011 году составил 0,7%.

В структуре токсического аэрозоля приземных слоев атмосферы города формальдегид составляет 22,7%, азота (IV) оксид (азота диоксид) 18,8%, сероуглерод 11,0%, сероводород 10,8%, фенол 9,4%, твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) 7,2%, метанол (метиловый спирт) 5,7%, углерода оксид 5,3%.

Наибольший вклад в загрязнение атмосферы внесли фенол (37,5%), формальдегид (32,4%), окислы азота (14%), сероуглерод (7,7%), аммиак (3,1%) (рис. 65).

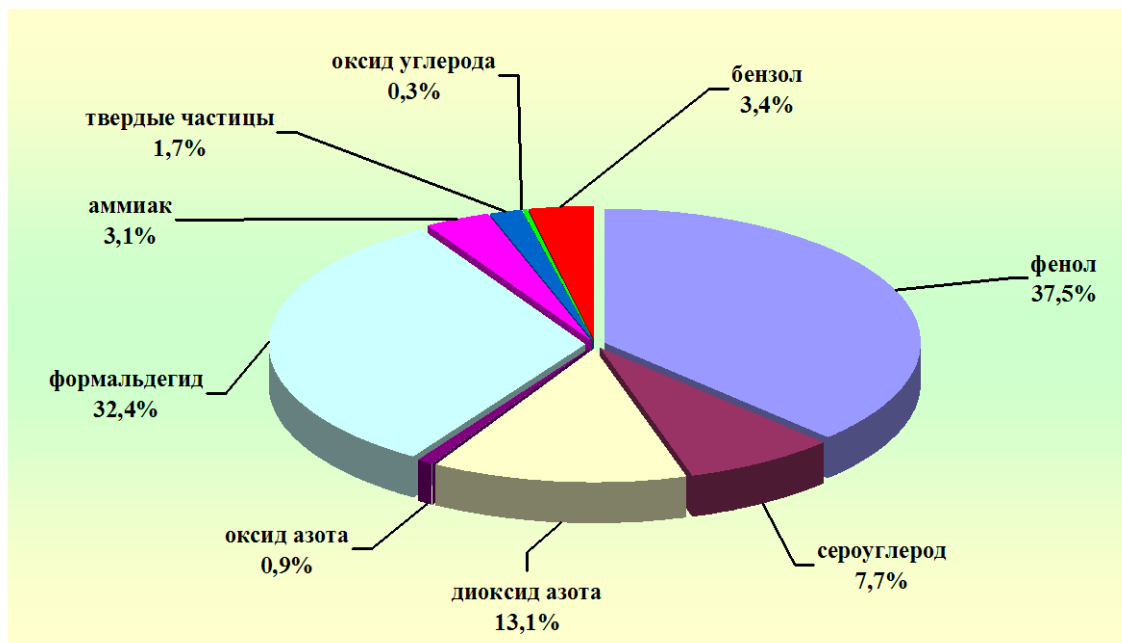


Рис. 65. Вклад загрязняющих веществ в общее количество превышений ПДКм.р.

В целом по г. Могилеву на стационарных постах наблюдения проведено 54056 наблюдений, из них количество проб выше ПДКм.р. – 394. Регистрировались случаи превышения максимальной разовой ПДК в 1 – 3,9 раза по 13 ингредиентам (фенолу, сероуглероду, азота диоксиду, формальдегиду, аммиаку, сероводороду, метанолу, твердым частицам, азота оксиду, бензолу, углерода оксиду, этилбензолу, ксилолу). По сероводороду самая высокая максимально-разовая концентрация (3,9 ПДКм.р.) зафиксирована в январе месяце, формальдегида (3,8 ПДКм.р.) зафиксирована в июле-августе в районе ул. Мовчанского. По фенолу максимально-разовая концентрация 3,3 ПДКм.р. зафиксирована на посту № 1 по ул. Челюскинцев. Случаев опасного (свыше 5 ПДКм.р.) и чрезвычайно опасного загрязнения (свыше 10 ПДКм.р.) атмосферы в 2011 году не зарегистрировано.

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 (табл. 2).

Таблица 2. Оценка качества воздуха согласно стандартам ВОЗ

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

В 2011 году дней с превышением ПДКс.с. по серы диоксиду зарегистрировано не было. По азота диоксиду наибольшее количество дней с превышением ПДКс.с. (61) зафиксировано на посту наблюдения № 1 по ул. Челюскинцев, на остальных пунктах наблюдения количество дней с превышением ПДКс.с. варьировало от 10 до 22 дней. По углерода оксиду в целом по городу зарегистрировано 2 дня с превышением ПДКс.с., что не превысило установленных показателей (см. табл. 2).

Больше всего дней с превышением ПДКс.с. зарегистрировано по формальдегиду - на стационарном посту № 1 – 62 дней, на посту № 12 – 60 дней, на посту № 3 – 32, на посту № 2 – 18 дней, на посту № 7 – 20 дней. По сероуглероду количество дней с превышением ПДКс.с. (8) зафиксировано в районе ул. Челюскинцев.

В динамике за последние 10 лет среднегодовые концентрации загрязняющих веществ имеют тенденцию к снижению. В 2011 году несколько повысились среднегодовые концентрации азота диоксида, сероуглерода, аммиака, азота оксида.

В 2011 году средние за год концентрации формальдегида составили: на стационарных постах наблюдения № 7, № 1, № 12 – 0,8 ПДКс.с., на посту № 2 – 0,5 ПДКс.с., на посту № 3 – 0,6 ПДКс.с. (в целом по г. Могилеву средняя за год концентрация составила 0,7 ПДКс.с.).

Средние за год концентрации азота диоксида, сероуглерода на стационарных постах наблюдения колебались на уровне 0,2 – 0,7 ПДКс.с., в целом по г. Могилеву находились на уровне 0,3 – 0,5 ПДКс.с. (рис. 66).

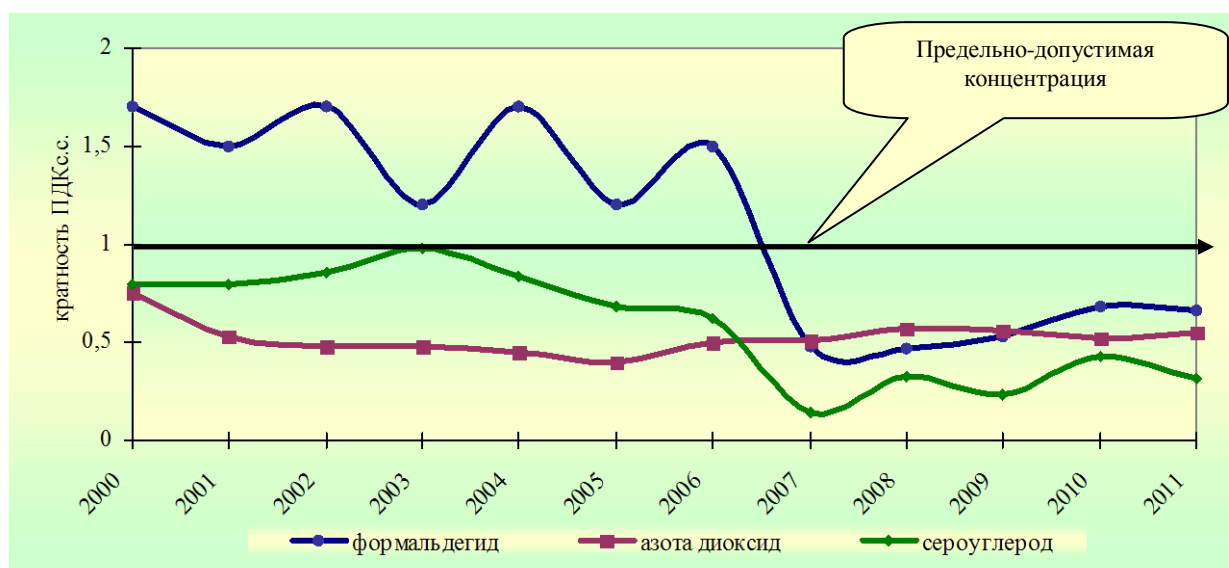


Рис. 66. Динамика загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева формальдегидом, диоксидом азота, сероуглеродом (в кратностях ПДКс.с.) в 2000-2011гг.

Ежегодно в теплый период года наблюдается рост среднемесячных концентраций формальдегида, что связано с ростом температуры атмосферного воздуха. Однако по сравнению с 2010г. в 2011 году среднемесячные концентрации формальдегида снизились, и регистрировались на уровне 0,2-0,4 ПДКс.с., чему способствовали благоприятные метеорологические условия для рассеивания (рис. 67).

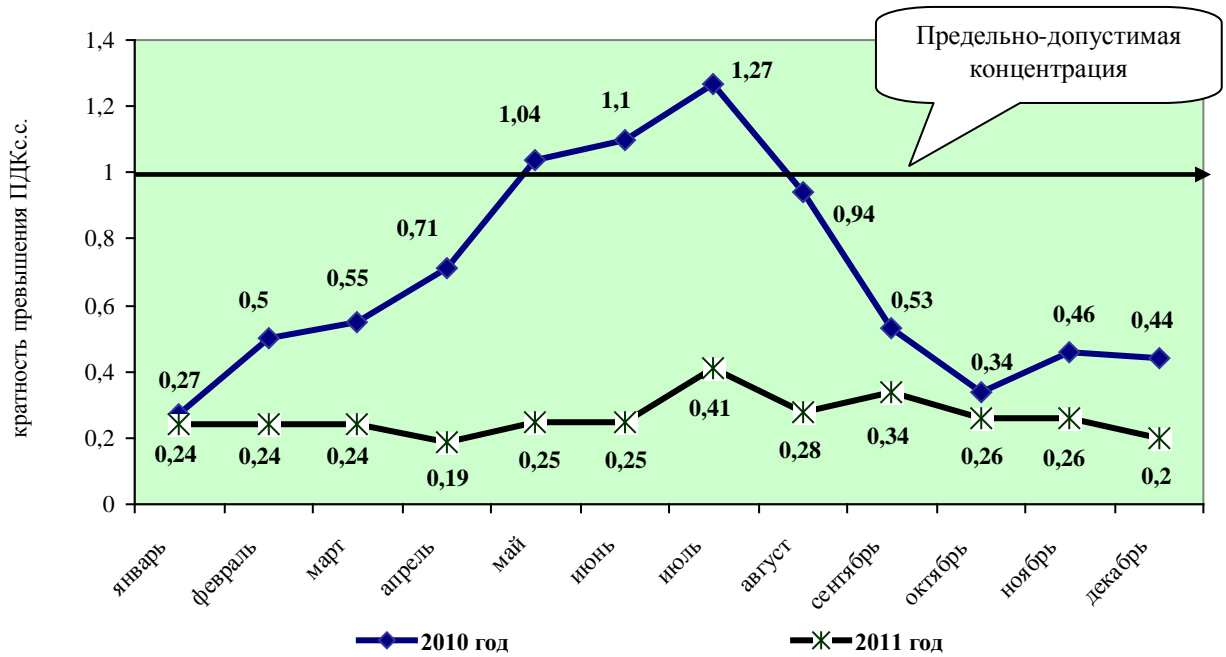


Рис. 67. Динамика загрязнения атмосферного воздуха г.Могилеве в 2010–2011гг. формальдегидом (в кратностях ПДКс.с.)

В целом по городу Могилеву средние за год концентрации фенола, углерода оксида, метанола, твердых частиц регистрировались на уровне 0,2 - 0,3 ПДКс.с. (на стационарных постах наблюдения концентрации варьировались на уровне 0,1 – 0,5 ПДКс.с.) (рис. 68).

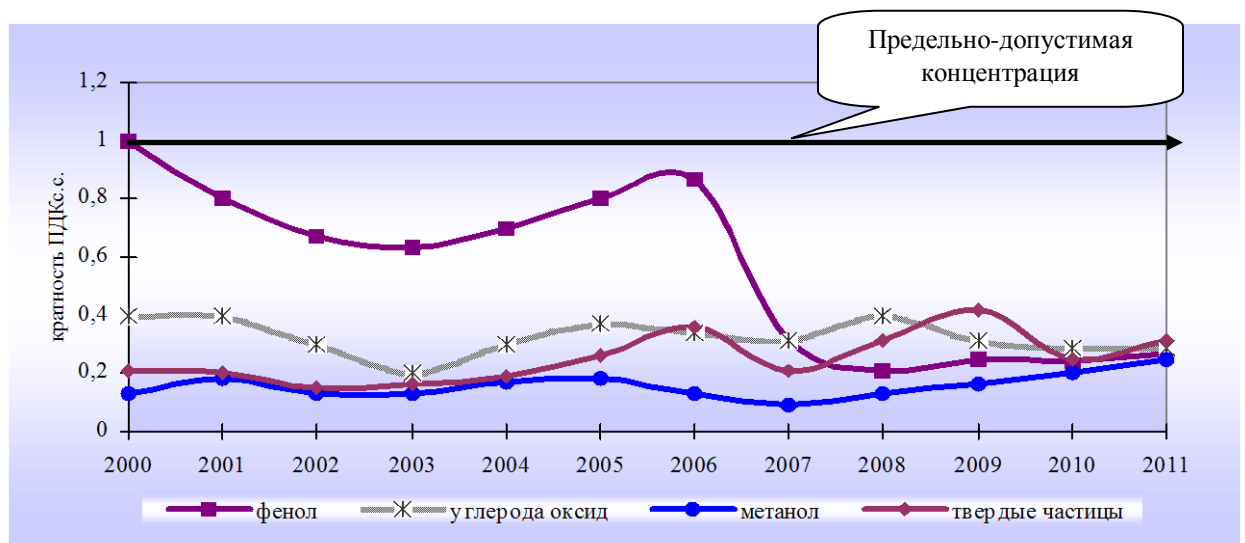
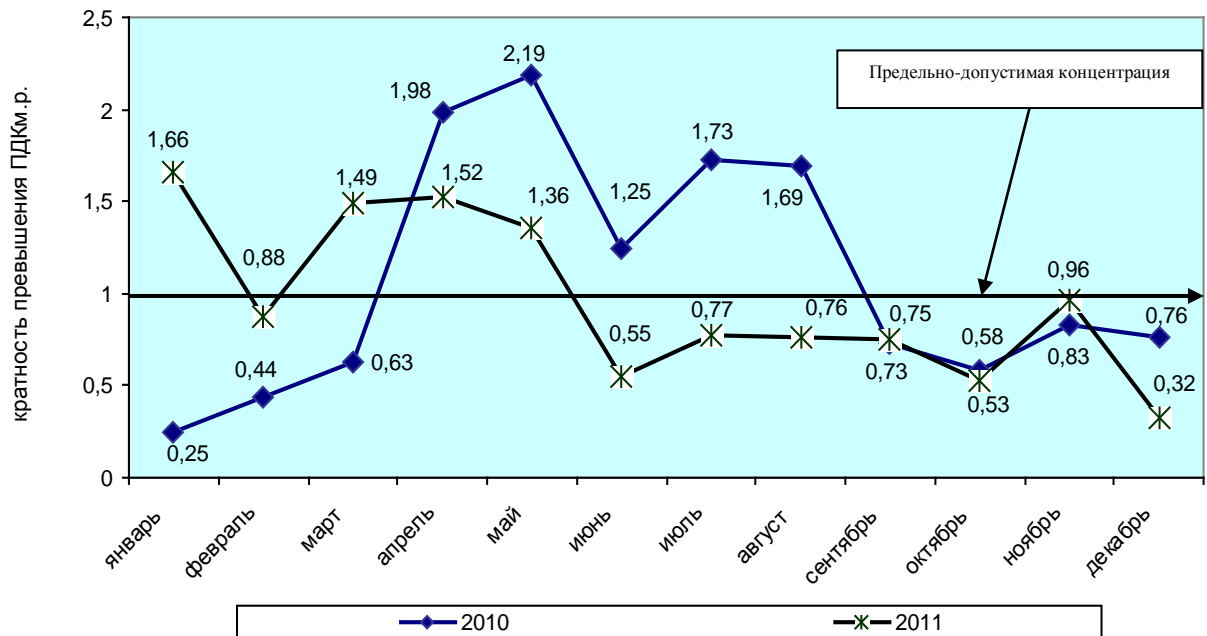


Рис. 68. Динамика загрязнения атмосферного воздуха г. Могилева фенолом, оксидом углерода, спиртом метиловым, твердыми частицами (в кратностях ПДКс.с.) в 2000-2011гг.

Средние за год концентрации кадмия, свинца, меди, серы диоксида, азота оксида регистрировались в пределах 0,1 ПДКс.с.

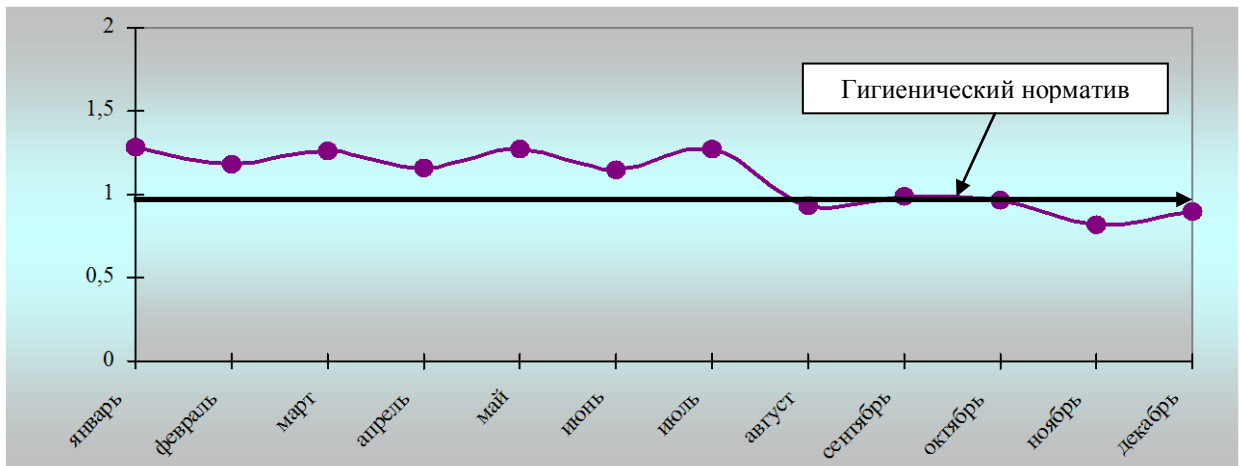
Основным источником выбросов аммиака в атмосферу являются предприятия, использующие аммиак в качестве хладагента в холодильных компрессорных установках. В 2011 году снизилось содержание аммиака в атмосферном воздухе. В отдельные месяцы содержание аммиака регистрировалось несколько выше гигиенического норматива и составило 1,36 – 1,66 ПДКм.р., в период с июня по декабрь концентрации аммиака не превышали установленных нормативов.



**Рис. 69.** Динамика загрязнения атмосферного воздуха г.Могилеве в 2010– 2011гг. аммиаком (в кратностях ПДКм.р.)

В городе Могилеве осуществляется контроль за содержанием в атмосфере бенз(а)пирена. По классификации Международного агентства по изучению рака (МАИР) бенз(а)пирен относится к группе 2А, т.е. веществам, по доказательствам которые являются канцерогенными для человека. Основными источниками загрязнения воздушной среды являются выбросы предприятий теплоэнергетики, отходящие газы различных видов транспорта, дымовые газы котельных. Содержание в атмосфере бенз(а)пирена повышается в период отопительного сезона и варьируется в пределах 0,1 – 0,24 ПДКс.с. В остальные месяцы года концентрации бенз(а)пирена находятся ниже предела обнаружения.

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 (азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол), сумма их концентраций, деленных на ПДК не должна превышать единицы. Данный показатель в 2011 году превышал гигиенический норматив в январе-июле и находился на уровне 1,16-1,28. В остальные месяцы данный показатель не превышал установленный норматив (рис. 70).



**Рис. 70. Показатель комбинированного воздействия веществ, обладающих эффектом суммации в 2011 году.**

Наблюдение за приземным озоном проводится в автоматическом режиме в районе ул. Мовчанского на посту № 12, по пр. Шмидта на посту № 6, в районе железнодорожного вокзала на посту № 4 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. Средняя за год концентрация составила 0,6 ПДКс.с.

Мониторинг содержания в воздухе твердых частиц диаметром 10 микрон и менее (частиц РМ-10) проводится на посту наблюдения № 12 и № 6 в непрерывном режиме. 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  $50 \text{ мкг/м}^3$  более 35 дней в течение календарного года. Средние за месяц концентрации находились на уровне 0,1-0,5 ПДКс.с.

Резюме:

Уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха по М.А.Пинигину (Р) в городе Могилеве оценивается как «слабый», II степени опасности по гигиеническим нормативам МР 113-9711 «Методические рекомендации по гигиенической оценке атмосферного воздуха и эколого-эпидемиологической оценке риска для здоровья населения». По данным многочисленных ученых, уровень загрязнения атмосферного воздуха в пределах слабой степени не может приводить к снижению напряженности иммунитета, проявлению каких-либо специфических реакций организма.