

УДК 57.044

**ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ АТМОСФЕРЫ
МЕГАПОЛИСА АЛМАТЫ**

**АЛМАТЫ МЕГАПОЛИСІ АТМОСФЕРАСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ХИМИЯЛЫҚ
ЛАСТАУШЫЛАРЫ**

**THE MAIN CHEMICAL POLLUTANTS OF THE ATMOSPHERE
METROPOLIS ALMATY**

P.З. ИГСАТОВ, И.Б. ДЖАКУПОВА, А.Ж. БОЖБАНОВ
R.Z. IGSATOV, I.B. ZHAKUPOVA, A.ZH. BOZHBANOV

(Алматинский технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)
E-mail: www.inkar_18@mail.ru

В статье внимание сосредоточено на аналитическом исследовании результатов, опубликованных по проблеме научных статей, в том числе о химических загрязнителях атмосферы мегаполиса. Определены источники и условия химического загрязнения атмосферы мегаполиса города Алматы, которые обусловлены многими факторами антропогенной деятельности человека. Установлено, что наибольшие уровни загрязнения химическими соединениями регистрируются в зимний период года, что объясняется застоем воздуха – штилем, а также рельефом местности и многоэтажной застройкой городской среды. Представленные результаты могут быть использованы для разработки комплексной программы экологического мониторинга атмосферы мегаполиса г.Алматы.

Мақалада мегаполис атмосферасын ластайтын химиялық ластаушылар проблемалары туралы жарық көрген ғылыми мақалалардың аналитикалық зерттеулер нәтижелеріне назар аударылған. Адам іс-әрекетінің көптеген антропогендік факторларына байланысты Алматы қаласы мегаполисі атмосферасын химиялық ластаушылар көздері мен жағдайлары анықталған. Алматы қаласының мегаполисінің химиялық қосындылармен мейлінше ластану деңгейі - жылдың қыс мезгілінде байқалады, ол ауаның қоюлануы- штильмен, жергілікті рельефтің орналасуымен және қалалық ортаның көпқабаттылығымен түсіндірілетіндігі анықталды. Келтірілген нәтижелерді Алматы қаласы мегаполисі атмосферасының экологиялық мониторингінің кешенді бағдарламасын жасау үшін пайдалануға әбден мүмкін.

The article focuses on the analytical study of the results published on the problem of scientific articles, including about chemical pollutants of the atmosphere of the metropolis. Identify sources and conditions of chemical pollution of the metropolis of Almaty, which is caused by many factors of anthropogenic activities of man. It is established that the highest levels of contamination of chemical compounds are recorded in winter, due to the stagnant air is calm, and the terrain and buildings of the urban environment. The presented results can be used to develop a comprehensive program of environmental monitoring of the atmosphere of the metropolis of Almaty.

Ключевые слова: мегаполис, урбанизация, экосистема, наночастицы, загрязнители, атмосфера, свободные радикалы, городская среда.

Негізгі сөздер: мегаполис, урбандалу, экожүйе, нанобөлшектер, ластағыштар, атмосфера, бос радикалдар, қалалық орта.

Keywords: megapolis, urbanization, ecosystem, nanoparticles, pollutants, atmosphere, free radicals, urban environment.

Введение

Городская среда мегаполиса организована и развивается по законам сложной системы. К городу в полной мере применимо определение сложной системы, получившее распространение в общей теории систем как специфически (целенаправленно) выделенного из окружающей среды целостного множества и объединяющих их связей и отношений. Городская среда мегаполиса - динамически развивающаяся сложная система включает ряд подсистем, основными из которых являются: природная, техногенная, экономическая и социальная [1].

В сложных и переходных социально-экономических условиях, интенсивном химическом загрязнении окружающей среды возможно ухудшение качества городской среды. В условиях загрязнения окружающей среды мегаполиса возможна миграция контаминантов из атмосферы по пищевым цепям и их кумуляция в пищевых продуктах [2].

Проблемам чистоты атмосферного воздуха в последние годы уделяется повышенное внимание. Антропогенные загрязнения атмосферы в отличие от природных концентрируются на сравнительно небольших участках земной поверхности (в промышленных районах, городских агломерациях) [3].

Ухудшение состояния воздушной среды мегаполиса является одним из основных показателей экологического кризиса урбанизированных территорий. Оценка состояния атмосферного воздуха населенных мест – одна из приоритетных и актуальных задач в области охраны окружающей среды. Обеспечение экологической безопасности пищевых продуктов является важным направлением государственной политики. Изучение этих проблем и поиск путей их разрешения в каждом регионе – актуальная задача обеспечения устойчивого развития Казахстана [1, 4].

Цель исследования

Путем критического и сравнительного анализа, результатов экологического мониторинга, опубликованных по проблеме научных статей, выявить основные химические загрязнители атмосферы мегаполиса и определить взаимосвязь с условиями городской среды мегаполиса.

Объекты исследования

Химические загрязнители атмосферы, причины и условия химического загрязнения мегаполиса г.Алматы.

Методы исследования

Авторами применялись методы многофакторного системного анализа, методы доказательного экологического мониторинга, статистические многолетние данные лабораторных исследований.

Результаты исследования

Существенными факторами, влияющими на концентрацию загрязняющих примесей в воздухе, являются размеры города, рельеф местности, тип планировки и застройки, наличие зеленых насаждений, расположение промышленных источников (территориальных зон), микроклимат города. Городская среда обладает рядом специфических свойств, оказывающих влияние на формирование метеорологического режима в приземном слое воздуха [1].

Городское население мегаполиса постоянно встречается с 60 тысячами химических природных и антропогенных соединений [2].

В мегаполисе высокие темпы развития промышленности, энергетики, транспорта, химизации сельского хозяйства и быта, а также урбанизации привели к увеличению промышленных, транспортных, бытовых и других отходов, интенсивно загрязняющих различные объекты окружающей среды, прежде всего атмосферу. Наибольший удельный вес в загрязнении атмосферного воздуха приходится на долю окиси углерода, соединений серы, окислов азота, углеводородов, взвешенных частиц и соединений тяжелых металлов [5].

Наблюдениями за состоянием загрязнения атмосферного воздуха в стране установлено, что наибольший уровень загрязнения отмечается в г. Алматы. Иногда максимальные концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК в 10-20 раз. Около 2 миллионов жителей южной столицы проживают в условиях загрязненного атмосферного воздуха. Ежегодный объем атмосферных загрязнений в г. Алматы достигает 150-250 тыс. тонн. Загрязнения атмосферы усиливаются за счет использования устаревших технологий производства, неэффективных очистных сооружений, низкого качества применяемого автомобильного топлива, слабого использования альтернативных источников энергии [3].

Мониторинг качества атмосферного воздуха населенных мест осуществляется на отдельных стационарных автоматических постах. Перечень контролируемых веществ и точки размещения постов не позволяют охарактеризовать вклады отдельных предприятий

и транспортных потоков. При проведении натурных исследований уровня загрязнения атмосферного воздуха в селитебной территории ориентация на соблюдение только разовой ПДК маскирует опасность влияния длительного загрязнения атмосферного воздуха на объекты экосистемы. При оценке уровня загрязнения атмосферного воздуха по данным натурных исследований в зоне жилой застройки важное значение имеет оценка локальных условий распространения примесей в атмосфере, которые связаны с характером размещения промобъектов и локальных источников загрязнения, типом застройки, рельефом территории города, степенью озеленения [4].

Автомобильно-дорожный комплекс городов является источником выделения аэрозолей конденсации отработанных газов и аэрозолей дезинтеграции в результате истирания шин, тормозных колодок и износа дорожного покрытия. Вблизи автомагистралей в пробах атмосферного воздуха обнаружены соединения тяжелых металлов (свинца, цинка, меди, никеля, кадмия, хрома), которые поступают в атмосферный воздух в результате истирания тормозных колодок, шин. В целом, натурные исследования не дают окончательного ответа о формировании уровня загрязнения атмосферного воздуха. Результаты исследований селитебных территорий носят относительно случайный характер, поскольку число постов ограничено, а также связано с влиянием формирующего фонового загрязнения атмосферы комплексом «городских» источников [6].

В мегаполисах автомобильный транспорт является основным источником загрязнения воздушной среды, что обусловлено рядом отличительных особенностей: численность автомобилей в крупных городах быстро увеличивается; автотранспорт - движущийся источник загрязнения воздуха, жилых районов и мест отдыха населения; автомобильные выбросы распространяются на уровне дыхания людей; рассеяние автомобильных выбросов в условиях городской застройки затруднено. В отношении состава выхлопных газов автотранспорта необходимо сказать, что автомобили, в силу конструктивных несовершенств и дефектов эксплуатации, выбрасывают в воздушный бассейн угарный газ, окись азота, углеводороды, окись серы. Указанные изменения природной среды оказывают негативное влияние на здоровье людей. Опасность влияния загрязненного атмосферного

воздуха на здоровье населения заключается в постоянном увеличении объемов загрязнения воздуха, разнообразии загрязнений, необычности многих загрязнений для человеческого организма, перед которыми организм человека беззащитен, особой опасности ингаляционного пути поступления [2, 7].

Загрязнение атмосферы в настоящее время обусловлено многими факторами жизнедеятельности человека, однако одним из основных источников этого процесса являются выбросы отработанных газов двигателями внутреннего сгорания. Дизельные двигатели внутреннего сгорания загрязняют атмосферу вредными веществами, выбрасываемыми с отработанными газами, картерными газами и топливными испарениями. В группу токсичных веществ по мере опасности входят: оксиды азота, оксид углерода, бенз(а)пирен и другие. Оксид азота представляет наибольшую опасность для окружающей среды и здоровья человека. По действию на организм человека оксиды азота примерно в 10 раз опаснее оксида углерода [1,3].

При использовании в крупных городах нефтяного топлива в воздух выделяются смеси органических соединений и окислы азота, которые являются причиной образования смога. Окислы азота на солнечном свете становятся очень ядовитыми для растений и животных. Причиной образования смога является разложение двуокиси азота на окись азота и атомарный кислород. Эта реакция дает толчок к появлению свободных радикалов. Другим источником формирования свободных радикалов являются альдегиды, выделяющиеся в воздух при неполном сгорании смесей в автомобильных двигателях. Основная часть загрязнения атмосферного воздуха мегаполиса загрязняется такими токсикантами, как двуокись азота и угарный газ, что обусловлено выбросами авто-транспорта [8].

В мегаполисе наибольшие уровни загрязнения химическими соединениями регистрируются в зимний период года, что объясняется наличием в атмосфере свободных инверсий, а также застоев воздуха - штилем [9].

Алматы. 12 ноября 2010 года. Kazakhstan Today - Уровень загрязнения атмосферного воздуха в Алматы превышает предельно допустимую концентрацию. Об этом говорится в ежедневном бюллетене состояния атмосферного воздуха по городу Алматы Центра гидрометеорологического мониторинга (ЦГМ) города Алматы. Кон-

троль качества атмосферного воздуха проводился на 5 стационарных постах наблюдения за загрязнением, расположенных в различных районах города. Как указывается в бюллетене, по состоянию на 11 ноября 2010 года в Алматы разовые концентрации вредных веществ превышали ПДК и составили: в Бостандыкском районе диоксида азота 1,9 ПДК, оксида углерода 1,3 ПДК; в Алмалинском районе оксида углерода 2,2 ПДК, диоксида азота 1,9 ПДК, оксида углерода 2,1 ПДК; в Жетысуском районе диоксида азота 2,2 ПДК, оксида углерода 1,9 ПДК, взвешенных веществ 1,3 ПДК.

Теплоэлектростанции являются еще одним из источников загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах. Топливом на ТЭЦ служит уголь, при сжигании которого выделяются в атмосферу газообразные продукты сжигания угля - окислы серы, окислы азота, двуокись углерода [10].

В результате хозяйственной деятельности человека в крупных городах сформировались природно-техногенные биогеохимические провинции: нефтегазовая, свинцово-цинковая, мышьяковая, хромовая, фосфорная и другие. Этому способствовало отсутствие единой природоохранной политики, внедрение неэкологических технологий, просчеты в проектировании ряда промышленных и природоохранных объектов и т. д. [7].

Вредные химические примеси, поступающие в атмосферу от антропогенных источников, попадают в воду, в почву и в растения. Значительное повышение уровня загрязнения воздушного бассейна наблюдается при застоях воздуха (сочетание слабых ветров с приземными инверсиями температуры) и штилях [1]. Массив городских домов представляет собой значительное препятствие для

воздушных потоков. Трение, возникающее между стенами домов и воздушным потоком, настолько велико, что большая часть энергии движения расходуется на его преодоление [8].

Города, расположенные в котловинах, в связи с частыми инверсиями температуры воздуха особенно страдают от загрязнения атмосферы за счет тока холодного воздуха вниз, его застоя и туманов [1].

Несмотря на отсутствие рекомендаций по безопасной среднегодовой концентрации в воздухе диоксида азота, имеющиеся данные все же свидетельствуют о необходимости защищать население от длительного воздействия этого вещества [4].

В отработанных газах дизельного двигателя присутствуют канцерогенные полициклические ароматические углеводороды, в том числе наиболее токсичный среди них - бенз(а)пирен. В дизелях оксид углерода СО образуется в результате холоднотемпературных реакций и при сгорании в зонах с локальным недостатком кислорода, значительная часть СО окисляется затем до CO₂, поэтому выброс СО с отработанными газами дизелей невелик. Этим объясняется незначительное содержание окиси углерода в отработанных газах дизельного двигателя.

Анализ норм токсичности отработанных газов и результатов наблюдений за загрязнением окружающей среды показывает, что окислы азота и сажи преобладают в общей структуре отработанных газов дизелей и их процентное соотношение достигает значения 60-95% [4]. Эта мысль подтверждается и нормативами, действующими на данный момент в Европейском союзе, которые постоянно ужесточаются с 1993 года по 2008 год (табл. 1).

Таблица 1 - Нормы выбросов токсичных компонентов отработанных газов дизельных двигателей, г/кВт • ч

Степень	Год введения	Твердые частицы	NOI	CO
EURO-1	1993	0,36	8	4,5
EURO-2	1996	0,15	7	4
EURO-3	2000	0,1	5	2,1
EURO-4	2005	0,02	3,5	1,5
EURO-5	2008	0,02	2	1,5

Антропогенная деятельность человека в мегаполисе изменила окружающую среду и в атмосферу поступают высокотоксичные промышленные газообразные химические соеди-

нения (сернистый газ, окись углерода, окись азота, фенолы, диоксиды серы). Радиация, электромагнитные излучения, смог, кислотные дожди инициируют непрерывный рост

уровня свободных радикалов (СР) в атмосфере. Накапливаясь в организме человека, СР снижают антиоксидантную защиту организма. К приоритетным факторам риска ослабления антиоксидантной защиты организма в условиях крупного промышленного города могут быть отнесены высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота [11].

Выводы

1. В мегаполисе наибольшие уровни загрязнения химическими соединениями регистрируются в зимний период года, что объясняется наличием в атмосфере свободных инверсий, а также застоев воздуха - штилем.

2. В отработанных газах дизельного двигателя присутствуют канцерогенные полициклические ароматические углеводороды, в том числе наиболее токсичный среди них - бенз(а)пирен.

3. Анализ норм токсичности отработанных газов и результатов наблюдений за загрязнением окружающей среды показывает, что окислы азота преобладают в общей структуре отработанных газов дизелей.

4. Основными химическими загрязнителями атмосферы мегаполиса г.Алматы являются: сернистый газ, окись углерода, окись азота, бенз(а)пирен и свободные радикалы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашитова Н. и др. Факторы влияющие на городскую экосистему //Промышленность Казахстана.- Алматы.- 2010.-№ 8.- С. 35-37.

2. Плитман С. И. и др. О комплексной оценке гигиенического неблагополучия территорий // Гигиена и санитария. - 1996. - № 3. - С. 36-38.

3. Баимбетов Н.С., Идирисова Б.Ш. Экологическая обстановка в Республике Казахстан// Вестник КазНУ им. Аль-Фараби .- 2012.- № 2.-С.71-75.

4. Винокуров М.В. Современное состояние контроля загрязнения атмосферного воздуха населенных мест //Гигиена и санитария.- 2014.- 5.- С.29-33.

5. Мусабеков Р. Вредное воздействие отработанных газов дизеля на окружающую среду.// Промышленность Казахстана.-Алматы.-2010.-№8.-С. 38-40.

6. Пивоваров Ю.П. и др. Гигиена и основы экологии человека. Серия «Учебники и учебные пособия». - Ростов-н/Д: Феникс, 2002. - 512 с.

7. Игсатов Р.З., Рахешева З.А. Свободные радикалы - интегральный фактор прогрессирования процесса старения населения Казахстана // Вопросы морфологии и клиники. – Алматы.- 2011. -Вып. 39.-С. 32-35

8. Игсатов Р.З. Современные аспекты применения нанотехнологий в профилактической медицине// Здоровье и болезнь.- Алматы.-2010.-№1.- С.66-70

9. Божбанов А.Ж., Джакупова И.Б. Загрязнения воздушного бассейна нефтедобывающими предприятиями Западного Казахстана //Евразийский союз ученых .- Сборник научных работ.- Москва.- 2014.- С.55-58.

10. Антропов К.М. Методология описания загрязнения атмосферного воздуха Екатеринбурга диоксидом азота методом Land USE Recgression //Гигиена и санитария.- 2013.- 2.- С. 102-105.

11. Суржииков В.Д. с соавт. Загрязнение атмосферного воздуха промышленного города. //Гигиена и санитария.- 2013.- 1.- С.47-49.

УДК 622.245

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛИСАХАРИДОВ В БУРОВЫХ РАСТВОРАХ

БҰРҒЫЛАУ ЕРІТІНДІЛЕРДЕ ПОЛИСАХАРИДТЕРДІҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

INVESTIGATION OF RHEOLOGICAL PARAMETERS OF POLYSACCHARIDES IN DRILLING FLUIDS

А.Ш. ЗАЙНУЛЛИНА, Я.Ю. ПЕСИРИДИ
A.SH. ZAINULLINA, YA.YU. PESIRIDI

(Алматинский технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty Technological University)
E-mail: zash1953@mail.ru

Применение природных полисахаридов в буровой отрасли является одним из важных направлений повышения качества строительства скважин и технологий. Ингибирующая