

УДК 613.6

ОСОБЕННОСТИ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ КОНТАМИНАНТАМИ Г. АЛМАТЫ

Нажметдинова А.Ш., Сарманбетова Г.К.

РГКП «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга»
КЗПП МНЭ РК, e-mail: kaskadlet@mail.ru

В г. Алматы наблюдаются большие контрасты температур, чем у равнинных городов, что объясняется тем, что с гор опускается нагретый вследствие адиабатического сжатия воздух. Следует отметить, что при общей благоприятности климатических условий предгорная зона Заилийского Алатау характеризуется исключительно слабыми ресурсами самоочищения атмосферы. Оценивая степень загрязнения г. Алматы нами были установлены основные химические ингредиенты, загрязняющие город в виде оксида углерода, пыли, свинца, диоксида и оксида азота и диоксида серы. Во всех исследуемых районах г. Алматы уровень пыли в виде взвешенных частиц превышает предельно-допустимую концентрацию. В воде водоемов нами были определены химические загрязнения в виде аммиака нитратов, ХПК, ПХБ. Следовательно, наличие вышеуказанных химических загрязнителей свидетельствует о постоянном техногенном и органическом воздействии на объекты окружающей среды. Цель: дать санитарно-гигиеническую оценку степени загрязнения химическими факторами объектов окружающей среды исследуемых территорий г. Алматы. Материалы и методы: при проведении настоящей работы использованы санитарно-гигиенические, физические, физико-химические, химические и токсикологические. Результаты работы и обсуждения: – проведение максимально-разовых и среднесуточных измерений загрязнения атмосферного воздуха с учетом градообразующих предприятий: ТЭЦ-1, ТОО «Кастинг», АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения» в установленных точках на территории Жетысуйского, Турксибского и Алмалинского районов г. Алматы; – анализ химического и токсикологического загрязнения водных объектов г. Алматы свидетельствует о их сильном химическом загрязнении; Выводы: 1. Превышение уровня предельно-допустимых концентраций по оксиду углерода в Жетысуйском и Турксибском районах г. Алматы от 1,2 раз до 1,6 раз свидетельствует об имеющемся сжигании углеродов и углеводородов. 2. Высокий уровень загрязнения взвешенными веществами (пылью) во всех исследуемых районах г. Алматы был установлен с превышением предельно-допустимой концентрации от 1,2 до 13,6 раз, что говорит о высокой запыленности города в связи с большой концентрацией автомобильного транспорта, выделяемого взвешенные вещества в виде пыли, сажи и других мелких частиц в атмосферу. 3. Обнаруженные превышения предельно-допустимой концентрации свинца от 1,1 раза до 1,5 раз свидетельствует о загрязнении атмосферы свинцовыми парами и углеводородными газами. 4. В воде исследуемых районов был обнаружен азот аммиака от 1,05 раза до 1,25 раз, БПК и химическое потребление кислорода с превышением предельного уровня в 5,3 раза, а также наличие полихлорированных бифенилов, т.е. факторы свидетельствующие о содержании химических загрязнителей в воде.

Ключевые слова: атмосферный воздух, химические загрязнители, объекты окружающей среды, тяжелые металлы

FEATURES HYGIENIC ASSESSMENT OF POLLUTION BY CHEMICAL CONTAMINANTS ALMATY

Nazhmetdinova A.S., Sarmanbetova G.K.

Republic State Public Enterprise «Scientific and Practical Center of sanitary-epidemiological examination and monitoring» Committee of defence of rights for users of the Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: kaskadlet@mail.ru

The larger temperature contrasts are observed than in the lowland cities, due to the fact that the mountains lowered due to adiabatic compression of the heated air. It should be noted that a total of favorable climatic conditions foothill area of Trans-Ili Alatau is characterized by extremely weak resources of self-purification of the atmosphere. Assessing the degree of contamination of Almaty we have established the basic chemical ingredients contaminating the town in the form of carbon dioxide, dust, lead dioxide and nitrogen oxide and sulfur dioxide. In all the investigated areas in Almaty level of dust in the form of particulate matter exceeds the maximum permissible concentration. In the water reservoirs have been identified by us in the form of chemical pollution of ammonia nitrate, COD, PCBs. Consequently, the presence of chemical contaminants in the above shows a constant and organic technogenic impact on the environment. Purpose: to give the sanitary and hygienic assessment of the degree of contamination by chemical factors of environmental objects studied areas Almaty Materials and methods: In carrying out this work used sanitary, physical, physico-chemical, chemical and toxicological results and discussion: Carrying out of maximal single and average daily measurements of air pollution based on core enterprises: TPP-1, LLP «Casting», JSC «Almaty Heavy Machinery Plant» in determining the point in the territory of Zhetysu, Turksib and Almaty districts of Almaty – the analysis of chemical and toxicological water pollution Almaty demonstrates their strong chemical pollution; Conclusions: 1. Prevyshenie level of maximum permissible concentration of carbon monoxide in the Zhetysu and Turksib district of Almaty from 1.2 times to 1.6 times is indicative of the combustion of carbons and uglerovodorodov. 2. A high level of suspended solids (dust) in all study area of Almaty was set in excess of maximum permissible concentration of 1.2 to 13.6 times, which indicates a high dust content of the city due to the high concentration of road transport emitted particulate matter in the form of dust, soot and other fine particles in atmosphere. 3. Detection of exceeding the maximum allowable concentration of lead from 1,1 times to 1,5 times indicative of atmospheric pollution by lead pairs and hydrocarbon gases. 4. In water, the study area was found ammonia nitrogen from 1,05 times to 1,25 times the BOD and chemical oxygen demand in excess of the ceiling of 5.3 times, and the presence of polychlorinated biphenyls, i.e. factors indicating the content of chemical pollutants in the water.

Keywords: air, chemical contaminants, environmental objects, heavy metals

Проблема экологии городских территорий приобретает в настоящее время все большую актуальность. Антропогенное

воздействие на природную среду, ухудшение ее состояния и расширение территорий, подвергнутых урбанизации, является ха-

рактерной особенностью современной эпохи. Степень экологического риска в окружающей среде (ОС) мегаполисов, где сосредоточено огромное количество людей, автотранспорта и промышленности, значительна. Экологический аспект урбанизации состоит в том, что крупный город изменяет почти все компоненты природной среды: атмосферу, растительность, почву, рельеф, грунты, подземные воды и даже климат. Перепады температур, относительной влажности и солнечной радиации между городом и его окрестностями иногда соизмеряется с весьма значительным продвижением в естественных условиях по широте, причем изменение одних условий вызывает изменение других. Горожане получают на 15% меньше солнечных лучей летом и на 30% зимой, на 10% больше осадков и т.д. На города приходится 80% всех выбросов в атмосферу и 3/4 общего объема загрязнений; загрязняющее и тепловое воздействие больших городов и агломераций прослеживается на расстоянии около 50 км; в городах изменяются естественные ландшафты, с формированием антропогенных ландшафтов.

Таким образом, процесс урбанизации приводит к значительному изменению среды обитания человека и других живых организмов, снижению ее качества при высокой антропогенной нагрузке. Современный город можно назвать преобразованными природными комплексами со специфическими характеристиками.

В г. Алматы наблюдаются большие контрасты температур, чем у равнинных городов, что объясняется тем, что с гор опускается нагретый вследствие адиабатического сжатия воздух [1].

Обзор литературных данных. Следует отметить, что при общей благоприятности климатических условий предгорная зона Заилийского Алатау характеризуется исключительно слабыми ресурсами самоочищения атмосферы. Многолетние наблюдения ДПП «Центр гидрометеорологического мониторинга» г. Алматы показали, что повторяемость слабых (до 1 м/с) ветров оценивается летом в 71%, зимой – в 79%. Среднегодовое значение скорости ветра в городе не превышает 1,7 м/с. Основной причиной глубокого безветрия в предгорной зоне является влияние горного хребта, создающего сопротивление перемещению транс-континентальных воздушных масс с севера [2].

Озера, связанные с жизнью города, расположены в основном в гляциальной зоне. В Заилийском Алатау обследовано 128 мореных озер, являющихся источ-

никами пресной воды и играющих опасную роль в формировании грязекаменных потоков. У подножья Туюксу в долине р. Малая Алматинка таких озер три. На территории города имеются искусственные водоемы: Аксайское, Сайранское, Капчагайское и др. [48].

Почвы г. Алматы. Структура почвенного покрова города полностью определяется вертикальной зональностью (пооясностью) центральной части северного Тянь-Шаня, образованной хребтом Заилийский Алатау. С изменением высотных отметок от 340 до 3500 м и выше меняются природно-климатические зоны и пояса, соответственно и почвенно-растительный покров [3].

Климатические особенности г. Алматы создали неблагоприятные условия для рассеивания выбросов, особенно выхлопных газов автотранспорта и индивидуальных источников отопления. Отработанные газы, содержащие оксиды углерода, азота, углеводороды, твердые частицы и соединения тяжелых металлов накапливаются в приземном слое атмосферы. Большая часть из них оседает на асфальтовые покрытия и почвенный покров [4].

Более того, в г. Алматы отмечается значительный рост количества автомобилей, на сегодняшний день – их больше 823 тысяч единиц, кроме этого ежедневно в город въезжает до 90 тысяч иногородних машин [55, 56]. При этом в 2009 г. в воздух поступило 170 тыс. тонн вредных выбросов. По итогам 2009 г. в атмосферном воздухе города наблюдалось превышение ПДК пыли в 2,2 раза, оксида углерода – в 6,8, диоксида азота – в 8, фенола – 1,2, формальдегида – в 1,5 раза. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) в последние годы был равен 12-14 ед. Эта тенденция сохраняется и по настоящее время [57]. Однако вклад загрязнений от стационарных источников составляет всего 4,1%, остальное приходится на автотранспорт [5, 6].

В работе «Уровни загрязнения атмосферного воздуха города Алматы приоритетными веществами» У.И. Кенесариев, А.Т. Досмухаметов, Н.Е. Алимова, Д.У. Кенесары [6] представлена, проводимая оценка качества воздушного бассейна города Алматы осуществляемая по среднегодовому уровню содержания в воздухе: взвешенных частиц в виде пыли размерами менее 10 мкм и 2,5 мкм, диоксида азота и диоксида серы за период с 2009 по 2013 годы (таблица). Среднегодовые концентрации мелкодисперсных пылевых фракции в воздухе города Алматы определялись расчетным методом.

Среднегодовые концентрации приоритетных загрязнителей воздуха г. Алматы, за период 2009–2013 гг.

Годы наблюдения	Среднегодовые значения концентраций приоритетных химических загрязнителей, в мг/м ³			
	Взвешенные вещества		NO ₂	SO ₂
	PM ₁₀	PM _{2,5}		
2009	0,132	0,053	0,08	0,042
2010	0,115	0,046	0,1	0,046
2011	0,066	0,026	0,06	0,048
2012	0,086	0,034	0,08	0,056
2013	0,065	0,026	0,11	0,065
ПДК, мг/м ³	0,04 (РФ)	0,025 (РФ)	0,04	0,125

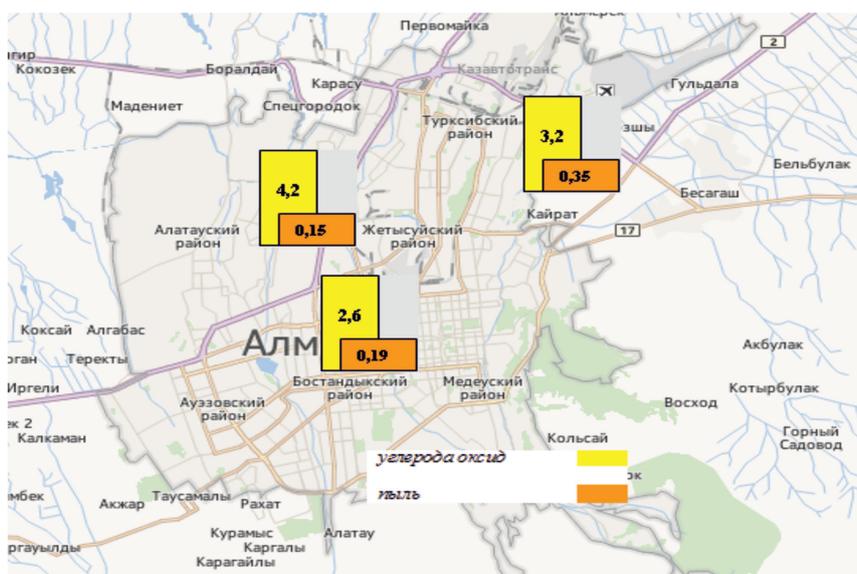


Рис. 1. Степень загрязнения оксидом углерода и пылью в г. Алматы

Все вышеизложенное и поставило перед нами *цель* – изучить загрязненность атмосферного воздуха г. Алматы химическими ингредиентами.

Задачи: В качестве загрязнения нами были взяты следующие показатели- оксид углерода, свинец, озон, диоксид азота, сероводород, оксид азота, углеводороды нефти, формальдегид, взвешенные вещества, тетрахлорметан, диоксид серы, гидрохлорид.

Результаты и обсуждения. Оценивая воздействие загрязненности атмосферного воздуха исследуемых территорий Жетысуйского, Турксибского и Алматинского районов г. Алматы вблизи промышленных объектов: ТЭЦ-1, ТОО «Кастинг», АО «Алматинский завод тяжелого машиностроения» нами были установлены наибольшие загрязнения в Жетысуйском и Турксибском районах г. Алматы по оксиду углерода как при среднесуточной концентрации, так и при максимально разовой с превышением предельно-допустимой концентрации от 1,2 раза до 1,6 раза при среднесуточ-

ном отборе и максимально разовой от 1 до 1,1 раза.

Высокий уровень запыленности характеризовался во изучаемых районах г. Алматы наличием взвешенных частиц с превышением предельно-допустимой концентрации от 1,2 до 13,6 раз.

Таким образом, оценивая степень загрязнения г. Алматы нами были установлены основные химические ингредиенты, загрязняющие город в виде оксида углерода, пыли, свинца, диоксида и оксида азота и диоксида серы. Во всех исследуемых районах г. Алматы уровень пыли в виде взвешенных частиц превышает предельно-допустимую концентрацию. Наибольшее загрязнение по содержанию оксида углерода было установлено с превышением предельно-допустимой концентрации от 1,2 раз до 1,6 раз в Жетысуйском и Турксибском районах г. Алматы, а запыленность воздуха в виде взвешенных частиц с превышением предельно-допустимой концентрации от 1,2 до 13,6 раз была зарегистрирована во всех изучаемых районах.

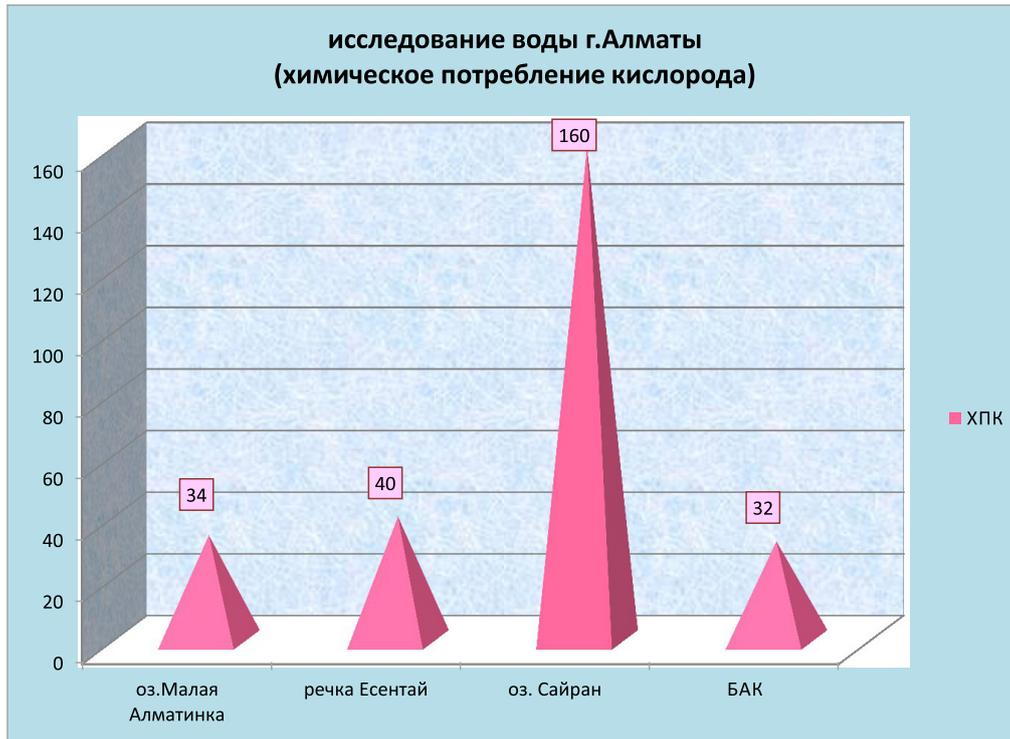


Рис. 2. Результаты исследований воды по химическому потреблению кислорода от 32 до 160 мг O²/дм³ при норме не более 30

Реки всегда были источником пресной воды, однако в настоящее время они стали транспортировать отходы.

Основной проблемой в настоящее время является загрязнение водоемов различными загрязнителями: пестицидами и ядохимикатами, нефтью и нефтепродуктами, поверхностно-активными веществами. Нарастающее загрязнение водоемов и водостоков наблюдается во всех промышленных странах в том числе и в г.Алматы [7].

Исследования воды в г.Алмате проводились в 5 пробах с проведением 96 исследований: 1) речка «Есентай» по адресу (Толе би-Кожамкулова); 2) озеро «Сайран» -восточное побережье; 3) БАК (большой алматинский канал) – Жансугурова-Рыскулова; 4) озеро «Малая Алматинка» – Бухтарминская-Майлина; 5) водопроводная вода с АЗС «Газпром» ул Капальского-Майлина.

Анализ проб воды проводился на тяжелые металлы (свинец, кадмий, медь, цинк, ртуть), мышьяк, нефтепродукты, фенолы, азот аммиака, сульфаты, азот нитритов, азот нитратов, БПК-бактериологическое потребление кислорода, ХПК-химическое потребление кислорода и полихлорированные бифенилы. При этом отмечается незначительное загрязнение азотом аммиака в речке Есентай 2,5 мг/дм³ (ПДК – не более

2,0) и в БАКе – 2,4 мг/дм³. Химическое потребление кислорода (ХПК) в 5 раз выше допустимого уровня установлено в озере Сайран – 160 мг O²/дм³ при норме не более 30, также выше допустимого уровня в озере Малая Алматинка, где ХПК – 34 мг O²/дм³, речке Есентай -40 мг O²/дм³ и в БАКе – 32 мг O²/дм³. Пробы воды на загрязнение тяжелыми металлами оказались значительно ниже ПДК, обнаружены положительные находки свинца во всех пробах в концентрации от 0,1–0,5 мг/дм³. При исследовании воды на ПХБ в двух точках обнаружены положительные находки – озеро Малая Алматинка – 0,000465мг/кг и в Большом алматинском канале (БАК) – 0,000124 мг/кг.

В воде исследуемых районов был обнаружен азот аммиака от 1,05 раза до 1,25 раз при этом БПК составило в Жетысуйском районе 4,2 мг O₂/ литр, что выше предельно допустимого уровня в 1,1 раза. Химическое потребление кислорода было установлено в исследуемых образцах воды от 32 до 160 мг O₂/литр, при нормативном уровне не более 30. Соответственно 160 мг O₂/литр, который был обнаружен в озере Сайран составил превышение в 5,3 раза, что свидетельствует о наличии большого количества химических загрязнителей в данной воде

при этом мутность воды составила 4 балла. Наличие в воде полихлорированных бифенилов свидетельствует об органическом ее загрязнении в 2 из 4 точек.

Таким образом, рассматривая объекты окружающей среды – воздуха атмосферы и воды водоемов нами были установлены химические загрязнения, свидетельствующие об постоянном техногенном и органическом воздействии

Список литературы

1. Корчагин Д.В. Особенности мониторинга атмосферы крупного промышленного предприятия: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.36, 25.00.30. Воронеж, 2004. – 166 с.: 61 05-11/14
2. Комплексная гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха города Алматы // Адаптационная терапия в клинике. – Алматы, 1996. – С. 59–63 (соавт. Неменко Б.А., Бердалина Р.А., Шакирова Р.К.).
3. Экологическое неблагополучие города Алматы и здоровья детского населения // Клиницист. – Алматы, 1996. – № 3. – С. 72–77. (соавт. Неменко Б.А.)
4. Белый А.В. Роль климатических факторов в процессах загрязнения и очищения атмосферы юго-западной части Алматинской области: Дисс. канд. геогр. Наук / АГУ им. Абая. – А., 1997. – 220 с.
5. Комплексная программа по снижению загрязнения окружающей среды города Алматы на 2009-2018 годы.: Утверждена Решением XVII-й сессии Маслихата города Алматы IV-го созыва от 24.04.2009. № 187. – Алматы, 2009.
6. Кенесариев У.И., Досмухаметов А.Т., Алимova А.Е., Кенесары Д.У. «Уровни загрязнения атмосферного воздуха города Алматы приоритетными веществами», Вестник КазНМУ, Алматы, 2014 г.
7. Национальный доклад Республики Казахстан «О состоянии водных ресурсов и основные проблемы современного управления», Женева, 13.12.2004 г., С. 29.