

УДК 574.14

**ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ Г. АЛМАТЫ  
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

Канд. биол. наук    Б.Н. Мынбаева  
                                 П.К. Шингисова  
                                 Г.Д. Анарбекова

*Информационной базой исследования явилась статистическая документация по охране окружающей среды и устойчивому развитию г. Алматы. Показано присутствие тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu) в воздухе г. Алматы, изучена их динамика в период с 2006 по 2008 гг. Превышение ПДК по Cd и Cu не установлено, по Pb – 1,8 ПДК (осень 2007 г.), в среднем отмечены близкие к ПДК значения в зимний период 2006 г. Отмечено большее загрязнение воздуха в нижней части города.*

Проблема экологии городских территорий приобретает в настоящее время все большую актуальность. Антропогенное воздействие на природную среду, ухудшение её состояния и расширение территорий, подвергнутых урбанизации, является характерной особенностью современной эпохи [3]. Степень экологического риска значительна в окружающей среде мегаполисов, где сосредоточено огромное количество людей, автотранспорта и промышленности. 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. В настоящее время активно ведутся исследования состояния компонентов городской среды во многих странах мира [7]. Объектами исследования являются такие крупные города как Шанхай, Санкт-Петербург, Берлин, Лондон, Вашингтон, Москва и многие другие мегаполисы мира [5].

В среде обитания человека наиболее важным компонентом является атмосферный воздух. Высокая концентрация загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере городов и промышленно развитых центров наносит огромный вред здоровью населения, промышленности, жилым зданиям и техническим сооружениям, историческим памятникам; увеличивает количество различных заболеваний. Различные негативные изменения атмо-

сферы связаны главным образом с изменением концентрации второстепенных компонентов атмосферного воздуха [1]. К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относятся предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, различные машиностроительные предприятия [4]. Помимо газообразных ЗВ, в атмосферу поступает большое количество твердых частиц: пыль, копоть и сажа. Большую опасность таит загрязнение природной среды тяжелыми металлами (ТМ). Свинец (Pb), кадмий (Cd), ртуть (Hg), медь (Cu), никель (Ni), цинк (Zn), хром (Cr) стали практически постоянными компонентами воздуха промышленных центров. Особенно остро стоит проблема загрязнения воздуха Pb [9]. Одним из основных факторов микроклимата г. Алматы является состояние воздушного бассейна, при анализе которого отмечено линейное увеличение количества предприятий (в 1,26 раза), имеющих выбросы, а количество источников выбросов ЗВ увеличилось в 1,37 раза (2004...2008 гг.) [8]. Основной вклад в загрязнение воздуха г. Алматы вносит автотранспорт, парк которого значительно вырос в последние годы.

Целью данной статьи является изучение содержания ТМ в воздушном бассейне г. Алматы.

Для исследования загрязнения воздушного бассейна ТМ г. Алматы были использованы данные, предоставленные ДГП «ЦГМ г. Алматы». Были проанализированы ряды данных постов наблюдения за загрязнением воздуха (ПНЗ): ПНЗ № 1 – ул. Амангельды, выше пр. Абая (Бостандыкский район) и ПНЗ № 12 – пр. Райымбека, уг. ул. Наурызбай батыра (Жетысуский район).

По результатам анализа содержание **Cd** в атмосферном воздухе г. Алматы не превышало ПДК в течение всего исследуемого периода. Токсичный Cd (1 класс опасности) имеет ПДК<sub>ср.сут.</sub> равное 0,0003 мг/м<sup>3</sup> [6]. На рис. 1 приведены данные по двум ПНЗ. В 2007 г. наблюдали относительно более высокое содержание этого токсичного металла в воздухе г. Алматы (лето, осень и зима ПНЗ № 12) по сравнению с 2006 г. и 2008 г. На ПНЗ № 1 содержание Cd было ниже от 1,1 до 4 раз по сравнению с ПНЗ № 12 в эти же периоды 2007 г. Таким образом, данные мониторинга за загрязнением атмосферы г. Алматы показали, что Cd присутствовал в воздухе постоянно, но без превышения ПДК. Максимальные концентрации Cd отмечены в 2007 г., в воздухе нижней части города.

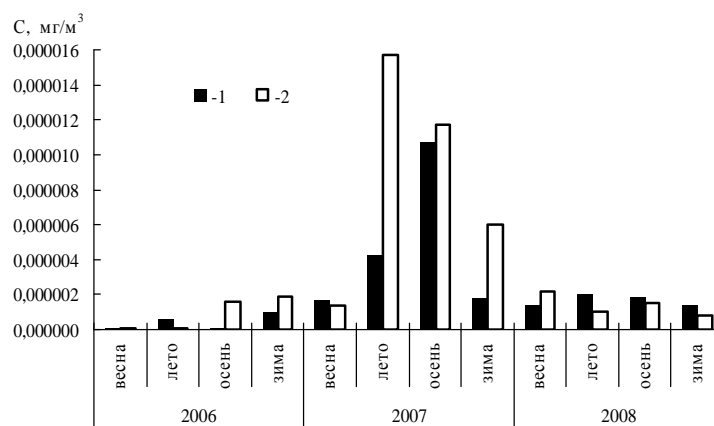


Рис. 1. Изменения концентрации Cd в воздухе г. Алматы.  
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

Данные мониторинга за загрязнением атмосферы г. Алматы Pb были также проанализированы по двум ПНЗ (рис. 2). ПДК<sub>сред.</sub> по Pb в воздухе составляет 0,0003 мг/м<sup>3</sup>, этот ТМ относится к 1 классу опасности [6]. В 2006 г. и 2007 г. было отмечено увеличение содержания Pb в воздухе города по сравнению с весенне-летними концентрациями, но в 2008 г. ситуация изменилась: более высокие концентрации отмечены в теплое время года (весна-лето).

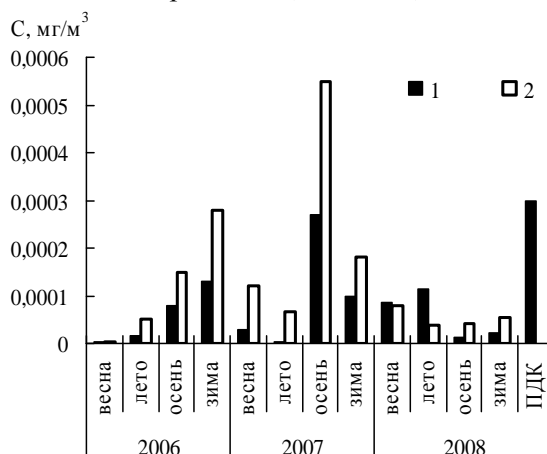


Рис. 2. Изменения концентрации Pb в воздухе г. Алматы.  
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

В осенний период 2007 г. как на ПНЗ № 1, так и на ПНЗ № 12 наблюдалось превышение концентрации Pb, которое приближалось к ПДК (ПНЗ № 1) и 1,8 ПДК (ПНЗ № 12). Следует отметить, что в нижней части города концентрации Pb в воздухе выше, чем в верхней.

Источник загрязнения атмосферы г. Алматы **Cu** не установлен (сведения «Центра гидрометеорологического мониторинга»). ПДК<sub>ср.сут.</sub> по **Cu** составляет 0,002 мг/м<sup>3</sup> [6], металл относится ко 2 классу опасности. Превышение ПДК по меди не наблюдали на обоих ПНЗ в течение всего анализируемого периода времени (2006...2008 гг.). Был проведен анализ данных по двум ПНЗ. Как и по другим ТМ, повышенные концентрации **Cu** в воздухе отмечались в 2007 г. (рис. 3). 2007 г. также отмечается как наиболее загрязненный по сравнению с 2006 и 2008 гг., превышение концентраций составило в среднем более чем в 2 раза.

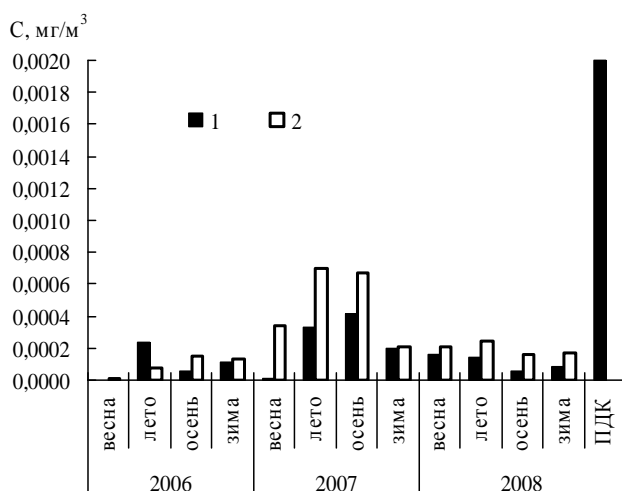


Рис. 3. Изменения концентрации **Cu** в воздухе г. Алматы.  
1 – ПНЗ № 1, 2 – ПНЗ № 12.

В среднем, содержание ТМ в воздухе г. Алматы выше зимой по сравнению с весенне-летними месяцами, что согласуется с многими исследованиями загрязнения воздуха других городов [2, 10]. **Cd** и **Cu** содержались в воздухе г. Алматы постоянно, но их концентрации не превышали ПДК. Максимальные концентрации **Pb** зафиксированы в осенне-зимний период 2007 г., превышение ПДК составило от 1,0 до 1,8. В заключении подчеркнем, что нижняя (северная) часть города имеет более высокие концентрации ТМ в воздухе, чем верхняя. Это связано с физико-географическими, метеорологическими параметрами, а так же с высокой концентрацией промышленных и тепловых предприятий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова Т.А., Кузьмич А.П., Хаскин В.В. Экология – Природа – Человек – Техника / Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2001. – 250 с.
2. Белан Б.Д., Ивлев Г.А., Пирогов В.А. и др. Сравнительная оценка состава воздуха промышленных городов Сибири в холодный период // География и природные ресурсы. Спец. выпуск. – 2004. – С. 152-157.

3. Будрейко Е. Н. Экология городов. Загрязнение почв, воды и воздуха // Естествознание. – 2009. – № 10. – С. 9-13.
4. Быков А.А., Неверова О.А. Моделирование загрязнения атмосферы и экологическое зонирование территории г. Кемерово // Инженерная экология. – 2002. – № 6. – С. 25-32.
5. Григорьев В.А., Огородников И.А. Проблемы экологизации городов в мире, России, Сибири: Аналит. обзор. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2001. – 151 с.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху», 18.08.2004 г., № 629.
7. Систер В.Г., Мирный А.Н., Гюнтер Л.И. Экологические проблемы мегаполисов. – М.: Акад. коммун. хоз-ва, 2004. – 431 с.
8. Статистический сборник / Под редакцией Д.Д. Раисова. Алматы: 2009 – 58 с.
9. Тетиор А.Н. Городская экология. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 230 с.
10. Тез. докл. / Всерос. науч. конф. РГГМУ «Экологические и метеорологические проблемы больших городов и промышленных зон» – СПб.: 1999. – 179 с.

КазНПУ им. Абая, г. Алматы

Центр гидрометеорологического мониторинга г. Алматы

КазНАУ

#### **АУЫР МЕТАЛЛДАРДЫҢ АЛМАТЫ ҚАЛАНЫҢ АТМОСФЕРАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ДИНАМИКА**

Биол. ғылымд. канд.    Б.Н. Мынбаева  
   П.К. Шингисова  
   Г.Д. Анарбекова

*Алматы қаласының тұрақты өркендеуі және қоршаған ортаны қорғау бойынша статистикалық құжаттарды зерттеу негізінде ақпараттық қоры пайда болды. Алматы қаласының ауасының құрамында (Cd, Pb, Cu) ауыр металдардың кездесетіні көрсетілген, сонымен қатар 2006...2008 жылдар аралығында олардың өзгеру динамикасы зерттелген. Cd және Cu бойынша ШМК жоғары мөлшері анықталмаған, ал Pb-нің мөлшері ШМК 1,8 есе асады(2007 жылдың күзі), 2006 ж. қыс мерзімінде ШМК мәніне жақын мөлшері байқалған. Қаланың астыңғы бөлігінде ауа көбірек ластанады.*