

Из полученных данных была получена картина распределения химических элементов в воде ручья Карабулак. Так по содержаниям химических элементов были выделены участки IC, IAB, ID, ID, ID, IABCS, IABCD. Этим районам соответствуют те части ручья, в которых расположены штольни, или область слияния притоков ручья. Точки с повышенными значениями отношения La/Sm находятся рядом с местами проведения ПЯВ, особенно это характерно для участков группы «D», где вдоль притока располагается 3 штольни.

Литература

1. ГОСТ 17.1.5.05-85 Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
2. Рихванов Л.П. Радиоактивные элементы в окружающей среде и проблемы радиозологии: учебное пособие. – Томск: STT, 2009. – 430 с.
3. Субботин С.Б. Подземная миграция искусственных радионуклидов за пределы горного массива Дегелен / С.Б. Субботин, С.Н. Лукашенко, В.М. Каширский, Ю.Ю. Яковенко, Л.В. Бахтин // Актуальные вопросы радиозологии Казахстана. Выпуск 2. – Павлодар: Дом печати, 2010. – С. 103–156.
4. Smith D.K., Finnegan D.L., Bowen S.M. An inventory of long-lived radionuclides residual from underground nuclear testing at the Nevada test site, 1951–1992 // Journal of Environmental Radioactivity. – 2003. – Vol. 67. – Iss. 1. – P. 35–51.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ГОРОДА АЛМАТЫ Э.Б. Ереценко¹

Научные руководители ведущий эксперт А.В. Чередниченко², профессор Е.Г. Языков¹
¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
²Казахский научно-исследовательский институт экологии и климата, г. Алматы, Казахстан

Для обеспечения условий проживания 1,5-миллионного населения города Алматы функционируют заводы по машиностроению и металлообработке, мясоконсервный, молочный, плодоконсервный, текстильный, меховой и др. комбинаты. Строительная индустрия, электроэнергетика, перерабатывающая промышленность и машиностроение считаются приоритетными отраслями. Алматы как объект исследования интересен ещё и тем, что находится в уникальных природно-климатических условиях, которые с одной стороны способны улучшить экологическую обстановку города, но с другой – значительно усугубить её. Всё это объясняет, почему атмосферный воздух города Алматы считается самым загрязненным на территории Казахстана. [2] Целью данной работы является выяснение возможных причин загрязнения атмосферы города Алматы на основании анализа ИЗА5 (индекс загрязнения атмосферы по пяти приоритетным загрязнителям) за пятилетний период с 2005 по 2009 гг.

Материалы и методы исследования.

Для проведения анализа использовались данные РГП «Казгидромет», представленные в виде ТЗА (таблица загрязнения атмосферы). Мониторинг осуществлялся на пяти стационарных постах наблюдения (ПНЗ), расположенных в разных частях города. Забор проб проводился ежедневно, (кроме праздничных и выходных дней) в 1, 7, 13, 19 ч. по местному времени в соответствии с полной программой наблюдения (на ПНЗ №1) и в 7, 13, 19 ч. по неполной программе наблюдения [5].

Индекс загрязнения атмосферы это количественная характеристика уровня загрязнения атмосферы отдельной примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к вредности диоксида серы, по мере увеличения превышения ПДК [5].

ИЗА5 является комплексным показателем загрязнения атмосферы, который широко используется для характеристики общего качества воздуха. Чтобы рассчитать ИЗА5, выбираются пять индексов с наибольшим числовым значением по отдельно взятым примесям и суммируются [5]. В ходе нашего исследования использовались значения индекса загрязнения атмосферы по следующим примесям: взвешенные вещества (пыль), диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, формальдегид.

Анализ результатов

В ходе исследования выяснилось, что на протяжении всего рассматриваемого периода ИЗА5 соответствовал высокому и очень высокому загрязнению. Наибольший вклад в загрязнение воздушного бассейна внес формальдегид, природа появления которого до конца не выяснена.

Для составления данного графика (рис. 1) использовались средние по всем постам значения ИЗА5. 2008 год является годом с самой высокой степенью загрязнения атмосферы (12,5), а 2006 год – периодом с самым низким показателем ИЗА5 (9,0). График составлен на основе полученных результатов за период 2005-2009 гг., а также с помощью данных РГП «Казгидромет» за 2009-2012 гг. Это позволило проследить динамику загрязнения вплоть до настоящего времени.

При характеристике природно-климатических особенностей, необходимо выделить следующее:

- город расположен на плато у подножия горного массива;
- мощные приземные и приподнятые инверсии с ярко выраженным суточным ходом;
- существенно неоднородная по пространству картина местных ветров;
- сложная неизученная турбулентность;
- сложная вертикальная структура воздушного бассейна;
- ночная аэрация горных ветров и дневной вынос примеси долинным ветром [3].

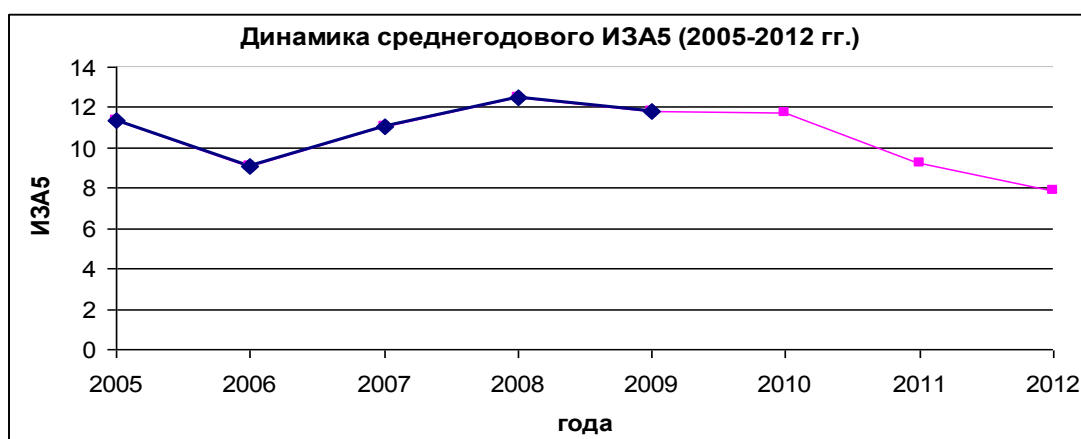


Рис. 1 Динамика среднегодового показателя ИЗА5 (2005-2012 гг.)

Определению источников загрязнения может во многом способствовать информация о суточном ходе загрязнения.

Как видно на графике (рис.2) представлены два ряда: динамика ИЗА5 за суточный период в январе, а также динамика суточного хода загрязнения в июле. Пробы воздуха брались в разное время: в 1 час ночи, в 7 часов утра, в 13 часов дня и 19 часов вечера. В январе наблюдается резкое повышение загрязнения между 7 часами утра и 13 часами дня. В июле можно было наблюдать плавное повышение степени загрязнения воздуха. Данные для этого графика брались только по ПНЗ №1, так как только там проводилась полная программа наблюдений.

Первое, что можно отметить на графике (рис. 2): загрязнение в зимний период выше, чем в летний. Это обусловлено взаимодействием природных и техногенных факторов:

- Климат Алматы является резко-континентальным, причем резко он выражен в северной части города, в связи расположением его в зоне перехода горных склонов к равнине. Кроме того, город подвержен еще и действию слабой ветровой активности в зимний период, когда скорость ветра составляет в среднем 1,1 м/с [3].

- В зимний период действует отопительный сезон, а значит, предприятия теплоэлектроэнергетики работают в усиленном режиме [1].

- Основными стационарными источниками в городе Алматы являются предприятия теплоэлектроэнергетики, в особенности ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2.

- В летний период, а точнее в течение 8 месяцев, ТЭЦ-1 работает на газе, а в зимнее время переходит на сжигание угля и основной объем выбросов приходится на зимний период [1].

- Повторяемость ветров северного и северо-западного направления, преобладают в зимний период, во время усиленной работы ТЭЦ-2. Ветра этого направления осуществляют перенос загрязняющих веществ в сторону города [3].

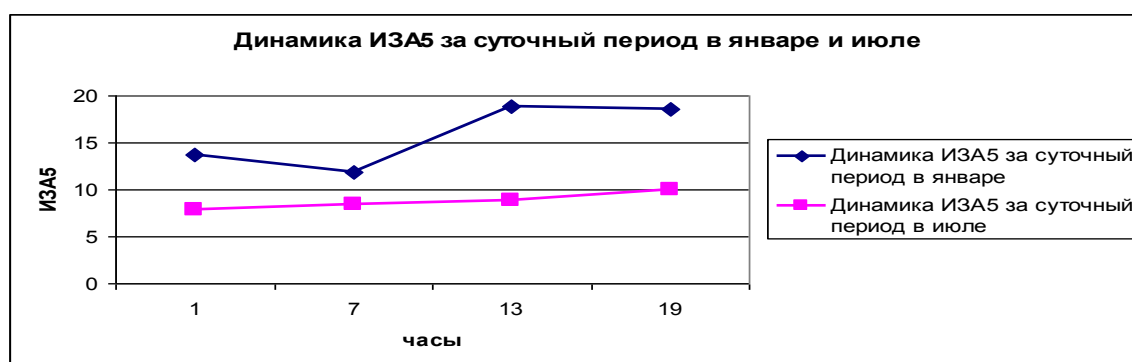


Рис. 2 Динамика ИЗА5 за суточный период в январе и июле

В то же время при анализе тенденции загрязнения в зимний и летний периоды можно выявить интересную тенденцию. Так, в летний период наблюдается постепенное повышение загрязнения и его максимум приходится на 19.00. Но в зимний период наименьшая степень загрязнения приходится на 7 часов утра, затем наблюдается резкое повышение к часу дня, данный уровень загрязнения сохраняется до семи часов вечера. Совершенно очевидно, что здесь имеет место действие социального фактора. Можно предположить, что это – автотранспортные средства. Стоит учитывать, что расчетные данные по количеству загрязняющих веществ от автотранспорта являются более низкими, по причине отсутствия конкретной информации об использовании топлива. Динамика изменения загрязнения за зимний период объясняется тем, что наибольшие потоки

автотранспортных средств образуются именно в период с 7 до 13 часов, когда большинство людей едет на работу. В то же время недостаточная организация автотранспортных потоков стимулирует образование «пробок» на дорогах, которые значительно увеличивают поступление выхлопных газов в атмосферу. Здесь уместно сказать, что недостаточное количество парковок стимулирует создание подобной ситуации. Ведь в качестве парковочного места используется место на дорогах, что способно уменьшить их пропускную способность до 2 раз. Кроме того вокруг города действует самая большая в республике агломерация, и ежедневно большие потоки людей едут в Алматы из пригородов. По последним данным, в Алматы имеются около 600 тысяч автомашин, и количество их с каждым днем растет. Ежегодно ими выделяется в воздух города около 250—260 тысяч тонн вредных отходов. Таким образом, на каждого алматинца приходится более 200 кг вредных веществ [4].

Литература

1. Даулбаева А. Н. Динамика изменения концентрации основных загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы города Алматы: дис. ... PhD экологических наук, – Алматы, 2012. – 140 с.
2. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Выпуск №5 (151), – Астана, 2012, – 140 с.
3. Климат Алма-Аты / под ред. Х.А. Ахмеджанова, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 264 с.
4. Комплексная программа оздоровления экологической обстановки г. Алматы на 1999-2015 гг. «Таза ауа - жанга дауа». - Алматы: Алматинское городское управление по охране окружающей среды, 2002, – 123 с.
5. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. – М., 1991. – 556 с.

О НЕОБХОДИМОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДЫ НА ДЕЙТЕРИЙ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Ш.Б. Жакупова¹, М.Т. Джамбаев²

Научные руководители заведующая лабораторией А.В. Липихина¹, профессор
Л.П. Рихванов²

¹Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии, г. Семей,
Республика Казахстан

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Тяжелая вода (D₂O), изотопная разновидность воды, в которой лёгкий атом водорода ¹H замещен его тяжёлым изотопом ²H – дейтерием D. Впервые открыта в природной воде Г. Юри и Э. Ф. Осборном (США) в 1932 и выделена из неё в 1933 Г. Н. Льюисом и Р. Макдональдом (США) [4]. Разница между тяжелой водой и обычной заключается в их плотности. Тяжелая вода плотнее обычной. В природе ее содержание в соотношении атома дейтерия с атомом водорода составляет 1 на 5000-7000. Содержание тяжелой воды определяется с помощью масс-спектрального анализа, денсиметрии и методом инфракрасной спектроскопии [4]. Физические свойства тяжелой воды тоже отличаются от обычной. Температура закипания тяжелой воды 101,43°C, температура замерзания 3,81°C, плотность 1,104 г/см³. Химические свойства D₂O и H₂O сильно не отличаются. Характерным отличием D₂O является замедление или ускорение скорости химических реакций до 2-3 раз.

Исходя из своих химических особенностей, тяжелая вода применяется в ядерной физике и энергетике как замедлитель нейтронов и теплоносителя в ядерных реакторах. В биологии, химии и гидрологии как изотопный индикатор. Часто тяжелая вода применяется как источник дейтерия, который в свою очередь, может применяться как ядерное топливо в энергетике, основанной на управляемом термоядерном синтезе. Для такого применения тяжелая вода должна иметь концентрацию дейтерия не менее 99,81 молярных %. В мире производство тяжелой воды составляет несколько тысяч тонн в год. В основном производится в Канаде, США, Индии и в Норвегии. Отмечается высокая стоимость производственной тяжелой воды (200-250 долларов за кг), поскольку ее производство очень энергоемко. Обычно получают тяжелую воду из обычной воды или водорода методами изотопного обмена воды и сероводорода, дистилляции водорода или многоступенчатого электролиза [7].

Тяжёлая вода и биологические процессы

Особенности химических свойств тяжелой воды проявляются в исследовании различных биологических процессов. Исследования разных ученых в разное время показали о негативном воздействии тяжелой воды на растительность и живые организмы. Отмечаются и случаи адаптации некоторых клеток бактерий, водорослей и растений к росту на тяжелой воде. Как правило, это живые организмы с более простой морфологией. Эти факты свидетельствуют о негативном воздействии тяжелой воды на живой организм. Необходимо отметить, что тяжелая вода токсична в слабой степени. Основное негативное воздействие происходит вследствие замедления химических реакций, проходящих в живых организмах с привычной скоростью, необходимой для нормальной жизнедеятельности [7].

Об этом свидетельствуют исследования российских ученых, показавших, что тяжелая вода тормозит рост бактерий, водорослей, высших растений и культуры тканей животных. В результате экспериментов, проведенных над млекопитающими (собаки, мыши, крысы), они обнаружили, что замещение 25 % водорода в тканях дейтерием приводит к стерильности, а иногда даже и необратимой [6].

Основные изменения в организме млекопитающих, подвергшихся эксперименту следующие: расстройство обмена веществ, разрушение почек. Значимую роль играет и продолжительность употребления тяжелой воды. Так, млекопитающие, которых поили тяжелой водой, в течение недели погибли, 50% воды в их