

Изучению и поискам подземных вод аридной зоны Казахстана придавалось всегда огромное значение, так как поверхностные воды ограничены и распределены неравномерно по территории республики, и подземные воды служат основным источником водоснабжения для многих регионов. Значительные запасы пресных вод выявлены в карбонатных структурах, древних и современных долинах, песчаных массивах, гранитоидах и метаморфических породах. Наряду с геологическими, климатическими, гидрогеологическими условиями на формирование генетических типов подземных вод аридной зоны, их распространение и накопление оказали влияние и геоморфологические факторы.

Список литературы

1. *Сваричевская З.А.* Геоморфология Казахстана и Средней Азии. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1965. — С. 142–157, 234–247, 253–271, 281–289.
2. *Акпамбетова К.М., Тауекелова Г.М.* Геоморфология аридных территорий (Западное Прибалхашье): Учеб. пособие. Ч. 1. — Караганда: ЦНТИ, 1997. — 70 с.
3. *Акпамбетова К.М.* Современный геоморфогенез Центрального Казахстана. — Геоморфология Центральной Азии: Материалы 26 Пленума геоморфологической комиссии РАН и международного совещания. — Барнаул, 2001. — С. 15–17.
4. *Чибилев А.А.* Дорога к Каспию. — Алма-Ата: Кайнар, 1988. — С. 133–148.
5. *Джаналиева Г.М., Будникова Т.И и др.* Физическая география Республики Казахстан. — Алматы, 1998. — 266 с.
6. *Аманжолбеков К.Н.* Каспийское море. — Алматы, 1999. — 111 с.
7. *Чупахин В.* От пустынь до снежных вершин. — Алма-Ата: Казахстан, 1966. — С. 47–48.
8. *Чупахин В.* Страна природных контрастов. — Алма-Ата: Казахстан, 1973. — С. 46–104.

УДК 551.510.4

Атмосферные загрязнения г. Караганды

Жакагаева Б.Т., Журавлева З.П.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

Мақалада Қарағанды қаласындағы атмосфера ластану ерекшеліктері, ластанудың уақыт және кеңістік бойынша өгеруі, құрамы қарастырылған. Ауа ластану деңгейі, ластану түрлері, маусым бойынша таралу ерекшеліктері анықталған. Сонымен қоса ластанудың негізгі көздері, таралу көлемдері талданған.

This article reviews the features of environmental air pollution in Karaganda area. Changes in air pollution levels and contents of pollution were studied across time and geographic distribution. The levels of pollution, the types of pollution, and seasonal distribution were considered. In addition, the main sources and volumes of pollution were estimated.

Тенденция повышения загрязненности атмосферного воздуха приобретает все более масштабный характер, что особенно заметно в промышленных регионах, где сконцентрированы так называемые грязные производства. Одним из таких промышленных центров Республики Казахстан является город Караганда, расположенный в Центральном Казахстане. Центральный Казахстан — один из ведущих индустриальных регионов республики, представляющий собой территориально-производственный комплекс с развитой тяжелой промышленностью. Это угледобывающие, металлургические и химико-машиностроительные отрасли республики, имеющие международное значение. Все важнейшие отрасли тяжелой промышленности связаны, прежде всего, с добычей коксующегося угля, обработкой руд цветных, черных и редких металлов, необходимых для металлургии, вспомогательных видов сырья. В основе территориально-промышленного комплекса лежат три промышленных узла — Караганда-Темиртауский, Балхашский и Жезказганский. Здесь функционирует промышленность, специализирующаяся на производстве энергоемкой и материалоемкой продукции черной и цветной металлургии, добыче угля и руд ряда ценных полезных ископаемых. Также представ-

лены предприятия машиностроения, химической промышленности, производства строительных материалов, легкой, пищевой и других отраслей.

Антропогенное воздействие на окружающую среду в первую очередь сказывается на состоянии воздушного бассейна. Загрязнение приземного слоя атмосферы влияет на состояние всей экосистемы в целом.

Государственный мониторинг атмосферного воздуха является составной частью Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов и осуществляется в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области охраны окружающей среды. Общеизвестно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство. Источники загрязнений — теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух окислы азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности, отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов. Атмосферные загрязнители разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом преобразования последних [1].

Территориальные подразделения центрального исполнительного органа Республики Казахстан в области охраны окружающей среды устанавливают перечень организаций, которые должны осуществлять производственный мониторинг атмосферного воздуха [2,3].

За состоянием атмосферного воздуха в городе Караганде ведутся наблюдения на 4 постах, расположенных по адресам: № 1 — Аэрологическая станция в районе старого аэропорта; № 3 — угол ул. Ленина и Бухар-Жырау; № 4 — угол Бирюзова; № 7 — ул. Ермакова, 116. Наблюдения ведутся по 8 ингредиентам трехкратно (в 7, 13, 19 час.) на постах наблюдения № 3, 4, 7 и четырехкратно (в 1, 7, 13, 19 час.) на пункте наблюдения № 1 ежедневно, за исключением воскресенья.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами города Караганды, поступающими в атмосферный воздух от техногенных источников, являются: оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, углеводороды, пыль [4].

Оксид углерода — самая распространенная и наиболее значительная примесь атмосферы, называемая в быту угарным газом. Основная масса выбросов оксида углерода образуется в процессе сжигания органического топлива, прежде всего в двигателях внутреннего сгорания. Наиболее высокая концентрация наблюдается на улицах и площадях городов с интенсивным движением, особенно у перекрестков.

Диоксид серы — бесцветный газ с острым запахом. На его долю приходится до 95 % от общего объема сернистых соединений, поступающих в атмосферу от антропогенных источников (автотранспорта), большое количество диоксида серы выбрасывают котельные. Основным техногенным источником выбросов углеводородов — автотранспорт. При неполном сгорании топлива происходит также выброс циклических углеводородов, обладающих канцерогенными свойствами. Особенно много канцерогенных веществ содержится в саже, выбрасываемой дизельными двигателями [3].

Оксиды азота образуются в процессе горения при высокой температуре путем окисления части азота, находящегося в атмосферном воздухе. Основные источники выбросов: двигатели внутреннего сгорания, топки промышленных котлов, печи.

Основные ингредиенты атмосферных загрязнений в городе Караганде представлены в таблице [5].

Т а б л и ц а

Выбросы загрязняющих веществ в городе Караганде за 2005–2008 гг.

Загрязняющие вещества (тыс. т в год)	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Всего выброшено в атмосферу	47,2	47,7	47,4	46,3
Сернистый ангидрид	12,7	12,5	12,0	11,3
Оксид углерода	3,0	3,3	3,4	3,2
Оксиды азота	6,2	5,2	4,9	5,3
Углеводороды	0,2	0,4	0,4	1,0
Летучие органические соединения	0,0	0,2	0,2	0,3

По данным таблицы можно проследить динамику загрязнения атмосферы за 2005-2008 гг. Общий объем загрязняющих веществ составляет около 47 тыс.т в год. Анализ по годам показывает уменьшение атмосферных загрязнений с 47,2 до 46,3 тыс.т. Уменьшение на 0,9 тыс.т связано с эффективностью природоохранных мер, проводимых в городе Караганде (рис. 1,2) [5, 6].

На основании рисунка 1 можно говорить о том, что количество выброшенных загрязняющих веществ в атмосферу с каждым годом сокращается и в 2008 г. составило 46,3 тыс.т — по сравнению с предыдущим годом уменьшилось на 1,1 тыс. т. Данное снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу связано с ужесточением экологического законодательства, а также с увеличением ставок экологических платежей за выбросы в пределах установленных лимитов и сверхлимитов. Природопользователи стали производить перерасчет выбросов по фактическим пользователям работы оборудования и расхода материалов на производстве, нежели платежи в соответствии с нормативами, установленными проектами. В 2008 г. всего действовало 210 предприятий, производящих выбросы загрязняющих веществ.



Рис. 1. Атмосферные выбросы загрязняющих веществ в городе Караганде за 2005–2008 гг.



Рис. 2. Выбросы загрязняющих веществ в городе Караганде по ингредиентам за 2005–2008 гг.

Из рисунка 2 следует, что выбросы сернистого ангидрида в городе Караганде составили 11,3 тыс.т, по сравнению с предыдущими годами (12,0) уменьшились на 0,7 тыс.т.

Выбросы окиси углерода в 2005 г. составили 3 тыс. т, в 2006 г. — 3,3 тыс.т, в 2007 г. — 3,4 тыс.т и в 2008 г. уменьшились (3,2) по сравнению с предыдущим годом. Содержание окиси углерода в атмосфере города в 2005 г. было самым низким — 3,0. Окислы азота в 2008 г. выброшены в количестве 5,3 тыс.т, по сравнению с 2005 г. (4,9) показатели на 0,4 тыс.т увеличились. Выбросы углеводородов

в 2008 г. составили 1,0 тыс.т, что на 0,6 тыс.т больше, чем в 2007 г. Летучие органические соединения в 2008 г. поступили в атмосферу в объеме 0,3 тыс.т, по сравнению с 2007 г. показатель выше на 0,1 тыс. т.

В целом в г.Караганде в 2008 г. больше всего в атмосферу было выброшено твердых веществ, летучих органических соединений, затем по показателям идут сернистый ангидрид, окислы азота, окислы углерода и углеводорода (рис. 3) [6].

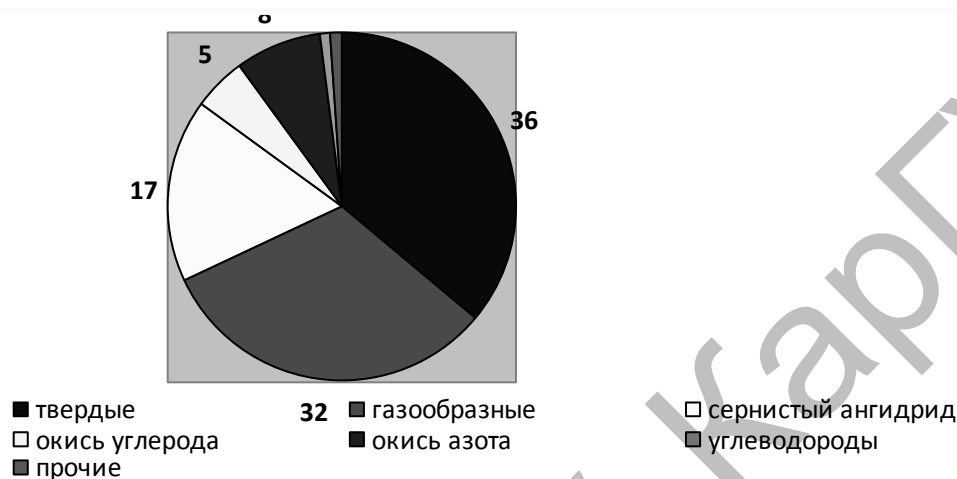


Рис. 3. Состав загрязняющих веществ в атмосфере города Караганды за 2008 г.

Основными источниками загрязнения атмосферы в городе Караганде являются крупные и мелкие промышленные предприятия: ТОО «Караганда Энергоцентр» — ТЭЦ-1, ТОО «STAROIL», Шахта Костенко, шахта им.Кузембаева, Рынок «Шыгыс», АО «Евразия Фудс», АО «Конфеты Караганды», ТОО «Темиржолжылу-Караганды», ТОО «Комир-Куат», ТОО «Караганда Энергоцентр» — ТЭЦ-3, ТОО «Аян», ТОО УГХ «ГазОйл», ТОО «Рapid», ТОО «Караганда стройконструкция», ТОО «Нурхан», завод ЖБИ, АО «Аэропорт Сары-Арка», ТОО «Морделикатес», АОИП «Эфес Караганда», ТОО «Сайбер», ТОО «Беркут-Караганда», ТОО «Хаир и К°», ТОО «ГД Абразив», ТОО фирма «Мади ltd», ТОО «Зерновая компания Сункар и К°», ТОО «Гелиос», Мельничный комплекс «ОКА», ТОО «КАДЭР», АО «Арселор Миттал Темиртау», ЦОФ «Восточная», ТОО «AlemGaz», ТОО «Караганда-Бахыт Мунай», ТОО «Нефрит», УД «Борлы», «Пришахтинская автобаза», ТОО «Булак ЛТД», ТОО «Sunkar-ASM» и др.

Из анализа ингредиентов загрязнений следует, что выбросы сернистого ангидрида в 2008 г. составили 11,3 тыс.т, что по сравнению с 2007 г. (12,0) меньше на 0,7 тыс.т. Из них выброшено без очистки 1,5 тыс.т от организованных источников, на очистные сооружения поступило 10,5 тыс.т, из которых уловлено и обезврежено 0,7 тыс.т — 6,2 % от количества загрязняющих веществ. Выбросы окиси углерода в 2008 г. составили 3,2 тыс.т — меньше, чем в 2007 г. на 0,2 тыс.т. Из них без очистки выброшено 0,8 тыс.т, из которых из организованных источников выброшено 0,5 тыс.т, на очистные сооружения поступило 0,9 тыс.т, из них уловлено и обезврежено 0,1 тыс.т. Выбросы окиси азота в 2008 г. составили 5,3 тыс.т — по сравнению с 2007 г. увеличение на 0,4 тыс.т. Из них без очистки выброшено 0,8 тыс.т, из которых из организованных источников выброшено 0,5 тыс.т. Выбросы углеводородов в 2008 г. составили 1,0 тыс.т, что на 0,6 тыс. т больше, чем в 2007 г. [5, 6].

В 2005 г. город Караганда занимал 2 место после города Алматы по индексу загрязнения атмосферы [5], в 2006 г. Караганда так и держится на втором месте. В 2007 г. индекс загрязнения атмосферы в городе Караганде уменьшается (7,5). Основные отрасли, оказывающие влияние на загрязнение атмосферного воздуха, — это теплоэнергетика, автотранспорт [7].

Интерес для исследования представляют и сезонные изменения атмосферных загрязнений — так появляется возможность влиять на объем атмосферных загрязнений. То есть в зависимости от ожидаемых условий погоды можно регулировать объем выбросов. Для атмосферных загрязнений характерно изменение не только в суточном режиме, но и по сезонам года, что вызвано сезонными измене-

ниями метеорологических условий. На рисунке 4 представлены сезонные изменения пыли в г. Караганде [5, 6].

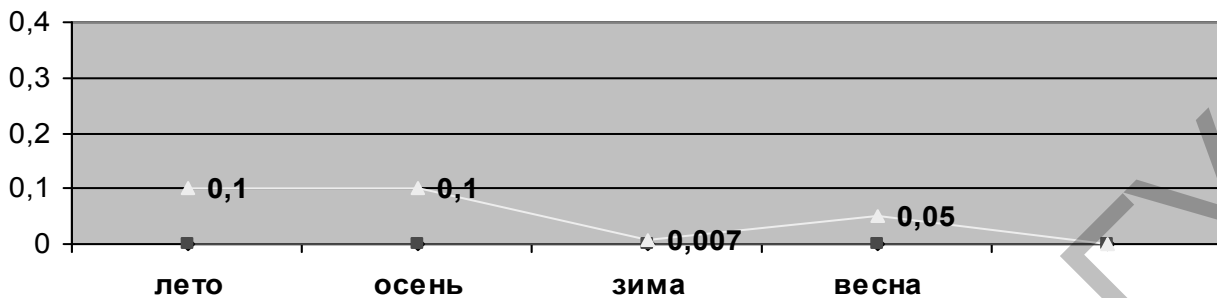


Рис. 4. Сезонные изменения пыли в атмосфере города Караганды: по горизонтали — времена года, по вертикали — изменение содержания пыли года в атмосфере, мг/куб. м

Содержание пыли в атмосфере города Караганды заметно изменяется по сезонам года. Максимальное содержание пыли в атмосфере наблюдается в летний и осенний сезоны (0,1 мг/м), минимальное — в зимний период (0,007), что связано с наличием снежного покрова.

Содержание диоксида серы в атмосфере города Караганды также меняется по сезонам года. Максимальное содержание диоксида серы приходится на зимние месяцы, минимальное — на осенний период (рис. 5) [6, 7].

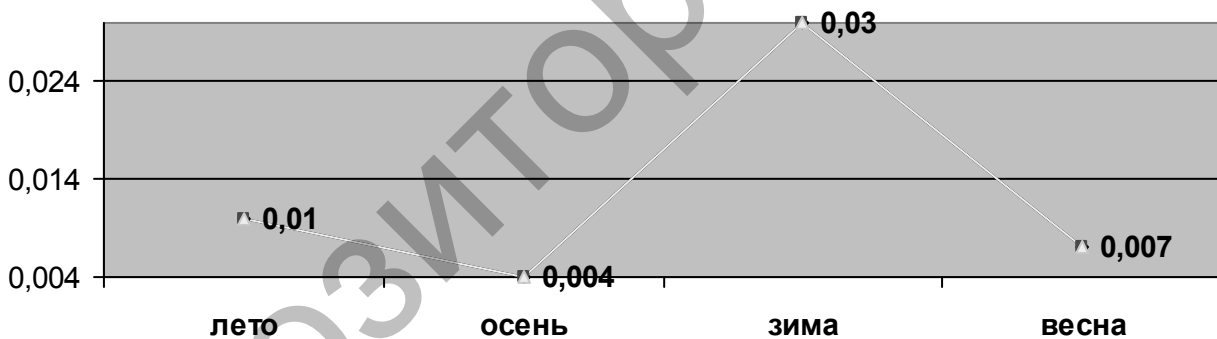


Рис. 5. Сезонные изменения диоксида серы в атмосфере города Караганды

Как видно из рисунка 5, максимальное содержание диоксида серы в атмосфере приходится на зимние месяцы (0,03), так как именно в это время года резко возрастает количество работающих котельных в городе — одного из основных источников поступления в атмосферу диоксида серы. Зимой выбросы диоксида серы занимают первое место среди других загрязнений.

Снижение содержания диоксида серы наблюдается в летний период времени и составляет 0,01 мг/м. Минимальное значение выбросов диоксида серы зарегистрировано в осенний период времени, что также связано с отсутствием отопительного сезона. Годовой ход остальных примесей — оксида азота, сероводорода, диоксида серы — ровен и меняется мало. Превышения наблюдаются на отдельные дни на несколько ПДК (5–10) при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ), препятствующих рассеиванию примесей в атмосфере. Среднемесячные показатели загрязнений по видам не превышают ПДК. В годовом ходе резких изменений в концентрации оксида азота, диоксида серы не отмечалось. Превышения ПДК по фенолу (5,6 ПДК), окиси углерода (2,2 ПДК), двуокиси серы, формальдегиду наблюдаются в январе, феврале, октябре и ноябре, преимущественно в дни со штилем

или со среднесуточной скоростью ветра 2–3 м/с. Превышение ПДК по пыли наблюдается от 1,8 ПДК в теплый период, с повторяемостью 28 %, до 5,6 ПДК в холодный период, с повторяемостью 34 %, что связано с увеличением числа штилей в антициклональную погоду зимой, а также с увеличением объема выбросов теплоэнергетикой, в которых содержатся пыль, зола [7].

Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Карагандинской области Казахской ССР. — Л.: Гидрометиздат, 1991.
2. Сальников В.Г. Актуальные проблемы трансграничного переноса загрязняющих веществ над территорией Казахстана. — Вестн. КазГУ. Сер. геогр. — 2000. — № 1. — 200 с.
3. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. — Л.: Гидрометеоздат, 1986. — 200 с.
4. Жакатаева Б.Т. Синоптические условия загрязнения атмосферы в Карагандинской области // Вестник КарГУ. Сер. Биология. Медицина. География. — 2004. — № 1.
5. Экологическая обстановка в Карагандинской области. Данные облстатуправления // Индустриальная Караганда. — 2004. — 4 нояб.; 2005. — 7 июня.
6. Стат. сб. о состоянии охраны атмосферного воздуха в Карагандинской области в 2008 году. — 25 с.
7. Жакатаева Б.Т. Антропогенные составляющие атмосферного загрязнения в Центральном Казахстане // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Е.А.Букетова, 23–24 марта. Т. 3. — Караганда, 2005.