

**ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

Д.А. Скакова

Проанализированы данные экспедиционных наблюдений 1989-1991 гг., организованных Республиканским центром "Казэкология", о состоянии воздушного бассейна Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения

Среди важнейших проблем современности особенно актуальна проблема охраны окружающей среды от загрязнения. От правильного и своевременного ее решения зависит здоровье и благосостояние людей. Известно, что бурное развитие промышленности не всегда сочетается с рациональным использованием природных ресурсов.

Нефть и газ - принадлежат к важнейшим видам энергетического сырья. В ближайшем будущем потребность индустриально развитых стран в энергии по-прежнему будет удовлетворяться, главным образом, за их счет. В связи с этим, охрана природы и рациональное использование природных ресурсов на нефтяных месторождениях страны актуальны.

Развитие нефтяной и нефтегазоперерабатывающей промышленности характеризуется рядом особенностей. Во-первых, наблюдается большая концентрация крупных промышленных комплексов нефтепереработки и нефтехимии в непосредственной близости от населенного пункта; во-вторых, наряду с увеличением общего объема переработки нефти происходит возникновение ряда новых нефтехимических производств с малоизученным комплексом вредных веществ. Районы добычи нефти и конденсата в значительной степени подвержены загрязнению. В процессе бурения, добычи, подготовки и транспортировки нефти и газоконденсата многочисленные реки и их притоки, почва и растительность загрязняются не только нефтью, нефтепродуктами и газоконденсатом,

но и буровым шлаком, утяжеленными, промывочными жидкостями и особенно сточными водами, содержащими разнообразные токсичные и канцерогенные химические соединения, такими, например, как бензапирен. Только при переработке потеря нефти и нефтепродуктов составляет в среднем по бывшему Союзу 1,5 %. Это означает, что в окружающую среду поступает более 6 млн тонн нефти и нефтепродуктов в год, при этом 75-80 % из них поступает в атмосферу, 15-20 % - в водоемы и 5 % - в почву [1,2,4,5,7].

В работе Ф.И.Мутина [8] отмечается, что даже после очистки стоки нефтегазопромыслов сильно загрязнены. Токсические и канцерогенные вещества, могут попадать в пищевые продукты и через них в организм человека и животных и представляют опасность для здоровья людей, в частности, служат причиной повышения онкологических заболеваний. Нефтехимические комплексы (НХК) и нефтегазоконденсатные месторождения (НГКМ) являются также мощными источниками загрязнения воздуха углеводородами (предельными, непредельными и ароматическими), окисью углерода, сернистым ангидридом, сероводородом и т.д. Как правило, в районах крупных НХК и НГКМ находятся и другие источники загрязнения воздуха, прежде всего мощные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Сочетание нефтепереработки, химических производств, ТЭЦ и других промышленных предприятий приводит к формированию территориально-производственных комплексов (ТПК), загрязняющих окружающую среду органическими и неорганическими примесями, газами и аэрозолями.

С гигиенических позиций опасность загрязнения воздуха вредными веществами можно оценивать с помощью значений предельно допустимых концентраций (ПДК) и по данным об изменении показателей здоровья населения. В периоды неблагоприятных метеорологических условий и роста содержания вредных веществ в атмосфере увеличивается смертность населения, обращаемость за медицинской помощью, отягощается течение заболеваний. Характер и степень воздействия зависит от концентраций и вида загрязняющего вещества [11].

В воздушный бассейн Республики Казахстан от основных учтенных стационарных промышленных источников загрязнения поступает более 4 млн тонн в год различных вредных примесей. Из них около 50 % выбрасывается теплоэнергоисточниками, 33 % - предприятиями горной и цветной металлургии. Как следует из табл.1 наибольший объем загрязнений поступает в воздушную среду в Восточном (43 %) и Центральном Казахстане (36 %). В остальных регионах - относительно невысокий уровень загрязнения (6-8 %).

Таблица 1

Годовой объем атмосферных выбросов промышленных предприятий основных регионов Республики Казахстан в 1989 году

Наименование региона	Объем выбросов .	
	тыс. т/год	%
Северный Казахстан	363,2	7
Западный Казахстан	311,3	6
Центральный Казахстан	1868,0	36
Восточный Казахстан	2231,4	43
Южный Казахстан	415,1	8

Окислы азота и серы являются основными веществами, вовлекаемыми в дальний перенос и активно влияющими на вегетацию растительности.

Наибольшее удельное количество выброса SO_2 на 1 км² приходится на Павлодарскую, Карагандинскую, Жезказганскую, Восточно-Казахстанскую области - 1-3 тыс. т/км². Окислов азота более всего выбрасывается в атмосферу также на территории Павлодарской и Карагандинской областей 0,7 и 0,6 тыс. т/км². Значительный вклад в загрязнение воздушного бассейна городов республики вносят выбросы автотранспорта. Для большинства городов они составляют от 25 до 50 %, а для городов, не обладающих развитой промышленностью (Уральск, Костанай), более 80 % от валовых выбросов. В Алматы выбросы автотранспорта в 1991 году составили 76 %. Наряду

с выбросами от печей домовладений автотранспорт является основным источником загрязнения атмосферы для городов Алматы, Уральск, Костанай.

Начиная с 1984 года в Западном Казахстане на территории Бурлинского района начато промышленное освоение Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ) общей площадью размещения свыше 200 км². КНГКМ - одно из крупнейших месторождений, не имеющее аналогов за рубежом. В настоящее время в Бурлинском районе дислоцируются следующие предприятия газодобывающей промышленности: Казахское газопромислое управление; Аксайское управление буровых работ; Карачаганакское управление буровых работ; Трест "Карачаганакстрой".

В связи с интенсивным увеличением мощности ежегодной добычи только газа (до 20 млрд м³), запланировано строительство свыше 50 промышленных объектов, в том числе химического завода по переработке нефтепродуктов. В настоящее время в с.Бестау ведутся проектноизыскательские работы. На территории района 38 населенных пунктов. Районный центр - г.Аксай (численность населения 20 тыс. человек) расположен в 14 км от КНГКМ и связан с областным центром (г.Уральск) железной дорогой и автомобильной трассой протяженностью около 120-130 км. Бурлинский район расположен в северо-восточной части Уральской области, северная граница его проходит по р.Урал. Площадь района составляет 10 тыс.км². Введение в эксплуатацию КНГКМ существенно изменило состав и степень загрязнения региона. Загрязнение в районе КНГКМ отличается многообразием видов и многочисленностью источников.

Рассмотрим поля концентраций загрязняющих веществ в атмосфере района КНГКМ. Санитарно-защитная зона (СЗЗ) вокруг КНГКМ имеет ширину 2 км. При таком нормативе в радиус зоны попадает лишь пос. Тунгуш. Но при аварийных выбросах газа концентрации Н₂S, превышающие ПДК, могут наблюдаться и на расстоянии 21 км. Н₂S тяжелее воздуха, а большинство обследованных населенных пунктов, в том числе г.Аксай, расположены по рельефу ниже

территории месторождения. Следовательно, в случае аварийного выброса, на этих участках следует ожидать скопления H_2S , средняя скорость распространения которого равна 60 м/мин. При этом газ достигает наиболее удаленных от месторождения населенных пунктов (г. Аксай, Карачаганак, Приуральный, Жарсуат, Сулусай, Димитрово, Успенка, Каракемир) за 4 часа, менее удаленных (Жанаталап, Березовка, Бестау) за 1,5 часа. В поселке Тунгуш, находящемся в 1 км, H_2S появляется через 15-20 мин. после аварии. В связи с этим размеры СЗЗ от месторождения должны быть не менее 20 км. Воздушный бассейн в районе КНГКМ загрязняется веществами, ведущими из которых являются углеводороды, сероводород, окись углерода, окислы азота и серы. Основными источниками загрязнения приземной атмосферы являются газодобывающие и перерабатывающие предприятия, а также железная дорога.

Специфика нефтегазодобычи состоит в том, что производство не обеспечивает экологическую чистоту объектов, поэтому загрязнение воздуха вокруг КНГКМ характеризуется крайней нестабильностью. Так, одномоментное обследование в июле 1991 года (табл. 2) не выявило превышения допустимых реагентов, за исключением CO_2 . Анализ материала не позволяет установить зависимость содержания химических соединений в воздухе от воздействия объектов месторождения.

Таблица 2 "

Среднее и максимальное содержание вредных веществ ($мг/м^3$) в воздухе приземной атмосферы в населенных пунктах района КНГКМ

Населенный пункт	$H_2S, 10^{-3}$	CO_2	CH_4
Аксай	5,0 (5,1)	10 (19)	1,65 (1,72)
Бестау	1,0 (2,0)	25 (41)	1,60 (1,68)
Жарсуат	1,5 (2,8)	17 (36)	1,61 (1,64)
Успенка	0,5 (1,4)	15 (23)	1,65 (1,68)
Тунгуш	1,4 (3,4)	13 (21)	1,64 (1,72)
ПДК	8,0	5,0	-

Несмотря на то, что превышение концентрации газовых компонентов были единичны и то, лишь вблизи производственных объектов, ошибочно полагать, что объекты КНГКМ не влияют на загрязнение атмосферы населенных пунктов. Об этом свидетельствуют результаты наблюдений ведомственных лабораторий, проводившихся на протяжении последних 5 лет. Поэтому в табл. 3, 4 приводятся данные максимальных концентраций загрязнителей атмосферы в населенных пунктах, обнаруженные за период 1986-1990 года.

Таблица 3
Максимальные концентрации H_2S (mg/m^3) в атмосфере населенных пунктов Бурлинского района

Населенный пункт	Годы				
	1986	1987	1988	1989	1990
Аксай	-	0,002	0,005	-	0,024
Бестау	-	0,001	0,005	-	0,018
Жарсуат	0,004	0,002	0,006	0,007	0,060
Успенка	0,005	0,004	0,030	0,007	0,034
Тунгуш	0,006	0,005	0,006	0,007	0,074
ПДК	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Анализ динамики максимальных концентраций показал, что до 1990 года уровни H_2S почти не превышали ПДК. Значительные превышения по всем населенным пунктам были зафиксированы лишь в 1990 году, причем все они приходились на август. Наиболее высокий уровень H_2S (почти в 10 раз больше ПДК), приходился на пос. Тунгуш, который находится вблизи месторождения. Пробы, отобранные в одной точке в течение одного дня могут существенно отличаться по содержанию вредных веществ, поэтому следует ориентироваться на максимальную концентрацию, обнаруженную в каждом населенном пункте (табл. 3).

Была изучена динамика распространения компонентов-загрязнителей от наземного факела высотой (H) равной 3-5 м по направлению ветра. Известно, что максимальное содержание компонентов-загрязни-

телей будет наблюдаться не вблизи факела, а на некотором расстоянии в среднем 250 м. В 1991 году появилась уникальная возможность детального исследования этого вопроса в связи с аварией на буровой установке и образованием факела $H = 50$ м. Для выяснения динамики распространения компонентов-загрязнителей было отобрано более 30 проб воздуха в приземной атмосфере по направлению ветра от факела. Результаты обследования представлены на рис.1, где по оси абсцисс отложено расстояние от факела до точки отбора, а по оси ординат - концентрация CO_2 и CH_4 в процентах. На рис.1 видно, что максимумы CO_2 и CH_4 находятся на расстоянии 1,8 км от факела, затем содержание CO_2 очень медленно падает, а углеводородных газов (УВГ), т.е. CH_4 претерпевает резкое снижение и далее остается неизменным. Такое "странное" поведение концентраций УВГ в приземной атмосфере остается пока непонятным, хотя предполагается, что какое-то влияние на распространение УВГ оказывает рельеф и орография местности.

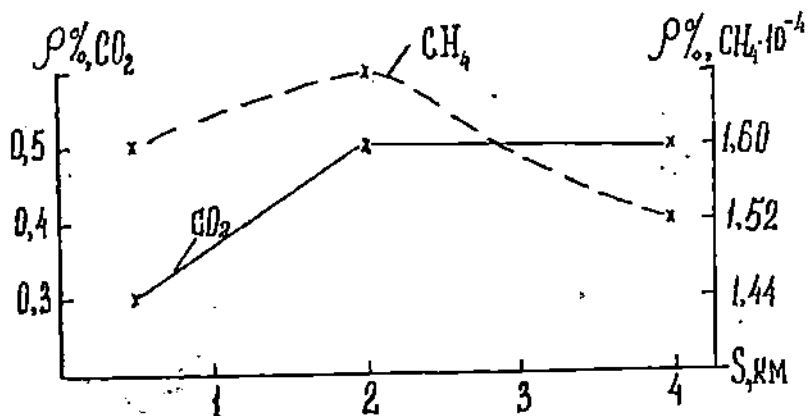


Рис.1. Распределение содержаний CH_4 и CO_2 в приземной атмосфере по направлению ветра от факела аварийной скважины (мс.Карачаганак, 1991 г.)

С ростом числа и мощности газодобывающих месторождений резко возрастает опасность того, что концентрация вредных веществ, поступающих в

нижние слои атмосферы, может превышать ПДК. Степень загрязнения нижних слоев атмосферы зависит не только от технологических параметров промышленных объектов: мощности выбросов, высоты и диаметра труб, скорости переноса и температуры выбрасываемых веществ, но и от атмосферных факторов, которые определяют процесс распространения примесей [3,6,9,10].

Анализ исследований подтвердил выводы о том, что: концентрации в приземно-пограничном слое при инверсионных условиях могут превышать ПДК в десятки и сотни раз; усиление ветра приводит к более интенсивному выносу и не способствует накоплению примесей. В полевых условиях для изучения динамики распространения загрязнителей были отобраны четыре пробы воздуха по направлению распространения ветра на расстоянии 50, 100, 250, 500 м от факела. Максимальное загрязнение приземной атмосферы осуществляется не вблизи факела, а на расстоянии 250 м. На основе анализа конвективных и инверсионных ситуаций в атмосферном воздухе района КНГКМ выявлена и подтверждена связь снижения уровня загрязнения воздуха в приземном слое при конвекции и увеличение его при инверсии. Исследование некоторых антициклонических и циклонических типов погоды показало, что в основном при ветрах, направленных от КНГКМ к жилой зоне, и устойчивых состояниях атмосферы, в приземном слое возникают кратковременные периоды повышенного загрязнения воздуха в жилой зоне. Кроме того было установлено, что при различных высотах источников выбросов (высоких и низких) и температуры их выбросов (горячих и холодных) любой задерживающий слой создает опасность высокого загрязнения атмосферы.

Данная работа является первой в предстоящей серии работ по анализу загрязнения атмосферы района Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения. Она может быть использована для первоначального ознакомления с ситуацией, сложившейся в данный период в этом регионе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. - Л.: Гидрометеоздат, 1980. - 184 с.
2. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. - Л.: Гидрометеоздат, 1975. - 448 с.
3. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. - Л.: Гидрометеоздат, 1985. - 272 с.
4. Временная методика нормирования промышленных выбросов в атмосферу. - Л.: Гидрометеоздат, 1985. - 58 с.
5. Гетманец И.Я. О бластомогенных свойствах некоторых видов нефти различных месторождений // Гигиена и санитария. - 1962. - N 6. - С. 38-42.
6. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. - Л.: Гидрометеоздат, 1983. - 328 с.
7. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л.: Гидрометеоздат, 1987. - 93 с.
8. Мутин Ф.И. Способ очистки нефтесодержащих вод. - М.: Гидрометеоздат, 1986. - 112 с.
9. Педь Д.А. Основные типы синоптических процессов и их особенности в Западном Казахстане. - М.: Гидрометеоздат, 1991. - 91 с.
10. Giles C.H. In air pollution and in natural processes. // Chem. Ind. - 1984. - N 19. - 77 p.
11. Wilson G.B. First report of the working party on the monitoring of food-stuffs for mercury and other heavy metals. London: Methuen, 1981. - 325 p.

Казахский научно-исследовательский
гидрометеорологический институт

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БАТЫС
АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ
ЛАСТАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Д.А. СҚАҚОВА

Мақалады Республикалық "Казэкология" орталығы 1989-1991 ж.ж. ұйымдастырған экспедициялық бақылау мәліметтері бойынша Қарашығанақ мұнайгазконденсат кені кеңістігіндегі ауаның жай-күйіне талдау жасалынады.