

УДК 550.521.504

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОКСИДА УГЛЕРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ВЕТРОВОГО РЕЖИМА В Г. АЛМАТЫ**

А.Н. Даулбаева

Автор исследует изменение концентрации оксида углерода в г. Алматы от ветрового режима. На примере двух лет рассмотрены периоды благоприятные и неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ (ЗВ) в городе.

Одними из главных загрязнителей г. Алматы, после автомобильного транспорта, являются ТЭЦ, выбрасывающие в атмосферу большое количество вредных веществ, в том числе и оксида углерода. Так, ТЭЦ-1, находится в центре г. Алматы, загрязняя восточную часть города, но наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха г. Алматы вносит комплекс ТЭЦ-2, располагающийся вблизи западной границы города.

Особенностью орографии города является то, что он расположен в котловине у северного склона Заилийского Алатау и открыт для ветров только с северной стороны, это создает застойные ситуации, при которых концентрации оксида углерода возрастают и сохраняются значительное время. Это делает проблему загрязнения воздушного бассейна города как никогда актуальной [1].

Одним из главных факторов, влияющих на распространение примесей в атмосфере, является ветровой режим. Влияние скорости и направления ветра на загрязнение воздуха определяет целый ряд причин, а именно: расположение источников выбросов, рельеф, местная циркуляция, воздействие самих объектов на ветровой режим, а также взаимосвязь указанных факторов [2]. В таблице представлены, многолетние данные о направлении и скорости ветра в г. Алматы [1].

Данные таблицы показывают, что в летнее время преобладают ветры юго-восточного направления, а в зимнее – юго-западного и юго-восточного. На такой режим ветра большое влияние оказывает местная горно-долинная циркуляция. При устойчивой погоде в ночное время здесь преобладает юго-восточное и юго-западное направление ветра, в дневное время – южное [3]. При облачной циклонической погоде, которая устанавливается в основном в теплый период, преобладает западное

направление, при этом в весенне-летнее время происходит незначительное очищение атмосферы.

Таблица

Скорость и повторяемость направлений ветра по румбам

Показатель	Направление								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
январь									
Повторяемость, %	9	12	7	23	16	20	7	6	34
Скорость, м/с	1,4	1,5	1,4	1,8	1,8	1,9	1,7	1,3	
июль									
Повторяемость, %	5	11	6	45	17	8	4	4	13
Скорость, м/с	1,9	2,0	1,6	2,8	2,4	2,4	2,2	1,9	

В 79 % случаев скорость ветра в зимнее время составляет 0...1 м/с. Это объясняется преобладанием антициклонной погоды, которая, как правило, характеризуется небольшими скоростями ветра, отсутствием облачности и осадков (за исключением горной части территории) [7]. В холодное время года около 50...60 % времени значительная часть территории находится под влиянием мощного юго-западного отрога сибирского антициклона. Зимой, в малооблачную погоду, большой интенсивности достигает радиационное выхолаживание, приводящее к продолжительным и глубоким температурным инверсиям, иногда сопровождающимся туманами [5]. При этом устанавливается штилевая погода. Поэтому накопление загрязняющих веществ, в том числе и оксида углерода, приходится больше на зимнее время.

Как правило, влияние скорости ветра на концентрацию примесей в воздухе проявляется двояким образом. С одной стороны, усиление ветра способствует рассеянию примесей в атмосфере: очевидно, усиление ветра, как у земли, так и на более высоких уровнях определяет вынос всей массы загрязненного воздуха за пределы территории и очищение воздушного бассейна. Ослабление ветра приводит к увеличению подъема перегретых выбросов, который особенно значителен при штиле и, следовательно, к уменьшению концентраций в приземном слое воздуха.

На изменение концентрации примеси также влияют условия температурной стратификации нижнего слоя атмосферы. Как и скорость ветра, термическая устойчивость стратификации атмосферы в зависимости от характера выбросов различным образом влияет на формирование уровня загрязнения. В среднем повышенный уровень загрязнения воздуха отмечается в городах в условиях и приземных и приподнятых инверсий. При формировании приземных инверсий у земли скапливаются низкие выбро-

сы, а в условиях приподнятых инверсий ограничивается распространение примесей в вертикальном направлении. Исследования показали, что одним из условий формирования высокого уровня загрязнения воздуха в городе, является сочетание штиля и приземной инверсии, то есть такое сочетание параметров называется «ситуацией зстоя» [2].

Как видно на рис. 1 распределение концентрации оксида углерода имеет четко выраженный годовой ход [6].

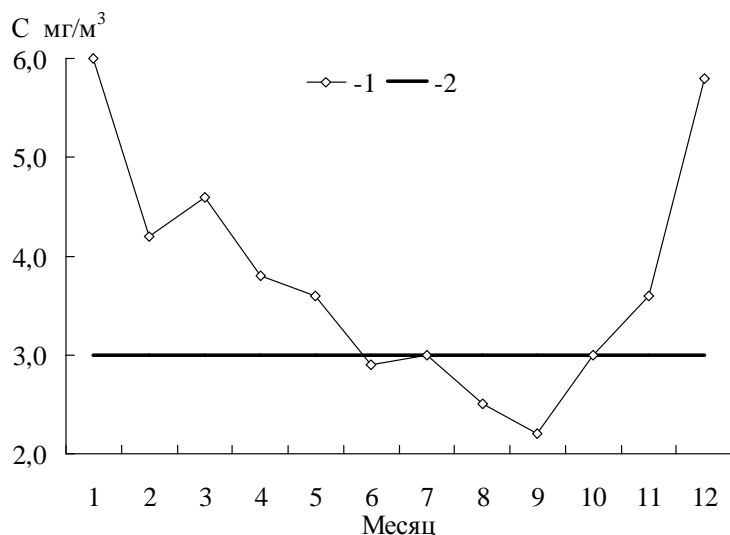


Рис. 1. Распределение оксида углерода в городе Алматы за период 2009...2010 гг. 1 – оксид углерода, 2 – ПДК.

В течение года концентрация увеличивается в зимнее время до 4...6 мг/м³, постепенно уменьшаясь к летнему времени до 3...4 мг/м³. Это связано с тем, что оксид углерода выбрасывается в течение всего года автомобилями почти равномерно, но в зимнее время добавляются выбросы энергетических предприятий, которые существенно корректируют зимние выбросы от автотранспорта. Поэтому в Алматы концентрации оксида углерода ниже ПДК имеет место только в течение 5 месяцев теплого сезона [4].

При помощи компьютерной программы Surfer V 8.0, на основе данных стационарных постов наблюдения за загрязнением воздуха в городе, были построены карты распределения концентрации оксида углерода в разное время года.

Если рассмотреть структуру поля оксида углерода в течение года, то можно заметить, что она меняется весьма значительно. От теплого сезона к холодному и наоборот происходит значительная перестройка поля. Этот

факт указывает в первую очередь на то, что на условия загрязнения влияют разные факторы в разные сезоны, в том числе и направление ветра.

На рис. 2 видно, что наибольшая концентрация оксида углерода сосредоточена в районе ТЭЦ-1. При этом ось ориентирована с северо-востока на юго-запад, так как в этот период времени наиболее сильное влияние оказывает горно-долинная циркуляция. В это время года помимо ветров юго-восточного направления, которые являются преобладающими в течение всего года, на распространение концентраций оксида углерода оказывает влияние западный перенос (который, как известно, действует в летний период).

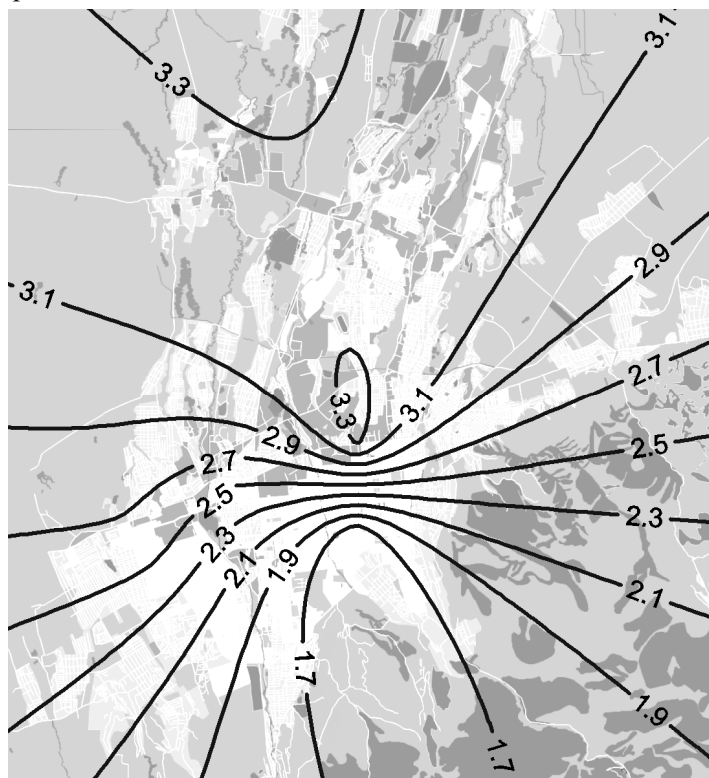


Рис. 2. Средние концентрации оксида углерода, $\text{мг}/\text{м}^3$ (в летнее время).

В зимний период (рис. 3) концентрация оксида углерода над Алматы имеет отчетливо выраженную зону с наибольшими значениями (до 2ПДК), наблюдающимися в центральной и нижней части города. Кроме того, ось поля имеет хорошо выраженную ориентацию с запада на восток [7]. Это связано с усилением ветров в основном юго-восточного и юго-западного направления при этом наблюдается большее количество дней со штилем, чем в летний период.

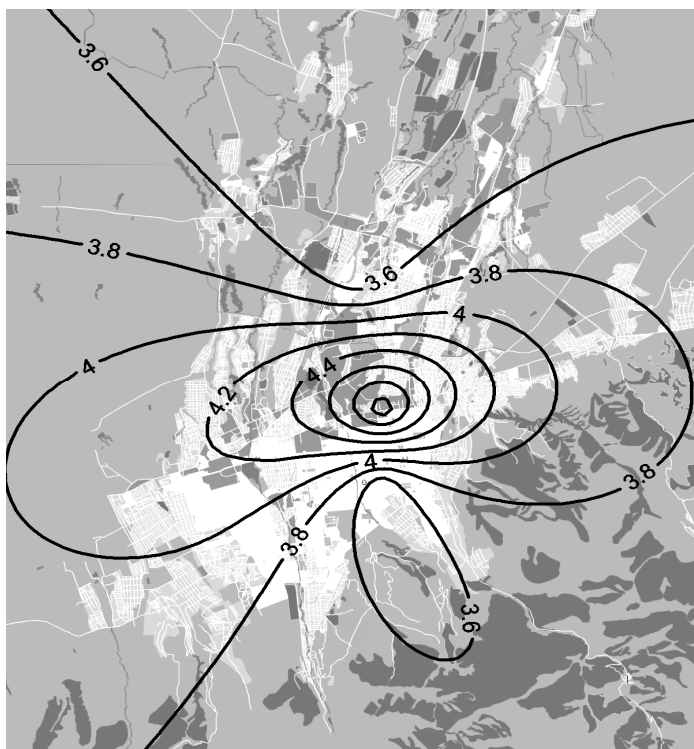


Рис. 3. Средние концентрации оксида углерода, $\text{мг}/\text{м}^3$ (зимнее время).

В зимнее время концентрации оксида углерода увеличиваются примерно на 0,5 ПДК по сравнению с июлем, при этом максимум в южной части города становится более выраженным, чем в летнее время. Это связано с тем, что в Алматы преобладают ветра юго-восточного направления, но в основном в ночное и утреннее время. В остальное время в особенности днем дует северный ветер, который и приносит загрязнения в южные районы города. Поэтому ось поля четко ориентирована с запада на восток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алдабергенов С.С., Вирфель И.А. Роль горно-долинной циркуляции в переносе загрязняющих воздушных масс в районе Алма-Аты // Геохимия и экология промышленных центров Казахстана. – КазИМС, 1988. – С.47-53
2. Климат Алматы / Под ред. Швер Ц.А., Ахмеджанова Х.А. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 266 с.
3. Доклад по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, мониторингу и моделированию загрязнения атмосферного воз-

- духа в Казахстане (в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния). – Алматы: ЕЭК ООН, 2003. – 92 с.
4. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2 квартал 2009 г. // Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Казгидромет. – Алматы, 2009.
 5. Калелова А.Б. Аэросиноптические условия диссипации и накопления загрязняющих веществ в воздушном бассейне города Алматы.: Дисс....канд. геогр. наук / КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы, 2005.
 6. Разработка научных основ мониторинга эффективности растительных систем в снижении концентрации CO₂ в атмосфере крупной урбанизированной территории (на примере города и пригорода Алматы). А: Отчет о НИР РГКП КазНАУ, 2010. 65 с.
 7. Техничко-экономическое обоснование строительства линий легкорельсового транспорта в г. Алматы. А.: Проект окончательного отчета, часть В, 2010. 109с. – (проект предварительной оценки воздействия на окружающую и социальную среду по поручению европейского банка реконструкции и развития 302010-00045-00-RL-REP-0030 от 23 мая 2010).

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

**АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДА КӨМІРТЕГІ ТОТЫҒЫНЫҢ
ТАРАЛУЫНЫҢ ЖЕЛ РЕЖИМІНЕ ТӘУЕЛДІЛІГІ**

А.Н. Даулбаева

Автор Алматы қаласында көміртегі тотығы концентрациясының өзгеруінің жел режиміне тәуелділігін зерттеген. Екі жылдық мерзімде ластаушы заттардың қала аумағында таралуына қолайлы және қолайсыз кезеңдері қарастырылған.