

УДК 551.509.318.628.395(574)

**СИНОПТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В
ГОРОДАХ АЛМАТЕ И ТАРАЗЕ**Канд. геогр. наук А.Б. Калелова
И.В. Пархоменко

В статье приводится повторяемость синоптических ситуаций, при которых наблюдается увеличение концентрации загрязняющих веществ в воздушном бассейне городов Алматы и Тараза: 57 % – малоградиентное поле повышенного давления, 19 % – малоградиентное поле (МГП), 8 % – теплый сектор циклона (ТСЦ)

Одним из важнейших факторов, определяющих формирование уровня загрязнения, является синоптическая ситуация, которая оценивается с учетом региональных особенностей. Для этого определяются типы синоптических ситуаций, которые способствуют накоплению и рассеянию примесей в воздухе и предикторы, на основе которых можно прогнозировать такие ситуации. Особенно большое значение приобретает учет синоптических процессов при анализе и прогнозе длительных периодов (3 дня и более) с высоким загрязнением воздуха.

Анализ синоптических ситуаций над городами Алматы и Тараз показывает, что в зимнее время накопление вредных примесей происходит в основном в отроге антициклона (Az) или в малоградиентном поле (МГП) (таблица). Концентрация примесей при данных процессах достигает своих экстремально высоких значений, и высокий уровень загрязнения сохраняется в течение длительного времени. В летнее время периоды с высоким загрязнением бывают намного реже и короче. Чаще всего наблюдающиеся летом слабовыраженные циклоны у подстилающей поверхности приводят к неустойчивому состоянию атмосферы, где наблюдаются восходящие потоки. За счет этого высота слоя перемешивания увеличивается, наблюдается хорошо развитая конвекция, и загрязняющие вещества не оседают в нижней части атмосферы, а выносятся за пределы пограничного слоя. К тому же, процесс конвекции накладывается на горно-долинную циркуляцию, усиливая эффект самоочищения атмосферы.

По сравнению со всеми другими сезонами года, атмосфера наименее загрязнена весной, чему способствуют частые западные и северо-

западные холодные вторжения в это время года с усилением ветра и выпадением осадков (таблица). По данным наблюдений в городах и, основываясь на типизации синоптических процессов [1], были установлены типы барических полей с высоким уровнем загрязнения воздуха (таблица).

Таблица

Число случаев (N) и повторяемость (%) различных типов синоптических процессов над г. Алматы и г. Таразом при $P > 0,35$ за 2001...2003 гг.

Сезон года									
зима		весна		лето		осень		Всего	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Отрог Az									
71	25,5	14	5,0	23	8,3	50	18,0	158	56,8
МГП повышенного давления									
19	6,8	7	2,5	9	3,2	12	4,3	47	16,9
МГП пониженного давления									
10	3,6	8	2,9	26	9,4	8	2,9	52	18,7
Теплый сектор									
9	3,2	5	1,8	4	1,4	3	1,1	21	7,6
Всего									
109	39,2	34	12,2	62	22,3	73	26,3	278	100

Отрог сибирского антициклона

В холодное время года значительная часть территории Казахстана преимущественно находится под влиянием мощного юго-западного отрога азиатского антициклона. В связи с этим в среднем около 50...60 % времени зимой над Алматы удерживается антициклональный режим погоды. Зимой, в условиях малооблачной погоды, большой интенсивности достигают процессы радиационного выхолаживания, приводящие к продолжительным и глубоким температурным инверсиям, а также сопровождающиеся процессами туманообразования. Как видно в таблице, при данном типе синоптической ситуации наблюдается наибольшее число случаев высокого уровня загрязнения по сравнению со всеми остальными барическими образованиями (БО), особенно зимой и осенью. Повторяемость данного типа в общем составляет 56,8 %.

Малоградиентное поле повышенного давления

Данное синоптическое положение наблюдается в холодный период года при осуществлении процесса широтного выноса тепла, когда разрушается юго-западная периферия антициклона и на юго-востоке Казахстана сохраняется теплая, преимущественно ясная погода со слабыми и не-

устойчивыми ветрами. Также как и для предыдущего синоптического процесса, наибольшая повторяемость высокого уровня загрязнения в малоградиентном поле повышенного давления за исследуемый период приходится на холодный период года.

Малоградиентное поле пониженного давления и летняя термическая депрессия

В холодное время года малоградиентное поле пониженного давления формируется, когда на районы Казахстана и Средней Азии распространяется обширная ложбина циклона с центром на севере Урала, ориентированная в юго-восточном направлении. В результате на юго-востоке Казахстана и над Алматы наблюдается приземное барическое поле со слабыми градиентами, слабыми и неустойчивыми ветрами, безоблачным небом. Летом часто высокий уровень загрязнения воздуха наблюдается в период развития термической депрессии над Средней Азией и югом Казахстана. При этой синоптической ситуации над Алматы наблюдается малоградиентное поле пониженного давления, жаркая, безоблачная и безветренная погода.

Теплый сектор циклона

При выходе южно-каспийского циклона, западного, северо-западного и северного холодного вторжения, а также при волновой деятельности, у поверхности земли чаще всего обнаруживается теплый сектор. Как правило, в теплом секторе всегда находится воздух тропического происхождения. Общее число случаев с высоким уровнем загрязнения воздуха в теплых секторах циклонов меньше, чем при малоградиентном поле пониженного давления. Несмотря на то, что продолжительность периода с высоким уровнем загрязнения в теплом секторе небольшая, случаи с экстремально высоким уровнем загрязнения чаще всего наблюдаются именно при этой синоптической ситуации.

Установлено, что быстро смещающиеся антициклоны и гребни не определяют формирования высокого уровня загрязнения в городах. Высокий уровень загрязнения воздуха отмечается в антициклонах, которым соответствует область тепла в тропосфере. Рост концентраций примесей в городском воздухе отмечается преимущественно в теплых частях антициклона.

Синоптические условия формирования высоких и экстремально высоких уровней загрязнения требуют особого рассмотрения.

Периоды с высоким уровнем загрязнения воздуха на территории крупного города продолжительностью несколько дней в значительной степе-

ни обусловлены развитием синоптических процессов. Для выявления синоптических ситуаций, определяющих такие периоды, проводилась следующая обработка. По материалам наблюдений за три года отдельно для каждого месяца выделялись случаи, когда значение параметра «Р» превышало 0,35 в течение трех дней подряд и более. Затем анализировались синоптические ситуации, наблюдавшиеся в эти периоды. Следующий этап работы – выбор указанных ситуаций по синоптическим материалам всего используемого ряда наблюдений и рассмотрение соответствующего загрязнения воздуха.

Ниже приводятся результаты, полученные на основе обработанного материала по городам Алматы и Тараз. Всего за исследуемый период 2000...2003 годы в Алматы и Таразе наблюдалось 278 случаев с высоким уровнем загрязнения ($P > 0,35$), из них 185 приходится на холодное полугодие (октябрь – март) и 93 – на теплое полугодие (апрель – сентябрь). Было выделено 36 случаев, когда в течение трех дней и более отмечалось $P > 0,33$. Продолжительность периодов составляет в среднем 4...6 дней. Наиболее длительный период за исследуемые годы наблюдался в городе Алматы в декабре 2001 года, количество дней в это время составило 13 дней.

В результате анализа определены ситуации, характерные для формирования значительного загрязнения воздуха в городах. Выявлены следующие типы неблагоприятных синоптических ситуаций: 1 – малоподвижный антициклон или гребень, 2 – южная, юго-западная или юго-восточная периферия антициклона, 3 – малоградиентное барическое поле, 4 – теплый сектор циклона.

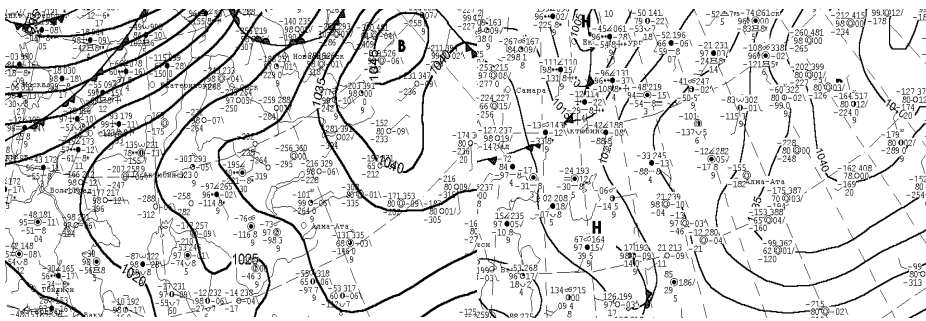
В соответствии с принятым приемом анализа информации, указанные ситуации длительностью не менее трех дней были отобраны для каждого из анализируемых городов по всему ряду наблюдений. Характерные синоптические ситуации показаны на рисунке.

При проведении анализа получены некоторые уточнения, состоящие в следующем: из ситуации (а) исключены случаи формирования малоподвижных антициклонов с обширной градиентной зоной над юго-востоком Казахстана; из ситуации (б) на периферии антициклона выделялись слабовыраженные фронтальные зоны; из ситуаций (в) и (г) – ситуации с большими градиентами давления.

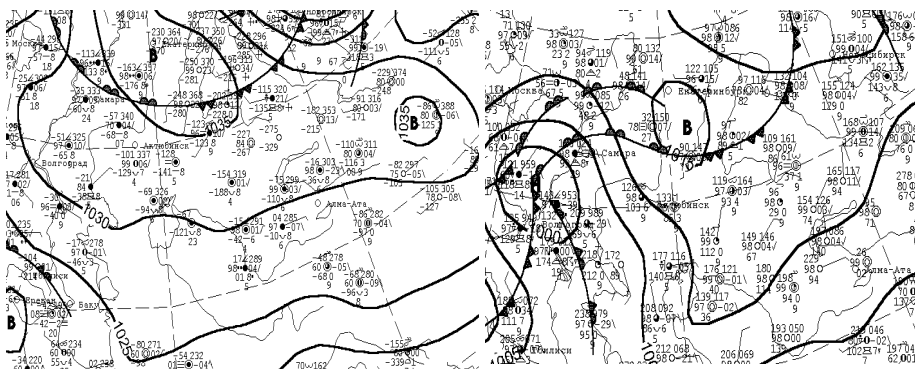
Концентрации примесей в приземном слое атмосферы при одних и тех же выбросах значительно отличаются в зависимости от метеорологических факторов. При заблаговременном прогнозе неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) и сокращении предприятиями поступле-

ния в атмосферу выбросов вредных веществ можно предотвратить рост их концентраций, опасный для здоровья людей и окружающей среды.

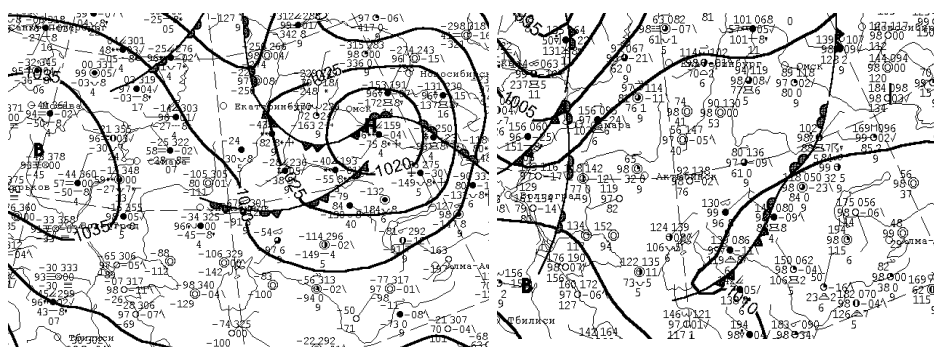
а) Отрог антициклона (южная, юго-западная периферия антициклона)



б) Малоградиентное поле повышенного давления



в) Малоградиентное поле пониженного давления



г) Теплый сектор

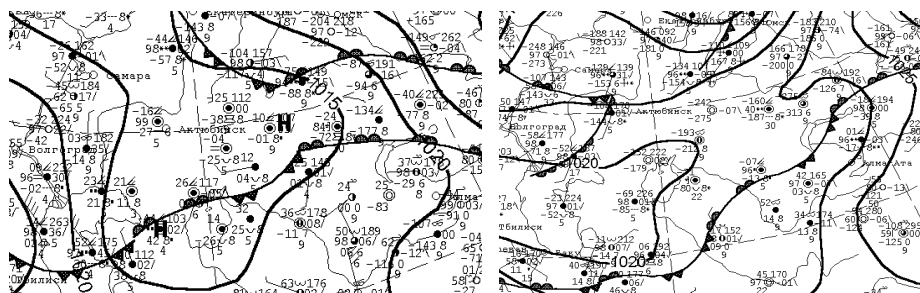


Рисунок. Синоптические ситуации, способствующие формированию высокого уровня загрязнения воздуха в г. Алматы и г. Таразе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синоптические процессы Средней Азии.// Под редакцией Бугаева В.А, Джорджио В.А. и др. – Ташкент: АН Уз ССР, 1957. – 477 с.
2. Положение о разборе неоправдавшихся гидрометеорологических прогнозов и предупреждений об опасных и особо опасных гидрометеорологических явлениях, 28.06.77.
3. Методические указания. Анализ причин ошибочных краткосрочных прогнозов погоды и предупреждений об опасных метеорологических явлениях // Под редакцией Бельской Н.Н., Л., Гидрометеоиздат, 1982.
4. Рекомендации по составлению разбора неоправдавшегося прогноза. Алма-Ата, 1982.
5. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, часть I, II, III, Л., Гидрометеоиздат, 1965.
6. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, часть I, Л., Гидрометеоиздат, 1986.
7. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Казахстан Вып.4, ч.1, 2 // Под редакцией Мурадова М.А. – М.: Гидрометеоиздат, 1987. – 34 с.

РГП «Казгидромет»

АЛМАТЫ Ж., НЕ ТАРАЗ САЛАЛАРЫНДА АУАНЫҢ ЛАСТАНУЫНЫҢ СИНОПТИКАЛЫС ЖАҒДАЙЛАРЫ

Геогр. Җылымд. канд.

А.Б. Салелова

И.В. Пархоменко

Мајалада Алматы ж., не Тараз јалаларыныҢ ауа алјабында ластанушы заттардыҢ концентрацияларыныҢ кґбеюи байјалатын синоптикалыј жаҒдайлардыҢ јайталанушылыҒы (жоЈарҒы јысым аймаҒыныҢ аз градиентті алјабы – 57 %, аз градиентті алјан (АҒА) – 19 %, циклонныҢ жылы секторы (ЦЖС)– 8 %) келтіріледі.