

УДК 504.05 (574)

**К ВОПРОСУ О ЗАГРЯЗНЕНИИ АТМОСФЕРЫ
ГОРОДА БАЛХАШ**

К.К. Муздыбаева

В статье проводится анализ загрязнения воздушного бассейна города Балхаш сернистым ангидридом и пылью в зависимости от направления ветра, и определяется зона активного загрязнения организованными источниками Балхашского горнометаллургического комбината.

В послании Президента страны народу Казахстана «Казахстан-2030» отмечено, что «...Казахстан 2030 года должен стать чистой и зеленой страной, со свежим воздухом и прозрачной водой». Для Республики Казахстан проблемы загрязнения атмосферного воздуха были и остаются одними из основных. Выбросы вредных веществ в атмосферу составляют в Республике Казахстан около 2,5 миллионов тонн. Проблема загрязнения атмосферного воздуха присуща в основном крупным городам и промышленным центрам.

Город Балхаш – один из крупнейших промышленных центров Казахстана. В настоящее время в регионе складывается неблагоприятная экологическая обстановка, связанная с загрязнением атмосферы, что было отражено в ряде научных работ [1, 2, 5-8, 10]. В г. Балхаше основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются предприятия цветной металлургии «Казахмыс», тепловой энергетики – Балхашская ТЭЦ, акционерное общество «Завод обработки цветных металлов (ЗОЦМ)», КПП «СуЖылуТранс», производственный кооператив (ПК) «Бертыс-Балхаш», дорожно-строительное предприятие (ДСП) «Тастемир», вагонное депо, предприятия пищевой промышленности, железнодорожный и автомобильный транспорт (в 2000 г. автомобильный парк города насчитывал 6839 единиц автомобилей).

Все промышленные источники загрязнения атмосферы подразделяются на организованные и неорганизованные. Организованные выбросы – это выбросы, поступающие в атмосферу через дымовые трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фанари. К неорганизованным относятся выбросы за счет негерметичности технологического оборудования газоот-

водных устройств, резервуаров, золоотвалов, перегрузки сыпучих материалов [11].

Как и любая природная среда, атмосфера обладает способностью к самоочищению. Вредные вещества, поступающие в атмосферу от промышленных источников, оседают на поверхности домов, растений, почвы, снега, вымываются атмосферными осадками или переносятся на значительные расстояния от места выброса. Основной перенос вредных веществ осуществляется ветром, и зависит от температуры воздуха, солнечной радиации, атмосферных осадков и других метеорологических факторов [3].

Район расположения г. Балхаша относится к пустынной климатической зоне [16]. Характерным для этого района является резкая континентальность и засушливость климата с жарким, сухим летом и холодной, малоснежной зимой. Среднемесячная температура воздуха в январе составляет минус 14,9 °С, плюс 22,6 °С июле (табл. 1). В течении года, по многолетним данным преобладают ветры северо-восточного направления (40%), которые особенно выражены в зимний период, а летом на ветровой режим влияет бризовая циркуляция.

Таблица 1

Климатические характеристики г. Балхаш

Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
-14,9	-13,8	-4,9	7,6	16,0	21,8	24,0	21,7	15,2	6,2	-3,6	11,5	5,3
Среднее месячное и годовое количество осадков (мм)												
11	10	12	12	12	13	13	9	6	11	13	15	137
Средняя годовая повторяемость (%) направлений ветра и штилей												
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Штиль
10	40	10	4	8	13	9	6	10	40	10	4	3

Климатические условия г. Балхаш в целом благоприятны для рассеивания выбросов, потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) равен 2,5 [14]. Но регион относят к районам с высоким ПЗА, так как метеорологические особенности усугубляются тем, что общий фон запыленности очень высок и здесь нежелательно размещение промышленных объектов, выбрасывающих большое количество твердых веществ [4].

Экологически вредные отходы других предприятий Балхашского региона несопоставимы с выбросами Балхашского горно-металлургического комбината (БГМК). БГМК является основным градообразующим

предприятием г. Балхаш. Это предприятие с полным циклом металлургического передела и получением черновой меди. Предприятие имеет всего 624 источников выделения вредных веществ в атмосферу, из них 454 автотранспортных единиц и 11 тепловозов. Стационарных источников – 159 единиц, при этом они объединены в 141 источник выбросов в атмосферу, из которых 9 неорганизованных [13].

Комбинат-загрязнитель находится в юго-западной части города и по этой причине западные и юго-западные ветры, частота которых составляет 20...22 % неблагоприятны для города. Основным подразделением БГМК загрязняющим атмосферный воздух является медеплавильный завод, в состав которого входят цех подготовки шихты, медеплавильный цех, пылеугольный цех, цех электролиза меди, цех ремонта металлургических печей, цех пылегазоочистки, аффинажный цех, шламовый цех, ремонтно-строительный цех. Наиболее крупными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются две печи Ванюкова ПВ-1, ПВ-2, пять конверторов. Выбросы вредных веществ от них составляют более 90 % от общих выбросов БГМК.

Так же источниками загрязнения являются следующие подразделения БГМК: обогатительная фабрика, ремонтно-строительный комплекс, ремонтно-механический завод, цех ремонта электрооборудования, цех эмальпровода, склад горюче-смазочных материалов, автотранспортный цех, железнодорожный цех, профилакторий, рудники (Саяк, Кобырат, Шатырколь), цинковый завод.

Выбросы БГМК имеют широкий спектр загрязняющих веществ от твердых пылевых, в состав которых входят медь, свинец, мышьяк, хром, цинк, пыль до газообразных, - это сернистый ангидрид, двуокись азота, окись углерода. По данным Карагандинского областного управления ООС, 96 % выбросов БГМК и Балхашской ТЭЦ приходится на сернистый ангидрид (рис.1).

В 1997 г. после длительного простоя БГМК был запущен без утилизации сернистого газа. Ранее существовавшее серноокислотное производство на комбинате не работало в виду отсутствия рынка сбыта серной кислоты и устаревшей технологии.

В бывшем СССР использование металлургических газов для получения товарных соединений имело плановый характер и полностью решало проблему утилизации сернистого газа, а продукция находила внутренний сбыт (в основном – производство удобрений). Однако в странах СНГ переход

на рыночные отношения, как и во всем мире, привел к умеренному использованию удобрений. С другой стороны, темпы развития металлургической промышленности несопоставимо высоки по сравнению с развитием сельского хозяйства, и производство серной кислоты (соответственно и сернистого газа) намного опережает ее потребление [9].

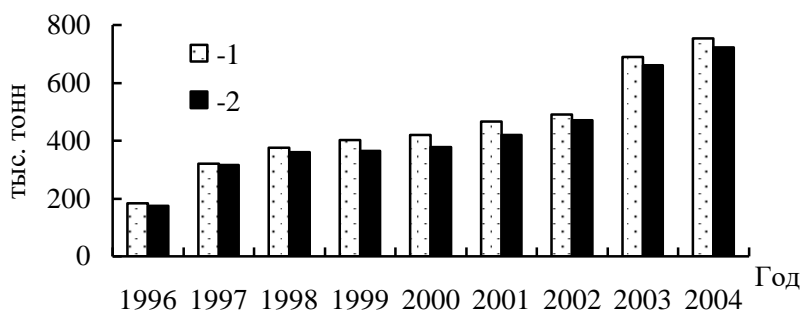


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ предприятиями города Балхаш.
1 – всего загрязняющих веществ; 2 – сернистый ангидрид.

Вторым крупным поставщиком загрязняющих веществ в атмосферу является Балхашская ТЭЦ. Промплощадка Балхашской ТЭЦ непосредственно примыкает к БГМК. Она предназначена для производства электрической и тепловой энергии, потребителями которой являются г. Балхаш – отопление и горячее водоснабжение, БГМК – электроэнергия, отопление, горячее водоснабжение, вентиляция цехов, свежий пар на технологические нужды. Максимальная нагрузка Балхашской ТЭЦ приходится на зимний период.

На Балхашской ТЭЦ имеется 14 источников выбросов вредных веществ в атмосферу. При этом 2 источника организованные – дымовые трубы (№1 высотой 90 м, диаметром устья 4,5 м, №4 высотой 162 м, диаметром 6,3 м). К источникам неорганизованных выбросов относятся склад угля, вагоноопрокидыватель, емкости хранения нефтепродуктов, разгрузочная эстакада, мазутно-насосные, автотракторная техника, посты сварки металла, заточные станки. По проведенным расчетам, вклад Балхашской ТЭЦ в уровень загрязнения г. Балхаш составляет 2,6 % от общего загрязнения, из них по сернистому ангидриду 1,2 %.

Кроме выбросов БГМК и Балхашской ТЭЦ на состояние атмосферы города и Северного Прибалхашья влияет хвостохранилище БГМК (рис.2), в котором складироваются отходы обогатительной фабрики комбината и золошлаковые отходы ТЭЦ. В настоящее время большая часть хво-

стохранилища представляет собой так называемые сухие пляжи, сложенные местами барханными грядами, возникшими в результате перевевания хвостовых отложений. Из литературных источников [2,12] известно, что в состав отходов входят кадмий, свинец, медь, цинк, молибден, никель, мышьяк и др.



Рис. 2. Хвостохранилище БГМК.

С целью систематического наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в воздухе на границе санитарно-защитной зоны комбината, отделом охраны окружающей среды БГМК проводятся 2 раза в сутки замеры по пыли неорганической (до 20 % SiO_2) и диоксиду серы на четырех постах: №1 на ул. Металлургов; №2 - ул. Алимжанова, №3 – в восточной части хвостохранилища; №4 – на южной части хвостохранилища. Нами были выписаны данные по загрязнению диоксидом серы и пылью за 2005 г., чтобы оценить состояние воздушного бассейна г. Балхаш в течение года, в зависимости от направления ветра и выяснить число случаев превышения ПДК (табл. 2).

При этом выявляется зависимость интенсивности загрязнения данными веществами по временам года, а именно максимальные концентрации и число случаев превышения ПДК приходится на летние месяцы и переходные сезоны (весну и осень). При юго-западном и западном направлении ветра концентрация сернистого газа превышает ПДК в 5...16, пыли в 3...50,1 раз. При северо-восточных ветрах повышенные концентрации загрязняющих веществ наблюдаются в пункте №4, так как при скорости 4 м/с и выше происходит пыление хвостохранилища, поверхность которого сложена тонкодисперсными малосвязанными грунтами, представляющими пылеватые пески [2]. В летние месяцы, как отмечалось ранее, высок естественный уровень запыленности и часты пыльные бури.

Таблица 2

Концентрация диоксида серы и пыли в атмосфере г. Балхаш за 2005 г.

Месяц	Число наблюдений	Диоксид серы					Пыль				
		Максимальная концентрация, мг/м ³				число случаев превышения ПДК, %	Максимальная концентрация, мг/м ³				число случаев превышения ПДК, %
		концентрация	пост	направление ветра	дата		концентрация	пост	направление ветра	дата	
Январь	102	1,8	4	СВ	13	17,6	0,68	4	СВ	5	6,8
Февраль	126	2,0	3	СВ	24	21,4	0,79	3	СВ	22	11,2
Март	102	5,0	4	В	17	27,5	1,68	4	ЮВ	25	25,2
Апрель	114	7,5	2	ЮЗ	19	29,8	23,9	4	ЮЗ	19	26,1
Май	160	3,3	4	ЮЗ	12	30,1	2,9	4	ЮЗ	13	30,0
Июнь	132	6,2	2	ЮЗ	24	34,2	25,6	3	ЮЗ	24	34,1
Июль	160	2,6	2	ЮЗ	13	23,1	4,92	1	ЮЗ	19	23,1
Август	132	2,6	1	ЮЗ	19	23,5	18,3	4	ЮЗ	30	12,1
Сентябрь	114	8,0	4	СВ	5	22,8	0,85	4	СВ	26	13,2
Октябрь	114	2,5	4	СВ	11	19,2	29,5	4	З	28	32,5
Ноябрь	138	4,5	2	З	1	19,5	0,61	4	СВ	21	5,0
Декабрь	108	1,3	4	СВ	12	12,9	0,73	4	СВ	20	12,0

Примечание. ПДК сернистого ангидрида максимально-разовая 0,5 мг/м³, среднесуточная 0,05 мг/м³; пыли 0,5 (0,15).

Далее мы выявили зону активного загрязнения (ЗАЗ) [15] для самых крупных источников загрязнения окружающей среды Северного Прибалхашья. Самыми крупными организованными источниками загрязнения БГМК являются источники №№138, 139, 140 (табл. 3).

Для организованных источников при высоте труб больше 10м ЗАЗ представляет собой кольцо между окружностями с радиусами

$$r_{внутр.} = 2\varphi h,$$

$$r_{внеш.} = 20\varphi h,$$

где h – высота источника в метрах, φ – безразмерная поправка на подъем факела выбросов в атмосфере вычисляется по формуле:

$$\varphi = 1 + \Delta T / 75^0 C,$$

где ΔT – среднегодовое значение разности температур в устье источника (трубы) и в окружающей атмосфере на уровне устья (среднегодовая температура г. Балхаш 5,3 °C). Соответственно, для источника №138 зона активного загрязнения простирается на расстоянии 1406,7...14067 м, №139 – 636,83...6368,3 м и №140 в пределах 1482,0...14820 м. В зоне активного загрязнения расположены г. Балхаш (с населением 14 тыс. человек), селитебная зона которого расположена в 1 км к северо-востоку от промплощадки БГМК и ближайшие к ней поселки Шашубай, Торангалык, Рембаза, пионерский лагерь «Чайка», ботанический сад, профилакторий БГМК, а на юге территория омывается водами озера Балхаш (рис. 3).

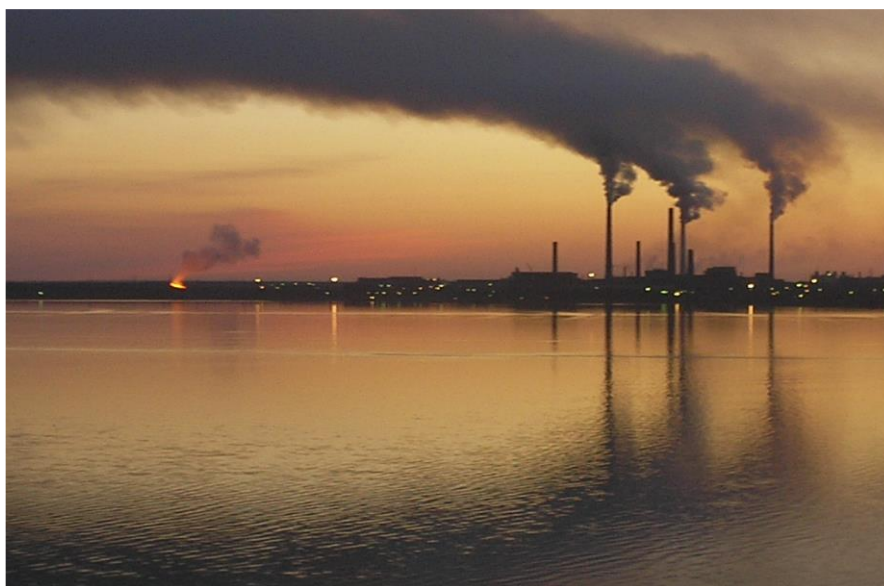


Рис 3. Трубы БГМК – организованные источники (№№138, 139, 140) загрязнения атмосферы г. Балхаша.

При этом происходит постоянная аккумуляция тяжелых металлов, всеми звеньями экосистемы, в том числе и в организме человека.

Таблица 3

Характеристика организованных источников №№138, 139, 140 [13]

Труба №1, источник №138 (БМЗ, выбросы вредных веществ от отражательных печей)					
Параметры источника выброса				Параметры загрязняющих веществ	
Высота (H), м	Диаметр, м (D)	Скорость выхода газов, м/с	Температура, °С	Примесь	Мощность выбросов (M), г/с
160	7,5	14,3	260	Пыль с содержанием $SiO_2 < 20\%$	2,791
				Оксид меди	29,804
				Свинца сульфид	118,066
				Мышьяк и его соединения	41,9056
				Пыль с содержанием $SiO_2 > 20\%$	330,544
				Диоксид серы	3079,7875
				Диоксид азота	15,22376
				Твердых выбросов	523,1465
				Газообразных выбросов	3095,01
Труба №2, источник №139 (МПЦ, выбросы вредных веществ от вент-систем конверторов и печи Ванюкова)					
130	5	10,2	114	Твердых выбросов	67,586
				Диоксид серы	224,54
Труба №3, источник №140 (МПЦ, тех. газы от конверторов)					
130	5	7,65	357	Твердых выбросов	23,497
				Диоксид серы	8208,5
				Диоксид азота	0,4664
				Всего твердых	614,2295
				Всего газообразных	11548,31
				Всего выбросов	12162,5395
				Из них диоксид серы	11512,8275

Таким образом, котельные, теплоцентрали, тепловозы, нефтеналивные станции, автомобильный парк и т.д. являются загрязнителями атмосферы города, но, главными загрязнителями окружающей среды: атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов г. Балхаша и всего Северного Прибалхашья являются БГМК и Балхашская ТЭЦ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алдабергенов М.К. Мониторинг загрязнения окружающей среды диоксидом серы на БГМК // Вестник КазНУ. Серия химическая. – 2002. - №3(27). – С.45-47.
2. Баймакова Е.В. Оценка влияния на окружающую среду хвостохранилища Балхашской обогатительной фабрики // Вестник КазНУ: Серия географическая. – 2002. - №2 (15). – С. 48-57.
3. Безуглая Э.Ю. Чем дышит промышленный город. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 153 с.
4. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 183 с.
5. Бултеков Н.У. Состояние загрязнения атмосферного воздуха г. Балхаш // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2002. – №2(15). – С.180-184.
6. Галаева О.С., Шапов А.П. Роль гидрометеорологических параметров в загрязнении атмосферы города Балхаш выбросами Балхашского горно-металлургического комбината // Гидрометеорология и экология. – 2004. – №3. – С. 47-58.
7. Галаева О.С., Ибрагимов М.Т. и др. Метод количественного прогноза загрязнения атмосферы города Балхаш диоксидом серы и пылью // Гидрометеорология и экология. – 2004. – №3. – С. 29-46.
8. Галаева О.С., Семенов О.Е., Шапов А.П. Количественный метод прогноза загрязнения атмосферы г. Балхаша диоксидом серы и пылью. // Экология и промышленность Казахстана. – 2005. – 15 марта. – С. 57-59.
9. Жумашев К. Загрязнение воздуха при производстве меди и свинца // Промышленность Казахстана. - 2003. – №2 (17). – С. 54-55.
10. Насырова К.Ю., Сперанская Г.В., Рогуленко О.С. Исследование зоны загрязнения диоксидом серы района расположения Балхашского ГМК // Вестник КазНУ. Серия химическая. - 2003. - №4(32). - С.88-92.

11. Правила по экологическому мониторингу. Методические рекомендации по проведению комплексных исследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. – Алматы: «Канағат», 2003. – 80 с.
12. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне озера Балхаш / Под ред. А.Б.Самаковой. – Алматы: Изд-во «Канағат», 2003. – 584 с.
13. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу Балхашского горно-металлургического комбината. – Алматы: РНПИЦ «Казэкология», 2003.
14. Сальников В.Г., Бултеков Н.У. Основные типы ПЗА на территории Казахстана // Гидрометеорология и экология. – 2005. – №3. – С. 32-39.
15. Сборник законодательных нормативных и методологических документов для экспертизы воздухоохраных мероприятий. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 318 с.
16. Утешев А. С. Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеоиздат, 1959. – 363 с.

Казахский национальный педагогический университет им. Абая,
г. Алматы

БАЛҚАШ ҚАЛАСЫ АТМОСФЕРАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫ

Қ.Қ. Мұздыбаева

Мақалада Балқаш қаласының әуе бассейнының желдің бағатына байланысты күкірт андигридымен және шаңмен ластануы сараланып, сондай-ақ Балқаш тау – металлургиялық комбинатының ластау көздерінің бесенділігінің аумағы анықталған.