

УДК 502.3: 658.5 «19/20» (574.5)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ШЫМКЕНТСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА ЗА 1990...2005 ГОДЫ

А.Д. Тажекова

В статье рассмотрено экологическое состояние воздушного бассейна Шымкентского промышленного центра. Шестнадцатилетний период условно можно разделить на два этапа. С 1989 по 1998 гг. отмечена тенденция уменьшения $IЗА_5$, вследствие нестабильной работы промышленных предприятий в эти годы. С 1998 по 2005 год $IЗА_5$ из года в год увеличивался, достигнув максимума в 2004 г. – 15,1. Весомая доля вредных выбросов приходится на промышленные предприятия нефтегазового, энергетического комплексов, а так же цветной металлургии.

По уровню загрязнения атмосферного воздуха г. Шымкент относится к числу наиболее загрязненных городов Республики Казахстан. Вредные вещества (ВВ) в атмосферу поступают от предприятий нефтеперерабатывающей промышленности, цветной металлургии, энергетики и автотранспорта.

Анализ состояния атмосферного воздуха исследуемого региона за 1990...2005 годы показал, что более 130 крупных предприятий области (7023 источника) загрязняют атмосферу своими выбросами [2]. К основным промышленным загрязнителям относятся: ОАО «Петро Ойл Казахстан Продактс», АО «Промышленная корпорация «Южполиметалл»», предприятия энергетики (ТЭЦ-1, 2, 3), АО «Шымкентцемент», АО «Шымкентфосфор» и др. [4].

Экономические трудности и энергетический кризис в конце 90-х годов, ведущий к частым отключениям электроэнергии и газа, не позволяли предприятиям работать стабильно. В связи с сокращением производства и осуществлением ряда воздухоохраных мероприятий с 1990 года наблюдается тенденция значительного снижения выбросов от стационарных источников. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу области сократились с 124,4 тыс. тонн в 1992 году до 26,6 тыс. тонн – в 1997 году,

а по городу Шымкенту с 78,6 тыс. тонн до 16,8 тыс. тонн (по данным Шымкентского городского агентства по статистике).

Для анализа изменения уровня загрязнения атмосферного воздуха Шымкентского промышленного центра был построен график изменения ИЗА₅ за 1990...2005 годы (по данным РГП «Казгидромет») и поступления в атмосферу выбросов от стационарных источников (по данным Шымкентского городского агентства по статистике) (рис.).

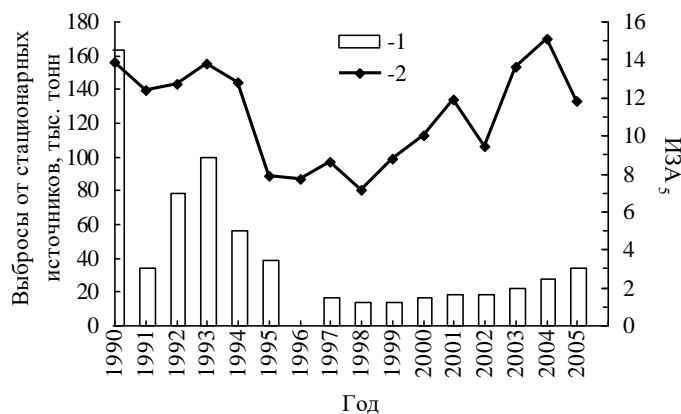


Рис. Многолетние изменения выбросов от стационарных источников (1) и индекса загрязнения атмосферы (2) г. Шымкента за 1990...2005 гг.

На рис. видно, что загрязненность воздуха г. Шымкента высокая. С 1990 по 1995 гг. наблюдается тенденция снижения ИЗА₅, что скорее всего связано с началом экономического кризиса. Затем с 1998 по 2004 гг. наблюдался рост ИЗА₅, достигнув максимального значения 15,1 в 2004 году. В период 1995...1998 гг. ИЗА₅ составил в среднем 7,8, что все-таки выше среднего республиканского показателя.

Наблюдения за состоянием загрязнения воздуха проводились на 4-х стационарных постах. Пробы воздуха отбираются три раза в сутки – в 07, 13 и 19 ч. Ниже приведен анализ загрязнения атмосферы г. Шымкента, составленный по данным ЮКЦГМ.

В 1990 г. в городе Шымкенте наблюдался экстремально высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха свинцом, когда концентрация содержания свинца в воздухе составила 53 ПДК (22.09.1990 г.). Это было вызвано нарушением технологического режима работы плавильных печей № 1, 2 на АО «ПК «Южполиметалл». ИЗА₅ в 1990 году составил 13,9, что выше среднереспубликанского показателя. Максимальная концентрация двуокиси азота достигала 5 ПДК, а содержание аммиака до 10 ПДК.

В 1991 г. индекс загрязнения атмосферы немного снизился с 13,9 в 1990 г. до 10,4 в 1991 г. Анализ данных наблюдений за состоянием загрязнения в городе Шымкенте в 1992 году показал, что ИЗА₅ вырос до 11,2. Средние концентрации пыли превышали предельно-допустимые концентрации (ПДК) и составили 3 ПДК, среднее содержание формальдегида также составило 3 ПДК, аммиака – 2 ПДК.

В 1993 г. вновь наблюдается рост загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА = 13,8). Это четвертый показатель по республике после городов Риддер, Алматы, Жезказган. Среднегодовые концентрации пыли составили 2 ПДК, диоксида азота – 1...1,5 ПДК, формальдегида – 4 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация аммиака – 2,5 ПДК по республике отмечена в Шымкенте, свинца – 1,6 ПДК.

В 1994 г. наблюдается некоторое снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха по сравнению с 1993 годом (ИЗА = 12,8). Среднегодовые концентрации пыли составили 1,3 ПДК, диоксида азота – 1,3 ПДК, аммиака – 1,3 ПДК, формальдегида – 3 ПДК, свинца – 2,4 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха в 1995 г. снизился и был близок к среднему значению по городам республики (ИЗА = 7,9). Это можно объяснить спадом производства промышленных предприятий. Максимально разовые концентрации диоксида азота достигали 20,9 ПДК, оксида углерода 4,8 ПДК, аммиака 2,5 ПДК, пыли 2,4 ПДК, фтористого водорода 1,9 ПДК, формальдегида 1,7 ПДК, хлора 1,2 ПДК. Превышение максимально разовой концентрации диоксида азота связано с изменением режима топки (переход на резервное топливо) котельной, находящейся в микрорайоне № 12 (ПНЗ № 8). В результате нарушения технологического регламента (нестабильная подача сырья и топлива) в плавильной печи АО «ПК «Южполиметалл» наблюдалось превышение свинца до 153 ПДК. По данным подфакельных наблюдений выбросов АО «Шымкентфосфор» в радиусе 0,5 км концентрация фтористого водорода и оксидов фосфора составляли 1 ПДК.

В 1997 г. наблюдалось незначительное увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха с ИЗА = 7,7 (в 1996 г.) до ИЗА = 8,6. Средние концентрации пыли составили 2,0 ПДК, диоксида азота 1,2 ПДК, формальдегида 1,3 ПДК, свинца 2,7 ПДК. Случаев высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха в городе, когда превышений по свинцу до 5 ПДК наблюдалось 13 раз, а 10 ПДК – 14.

Индекс загрязнения воздушного бассейна в 1998 год составил 7,1, т.е. по сравнению с 1997 годом отмечалось некоторое его снижение. За первое полугодие 1998 г. состояние воздушного бассейна г. Шымкента характеризовалось следующими показателями: среднеполугодовая концентрация формальдегида составила 2 ПДК, пыли – 2 ПДК, диоксида азота – 1,5 ПДК. Максимальная концентрация диоксида азота составила 6,4 ПДК, окиси углерода – 3,4 ПДК, аммиака – 2,7 ПДК, формальдегида – 2,3 ПДК, пыли – 2,6 ПДК. В сентябре 1998 г. при проведении подфакельных наблюдений Южно-Казахстанским областным центром по гидрометеорологии в районе ОАО «Петро Ойл Казахстан Продактс», за границей санитарно-защитной зоны (в районе поселков Карабастау и Ворошиловка), были обнаружены случаи экстремально-высокого загрязнения (ЭВЗ) атмосферного воздуха ксилолом. Превышение предельно допустимых концентраций по ксилолу 24.09.98 г. составило 66,5 ПДК и 25.09.98 г. – 67,9 ПДК. Также в атмосферном воздухе были обнаружены углеводороды нефти, превышающие нормативы ПДК в 47,7 раза. Кроме того, в ходе проверки выявлено высокое загрязнение атмосферы толуолом, сероводородом и бензолом. При проведении подфакельных наблюдений в ноябре-декабре 1998 года также наблюдались случаи высокого загрязнения атмосферы ксилолом и сероводородом.

Превышение ПДК в атмосферном воздухе города по отдельным ингредиентам также связано с промышленной деятельностью АО «ПК «Южполиметалл». Это одно из старейших предприятий области, оборудование которого морально и физически устарело, но по причине финансовых трудностей, проведение реконструкции и переход на более экологически чистые технологии до настоящего времени не осуществлено. В дополнение к этому, частые отключения электроэнергии и газа, имевшие место в 1995...1998 годах, не позволяли предприятию работать стабильно. В связи с этим, на заводе не редко происходили залповые выбросы из плавильных печей, приводящие к высокому загрязнению атмосферы областного центра свинцом, превышению ПДК в атмосферном воздухе в несколько раз.

Значительное влияние на концентрации свинца и формальдегида в воздухе города оказывают выбросы автотранспорта, которые составили в 1997 г. 97,6 тыс. тонн (по г. Шымкенту – 68,4 тыс. тонн).

Начиная с 1999 г., отмечается тенденция роста загрязнения воздушного бассейна города Шымкента до 2004 г. с незначительным снижением в 2002 году. ИЗА₅ воздушного бассейна города в 1999 г. был 8,8.

Среднегодовые концентрации пыли составили 2,7 ПДК, оксида углерода 1,3 ПДК, диоксида азота 1,3 ПДК, формальдегида 2,3 ПДК. Максимально разовая концентрация оксида углерода составляла 3,2 ПДК, диоксида азота 3,5 ПДК, фтористого водорода 1,2 ПДК. При проведении наблюдений под факелом АО «ПК «Южполиметалл» на расстоянии 1,0 км от источника зарегистрирована максимальная из разовых концентраций диоксида серы, равная 8 ПДК.

В 2000 г. отмечен высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха ($ИЗА_5 = 10,0$). Среднегодовая концентрация пыли составляла 2,7 ПДК, оксида углерода 1,3 ПДК, диоксида азота 1,0 ПДК. Максимальные из разовых концентрации пыли составляли 3,4 ПДК, оксида углерода – 3,6 ПДК, диоксида азота 4,7 ПДК, сероводорода 1,5 ПДК, аммиака 1,7 ПДК, формальдегида 2,0 ПДК.

Индекс загрязнения атмосферы в 2001 г. – 11,9. Средние за этот год концентрации пыли составили 2,0 ПДК, формальдегида 4,3 ПДК, диоксида азота, оксида углерода 1,3 ПДК, диоксида серы, сероводорода, аммиака находились в пределах допустимой нормы.

Максимальные из разовых концентраций пыли достигали 3,8 ПДК, диоксида азота 4,9 ПДК, оксида углерода 3,8 ПДК, формальдегида 5,4 ПДК, аммиака 2,3 ПДК. В наибольшей степени воздух загрязнен вблизи магистралей с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 3, 8).

При проведении акции «В городе и без моей машины» с 21 по 23 сентября 2001 г. был проведен отбор проб атмосферного воздуха на загрязняющие вещества. Отбор проводили на автомагистралях, автобусных остановках, на центральных проспектах и улицах города. Максимальное содержание оксида углерода во время движения автотранспорта зарегистрировано 17 мг/м^3 , а во время акции, т.е. после остановки движения автотранспорта содержание его снизилось до 3 мг/м^3 . Наибольшее содержание формальдегида составило $0,210 \text{ мг/м}^3$ (до акции), а во время акции содержание его снизилось до $0,014 \text{ мг/м}^3$. Результаты вышеуказанных работ показывают, что в загрязнении атмосферного воздуха города помимо промышленных выбросов большой вклад вносит автотранспорт.

Значительный рост концентрации формальдегида отмечался в летние месяцы, что связано с увеличением интенсивности движения автотранспорта, плохим качеством бензина и плохим состоянием дорог. Наибольшая концентрация формальдегида обнаружена в районе пивного завода (ПНЗ № 8) и площади Ордабасы (ПНЗ № 2). Рост концентрации

диоксида азота и оксида углерода связан с увеличением расхода жидкого топлива на ТЭЦ и использованием твердого топлива частным сектором и котельными. Высокая повторяемость приземных инверсий температуры, слабая скорость ветра и туманы способствовали накоплению вредных примесей в приземном слое атмосферы.

Высокое загрязнение тяжелыми металлами наблюдалось в районе расположения ПНЗ №1 (по улице Абая), находящегося под воздействием выбросов АО «ПК «Южполиметалл». Среднегодовая концентрация свинца составила $0,0005 \text{ мг/м}^3$, что превышает допустимую норму в 2 раза. Максимальное содержание свинца зарегистрировано $0,0025 \text{ мг/м}^3$ (8,4 ПДК). Содержание среднегодовой концентрации кадмия, меди, цинка, никеля находилось ниже ПДК. Однако максимальное из разовых значений меди доходило до 2,5 ПДК, никеля 1,4 ПДК.

По сравнению с 2000 годом наблюдается увеличение содержания в воздухе формальдегида, пыли, диоксида серы, сероводорода и аммиака.

За пять лет (1997...2001 г.г.) уровень загрязнения пылью, сероводородом, диоксидом серы, аммиаком и формальдегидом возрос, а оксидом углерода и диоксидом азота снизился.

Средние за 2002 год концентрации пыли составили 2,0 ПДК, формальдегида 3,0 ПДК, диоксида азота, оксида углерода 1,3 ПДК, диоксид серы, сероводород, аммиак находились в пределах допустимой нормы.

Максимально-разовые концентрации пыли достигали 2,4 ПДК, диоксида азота 6,4 ПДК, оксида углерода 2,2 ПДК, формальдегида 4,7 ПДК, аммиака 2,3 ПДК.

Значительный рост концентрации формальдегида отмечался в осенние месяцы, наибольшая концентрация формальдегида обнаружена в районе АО «Шымкентцемент» (ПНЗ № 3) и площади Ордабасы (ПНЗ № 2).

Среднегодовая концентрация свинца составила $0,0009 \text{ мг/м}^3$, что превышает допустимую норму в 3 раза. Максимальное содержание свинца зарегистрировано $0,0023 \text{ г/м}^3$ (7,7 ПДК) в районе ПНЗ № 1, который находится в зоне влияния АО «ПК «Южполиметалл». Содержание среднегодовой концентрации кадмия, меди, цинка, никеля находилось ниже предела допустимой концентрации. Однако максимальное из среднесуточных значений кадмия превышало норму в 6 раз, а меди в 3,2 раза.

По сравнению с 2001 годом наблюдается уменьшение содержания в воздухе формальдегида, пыли, диоксида серы, сероводорода и аммиака.

За 1998...2002 г.г. уровень загрязнения пылью, окисью углерода, диоксидом азота снизился, а диоксидом серы, аммиаком и формальдегидом возрос. Уровень сероводорода остался без изменения.

Согласно программе промышленного мониторинга, в 2002 г. проводились подфакельные наблюдения за выбросами АО «ПК «Южполиметалл»» и АО «Шымкентцемент». Наблюдения велись на диоксид серы, свинец, диоксид азота, оксид углерода. Кроме того, было проведено обследование жилых массивов города (112 квартал, микрорайоны № 16, 17, «Отырар»). Максимальные значения из разовых концентраций пыли (АО «Шымкентцемент») достигали 4 ПДК, диоксида азота 6 ПДК, формальдегида 4 ПДК.

Содержание тяжелых металлов в районе АО «ПК «Южполиметалл»» остается высоким. Максимальные значения из разовых концентраций свинца достигали 30 ПДК (0,0090 мг/м³). Содержание концентрации кадмия, меди, цинка, никеля находилось на уровне допустимой нормы.

В жилом массиве, результаты маршрутных наблюдений показывали высокие концентрации диоксида азота (3 ПДК), оксида углерода (2 ПДК), формальдегида (5 ПДК). Это связано с выбросами автотранспорта, сжиганием угля и мусора в частном секторе, деятельностью ТЭЦ и малых котельных.

Средние за 2003 год концентрации пыли составили 2,0 ПДК, формальдегида 5,0 ПДК, диоксида азота, аммиак 1,3 ПДК, диоксида серы, окись углерода, сероводорода, аммиака находились в пределах допустимой нормы.

Максимальные из разовых концентраций пыли достигали 1,6 ПДК, диоксида азота 7,2 ПДК, оксида углерода 2,2 ПДК, формальдегида 2,6 ПДК, аммиака 4,9 ПДК. В наибольшей степени воздух был загрязнен вблизи магистрали с интенсивным движением транспорта (ПНЗ № 2, 3, 8).

По сравнению с 2002 годом наблюдается увеличение содержания в воздухе формальдегида, диоксида азота и аммиака.

За 1999...2003 г.г. уровень загрязнения пылью, окисью углерода снизился, а диоксидом серы, аммиаком и формальдегидом значительно возрос. Уровень диоксида азота и сероводорода остался без изменений.

Согласно программе промышленного мониторинга, в 2003 году проводились подфакельные наблюдения за выбросами АО «Петро Ойл Казахстан Продактс», АО «ПК «Южполиметалл»» и АО «Шымкентце-

мент». Наблюдения велись на взвешенные вещества, диоксид серы, свинец, диоксид азота, оксид углерода. Всего отобрано 247 проб.

Максимальное из разовых концентраций пыли (АО «ПК «Южполиметалл») достигали 2,7 ПДК, диоксида азота 2,5 ПДК, формальдегида 7,7 ПДК. Содержание тяжелых металлов в районе АО «ПК «Южполиметалл» не определялось из-за отсутствия прибора.

В 2004 году ИЗА₅ в Шымкентском промышленном центре составил 15,1, что являлось максимальным значением по республике, «опережая» такие города, как Алматы и Усть-Каменогорск. Возможно это связано с ростом производственной деятельности, увеличением количества автотранспорта, интенсивным ведением строительства. Средние за 2004 год концентрации пыли составили 2,0 ПДК, формальдегида 5,3 ПДК, диоксида азота 1,8 ПДК, аммиака 1,0 ПДК, диоксид серы, окись углерода, сероводород находились в пределах допустимой нормы.

Максимальные значения из разовых концентраций пыли достигали 2,6 ПДК, диоксида азота 11,9 ПДК, оксида углерода 3,2 ПДК, формальдегида 6,9 ПДК, аммиака 1,3 ПДК. Наибольшая концентрация формальдегида зафиксирована снова в районе площади Ордабасы (ПНЗ № 2), где сосредоточено большое количество магазинов стройматериалов и лакокрасочных изделий. Формальдегид, как известно, также поступает в атмосферу от испарений лакокрасочных изделий [4]. По сравнению с 2003 годом наблюдается увеличение содержания в воздухе формальдегида и диоксида азота.

За 2000...2004 г.г. уровень загрязнения пылью, окисью углерода снизился, а диоксидом серы, аммиаком значительно возрос.

По сравнению с 2004 в 2005 году отмечалось уменьшение ИЗА₅ до 11,8. Средняя концентрация пыли в 2005 году составила 1,3 ПДК, формальдегида 4,3 ПДК, диоксида азота 1,5 ПДК и аммиака 1,0 ПДК. Взвешенные вещества превышают максимальную норму по всем постам, что связано с наличием пыльной бури (18.06.2005 г.). Концентрация пыли на ПНЗ № 1 превышала допустимую норму в 29,8 раза, на ПНЗ № 2 в 21 раз, на ПНЗ № 3 в 8,4 раза и на ПНЗ № 8 в 10,6 раз. Наибольшее превышение пыли на ПНЗ №1 связано с вторичным загрязнением атмосферного воздуха тяжелыми металлами АО «ПК «Южполиметалл». Максимальная из разовых концентраций диоксида азота зарегистрирована на ПНЗ № 3 и содержание его превышает норму в 23,9 раза, окиси углерода в 4,8 раза (в декабре), сероводорода в 3,1 раза (ПНЗ № 3) и формальдегида в 2,5 раза (на ПНЗ № 2). Остальные ингредиенты находились в пределах допустимой нормы.

За 2001...2005 гг. уровень загрязнения пылью, окисью углерода, диоксидом азота, сероводородом и формальдегидом снизился, а диоксидом серы возрос. В 2005 году ВЗ и ЭВЗ атмосферного воздуха не обнаружено.

По результатам исследовательских работ, проведенных городской СЭС, здоровье горожан ухудшается из года в год. Особенно заметен рост числа различных заболеваний в тех районах, которые находятся в зоне влияния АО «ПК «Южполиметалл», АО «Шымкентфосфор». Увеличивается число страдающих злокачественными опухолями, гипертонией, болезнями дыхательных путей и пищеварения, сердечной недостаточностью. Врачи не скрывают, что распространение хронического гастрита и болезней нервной системы среди взрослых непосредственно связано с попаданием таких ядовитых химических веществ, как фтористый ангидрид, фосфорный водород.

Осложнение экологической ситуации способствует увеличению болезней верхних дыхательных путей, неврита и невроза у малолетних детей. Этой же причиной объясняется рост числа мертворожденных младенцев. От ядовитых соединений, провоцирующих самые различные заболевания, в первую очередь страдают дети и беременные женщины [1].

Ухудшение экологического состояния атмосферы влияет на здоровье людей и окружающую среду, что требует пересмотра и незамедлительного решения многих проблем, усилению контроля и проведению воздухоохраных мероприятий.

Подводя итоги анализа экологического состояния воздушного бассейна Шымкентского промышленного центра за период 1990...2005 гг., автор пришел к следующим выводам:

- с 1990 по 1998 годы отмечена тенденция уменьшения $ИЗА_5$, связанная с уменьшением выбросов в атмосферу за счет спада производственных мощностей промышленных предприятий. С 1998 года наблюдается устойчивый рост загрязнения атмосферы, с некоторым уменьшением в 2002 году;

- в 2003...2004 годах загрязнение воздушного бассейна города Шымкента достигло максимальных значений по Республике, «опережая» такие города, как Алматы, Караганда, Усть-Каменогорск;

- основными веществами загрязняющими атмосферный воздух Шымкентского промышленного центра являются – пыль, диоксид азота, оксид углерода, формальдегид, летучие органические соединения, диоксид серы и вещество 1 класса опасности – свинец [3];

- весомая доля вредных выбросов приходится на промышленные предприятия, таких как, АО «Петро Ойл Казахстан Продактс», АО «Промышленная корпорация «Южполиметалл», АО «Энергоцентр-3», АО «Шымкентцемент» [4];

- в последние годы отмечается увеличение выбросов ЗВ поступающих в атмосферу от автотранспорта, что связано с увеличением его количества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айнабеков Е.Л. Город и химия. // Заря. – 1990. – № 6.– С. 12-13.
2. Оңтүстік Қазақстан облысы: Энциклопедия / Бас редактор Б.Ғ. Аяған. – Алматы: «Қазақ энциклопедиясы» ЖШС, 2005. – 560 бет.
3. Тажекова А.Д. Распределение среднемесячных концентраций основных загрязняющих веществ в атмосфере Шымкентского промышленного центра. / В сб. Материалы международной научно-методической конференции. – Шымкент, 2007.
4. Тажекова А.Д. Вклад промышленных предприятий города Шымкента в загрязнение атмосферного воздуха. / В сб. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Совершенствование качества подготовки педагогических кадров на основе эффективного использования инновационных технологий обучения». – Шымкент, 2007. – С. 342-348.
5. Чигаркин А.В. Геоэкология Казахстана. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 413 с.

Институт географии, г. Алматы

ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ ӨНЕРКӘСІП ОРТАЛЫҒЫНЫҢ 1990...2005 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДАҒЫ АУА БАССЕЙІНІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА БАҒА БЕРУ

А.Д. Тажекова

Өнеркәсіптің және көліктің қарқынды даму кезеңінде атмосфераны ластанудан қорғау тұрақты дамудың негізгі мәселесіне айналды. Бұл мақалада Қазақстан Республикасының ірі өнеркәсіптік орталықтарының бірі – Шымкент қаласының 1990...2005 жылдар аралығындағы ауа бассейнін ластайтын заттар мен экологиялық жағдайы қарастырылған.