

Г. Ж. Токтибаева¹, А. Д. Ефимова¹, О. В. Гребенева¹, Ю. Л. Залыгин²

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

¹Медицинский университет Караганды (Караганда, Казахстан);

²Департамент охраны общественного здоровья Карагандинской области(Караганда, Казахстан)

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из важнейших задач в области охраны здоровья населения. В крупных городах загрязнение атмосферного воздуха обусловлено в основном стационарными источниками (промышленными и топливно-энергетическими предприятиями).

Цель: оценить состояние атмосферного воздуха промышленного города в Центральном Казахстане.

Материалы и методы: использованы экологические, ретроспективные и статистические методы исследования. Статистический анализ выполнялся с помощью программы Statistica 8, описательная статистика.

Результаты и обсуждения: по объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Темиртау занял второе место по республике с объемом загрязняющих веществ 587 тысяч тонн в 2018 г. В выбросах заводов металлургической отрасли промышленности преобладают твердые частицы разного диаметра, углеводороды, оксиды азота, соли тяжелых металлов, серосодержащие соединения. Все эти токсические вещества при превышении своих допустимых концентраций негативно влияют на здоровье населения.

Заключение: многие источники загрязнения атмосферного воздуха не могут контролироваться отдельными людьми, и требуют консолидированных действий со стороны властей на местном, республиканском и межнациональном уровнях.

Ключевые слова: атмосферный воздух, эмиссия выбросов, источники загрязнения, заболеваемость

Загрязнение атмосферного воздуха не только вредит нашей планете, но и негативно сказывается на здоровье населения. По данным ВОЗ ежегодно более 1,8 млн людей погибают вследствие неинфекционных болезней легких. Более 3/4 случаев смерти от инсульта, рака легких и респираторных заболеваний связаны с высоким уровнем загрязнения воздуха.

Качество атмосферного воздуха в промышленных регионах играет огромную роль в формировании здоровья населения. Характерными антропогенными процессами городской среды являются ее интенсивная транспортно-логистическая и промышленно-хозяйственная деятельность [1].

Одним из крупных промышленно-развитых регионов нашей республики, расположенный в Центральном Казахстане, является г. Темиртау, который играет большую роль в экономическом развитии страны. Крупные градообразующие предприятия города загрязняют окружающую среду различными вредными веществами, выбрасывая их многотысячными тоннами в атмосферу. В последние годы все чаще слышим про черный снег в городе в зимний период, что свидетельствует о неблагоприятном экологическом состоянии региона. Вопросы санитарного состояния атмосферного воздуха для промышленного города являются наиболее актуальным на сегодняшний день, так как здоровье его жителей напрямую

зависит от качества окружающей среды.

Цель работы – оценка состояния атмосферного воздуха промышленного города в Центральном Казахстане.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы данные за период с 2016 по 2019 года службы РГП «Казгидромет» и Департамента экологии по Карагандинской области.

Применялись экологические, ретроспективные и статистические методы исследования. Статистический анализ выполнялся с помощью программы Statistica 8, описательная статистика.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди промышленных предприятий города ведущей отраслью является черная металлургия, чему способствуют крупнейшие запасы высококачественного каменного угля Карагандинского угольного бассейна. г. Темиртау является промышленным городом, на территории которого находятся крупные градообразующие предприятия АО «АрселорМиттал Темиртау», Химико-металлургический завод Темиртауского металлургического комбината, ТОО «Bassel Group LLS» (электростанция ГРЭС-1), АО «Central Asia Cement» и ТЭМК (Темиртауский электрометаллургический комбинат). Компания «АрселорМиттал» является мировым лидером по производству стали, занимает ведущие позиции на основных металлургических рынках мира и представляет

собой металлургический комбинат с полным циклом (т.е. имеет в своем составе 3 основных производства: доменное, сталеплавильное и прокатное) [2, 4].

Производительность металлургического производства АО «АрселорМиттал Темиртау» постоянно растет, соответственно увеличивается и объем выбросов, различных отходов. В последние годы 83% объемов атмосферных загрязнений в городе выдает компания «АрселорМиттал Темиртау».

Среди вредных загрязнителей атмосферного воздуха Карагандинской области 25%

от всех объемов выбросов приходится на г. Темиртау. По республике Карагандинская область занимает второе место по выбросам, уступая Павлодарскому региону, где общий объем выбросов за 2017 г. составил 609,8 тыс. тонн. В тройке лидеров оказалась и Актюбинская область с общим объемом загрязняющих веществ в атмосферный воздух 169,5 тыс. тонн. Объем выбросов от стационарных источников по Карагандинской области за последние 13 лет (с 2005 по 2017 г.) снизился на 42% с 1415,4 тыс. тонн до 598,7 тыс. тонн (рис. 1).

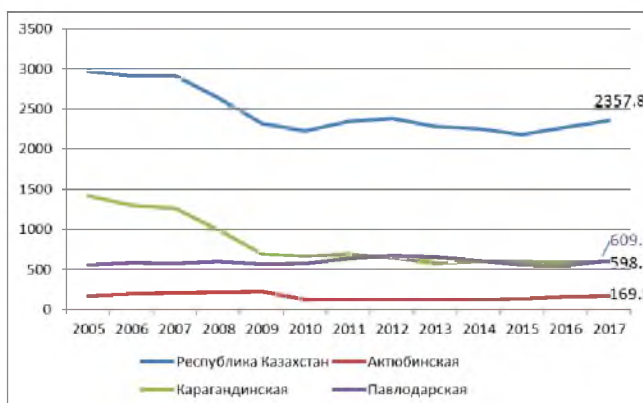


Рисунок 1 – Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн)

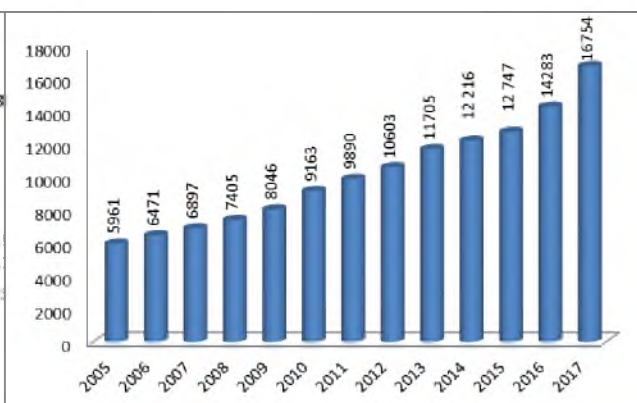


Рисунок 2 – Количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в Карагандинской области (единиц)

Фактические выбросы в 2018 г. по области составили 587 тыс. тонн, из них на г. Темиртау приходится 370 тыс. тонн, выбросы компании «АрселорМитталТемиртау» – 219,1 тыс. тонн. На 2019 г. лимит выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий по г. Темиртау составил 370 тыс. тонн.

Значительное снижение выбросов в последнее время не привело к улучшению экологической ситуации в городе. Требуется замена очистительного оборудования на самом предприятии, что приведет к наименьшему выбросу всех загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Количество стационарных источников (рис. 2) в Карагандинской области увеличивается с каждым годом, соответственно объем выбросов загрязняющих веществ также растет. Все 17 крупных промышленных предприятий в области выбрасывают в атмосферу порядка 590 тыс. тонн загрязняющих веществ, почти 90% которых приходится на «АрселорМиттал Темиртау» (47%).

На близлежащих территориях АО «АрселорМиттал Темиртау» скопилось свыше

200 млн. тонн отходов, которые негативно влияют на экологическую обстановку не только в г. Темиртау, но далеко за пределами Карагандинской области. Вредные ингредиенты шлаковых отходов в результате ветровой эрозии разносятся на значительные территории, а дренируя в подземные воды, попадают в реки и бассейны, значительно ухудшая качество воды, делая ее опасной для использования в сельском хозяйстве и питьевых нужд городов и населенных пунктов.

В настоящее время шлак, получаемый при производстве стали, не утилизируется, так как содержит повышенное количество вредных примесей. В первичном шлаке содержание P_2O_5 может достигать 14%, а в конечном 3-6% при удельном выходе шлака около 97 кг/т стали. 82,85% шлака направляется в отвал, что ухудшает и так неблагоприятную экологическую обстановку г. Темиртау. Химический состав шлаков доменного производства следующий: SiO_2 – 40,70%; Al_2O_3 – 8,00%; CaO – 44,30%; MgO – 5,20%; MnO – 0,20%; FeO – 0,50%; S – 0,65%; TiO_2 – 0,45% [3].

Также за последние годы на ТЭЦ-ПВС и

ТЭЦ-2 значительно увеличился объем использования многозольных углей Экибастузского угольного бассейна (зольность от 38,1 до 45,6%). В золоотвале накоплено более 30 млн. тонн золошлаков. В химический состав золы от сжигания Экибастузского угля входит: SiO₂ – 54,81%; Al₂O₃ – 26,9%; CaO – 2,04%; MgO – 0,76%; MnO₂ – 0,15%; Fe₂O₃ – 6,62%; P₂O₅ – 0,38%; TiO₂ – 1,22%.

В целях предотвращения накопления производственных отходов, которые негативно влияют на все факторы окружающей среды,

предприятию необходимо внедрение новых безотходных технологических процессов в производстве.

Экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха, существуют во многих крупных городах республики. В этих регионах наблюдаются высокие показатели неинфекционной и онкологической заболеваемости населения. Исследователями доказано, что загрязнение воздуха влияет на развитие онкологических и респираторных заболеваний, негативные исходы беременнос-

Таблица 1 – Показатели загрязняющих веществ г. Темиртау.

Год	2016				2017				2018				2019			
	N	Me	Q25	Q75	N	Me	Q25	Q75	N	Me	Q25	Q75	N	Me	Q25	Q75
Взвешенные вещества	12	0,272	0,216	0,300	12	0,300	0,235	0,300	12	0,205	0,200	0,241	12	0,270	0,250	0,309
Взвешенные частицы РМ-10	12	0,000	0,000	0,000	5	0,100	0,100	0,100	0	0,001	0,001	0,001	12	0,041	0,026	0,061
Диоксид серы	11	0,033	0,015	0,068	12	0,047	0,035	0,058	12	0,042	0,035	0,056	12	0,061	0,037	0,075
Сульфаты	11	0,010	0,010	0,010	12	0,010	0,010	0,011	12	0,010	0,010	0,010	12	0,011	0,011	0,012
Оксид углерода	12	1,000	1,000	1,194	12	1,200	1,000	1,300	12	1,200	0,277	1,342	12	0,265	0,169	0,317
Диоксид азота	12	0,020	0,014	0,047	12	0,020	0,020	0,030	12	0,024	0,020	0,030	12	0,024	0,020	0,062
Оксид азота	12	0,010	0,010	0,021	12	0,010	0,009	0,013	12	0,014	0,012	0,014	12	0,012	0,010	0,020
Сероводород	11	0,001	0,001	0,002	12	0,002	0,002	0,002	12	0,002	0,002	0,002	12	0,002	0,002	0,003
Фенол	12	0,007	0,007	0,009	12	0,007	0,006	0,008	12	0,009	0,008	0,009	12	0,009	0,007	0,009
Аммиак	12	0,055	0,043	0,060	12	0,058	0,040	0,070	12	0,058	0,049	0,067	12	0,035	0,031	0,041
Формальдегид	12	0,000	0,000	0,000	12	0,000	0,000	0,000	3	0,000	0,000	0,000	0			
Сумма углеводородов	1	0,000	0,000	0,000	6	0,000	0,000	0,700	7	0,136	0,108	0,170	12	0,223	0,197	0,231
Метан	1	0,000	0,000	0,000	7	0,000	0,000	1,500	7	1,159	1,146	1,229	12	1,085	0,973	1,226

ти, бесплодием, сердечно-сосудистыми заболеваниями, инсультом, ухудшением когнитивных функций и др. [5].

В периодических информационных бюллетенях службы «Казгидромет» г. Темиртау часто занимает ведущее место по республике как регион с самой высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха.

По оценкам службы Казгидромет состояние атмосферного воздуха г. Темиртау за

последние 5 лет не изменилось (с 2015 по 2019 г.) и характеризуется высоким и очень высоким уровнем загрязнения (табл. 1).

По данным стационарной сети наблюдений ежегодный уровень загрязнения атмосферного воздуха определялся высокими концентрациями диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы, формальдегида, сероводорода, взвешенных веществ, фенола и аммиака (рис. 3).

Эти основные загрязнители превышали

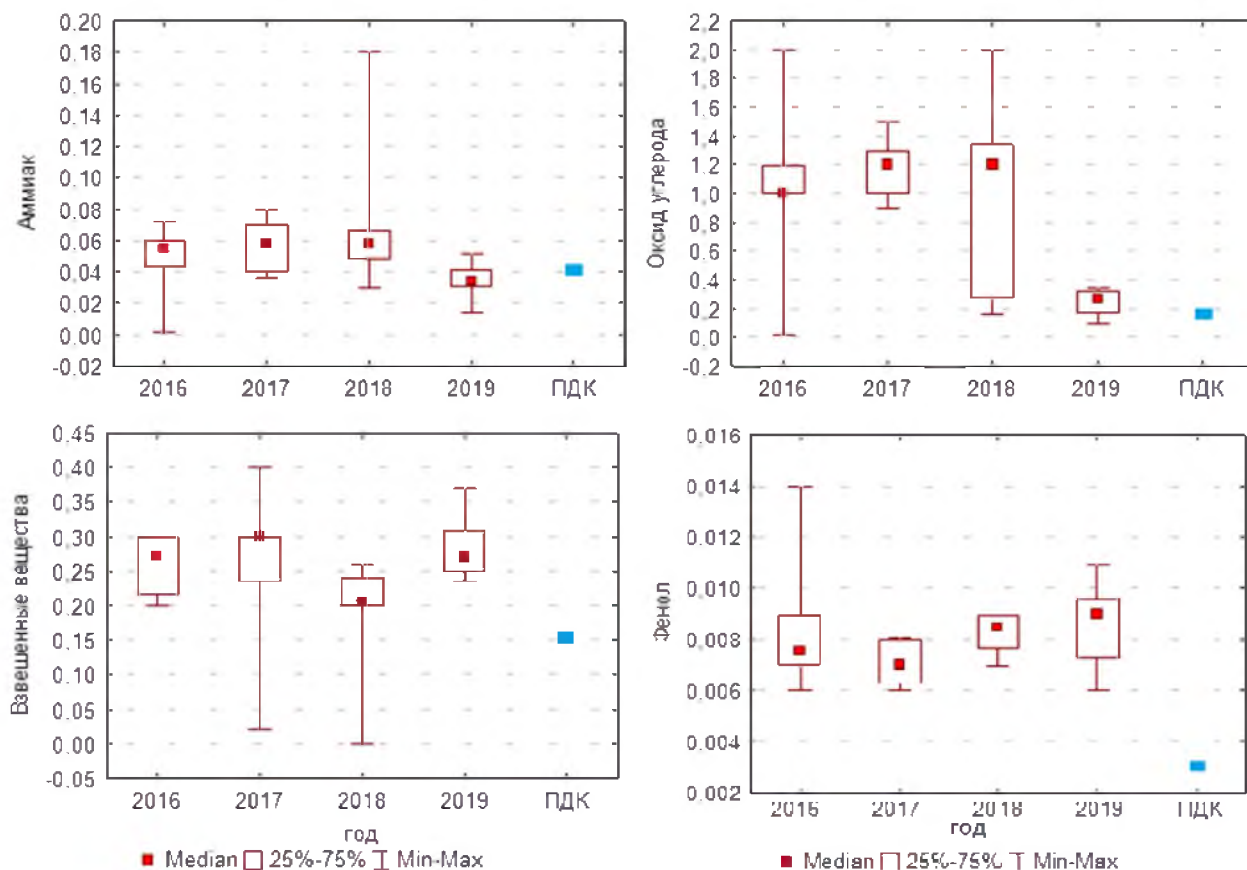


Рисунок 3 – Основные загрязнители атмосферного воздуха г. Темиртау

свои предельно-допустимые концентрации в 10 и более раз, соответственно и объемы выбросов превышали свои нормативы эмиссий для вредных веществ в атмосферный воздух. Поэтому крупные природопользователи не раз привлекались к ответственности. Крупные штрафы за нарушение экологических нормативов не улучшают качество атмосферного воздуха.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последствия глобального загрязнения окружающей среды являются необратимым процессом, который влечет за собой изменение всей структуры планеты. В настоящее время в республике очевидна необходимость сбережения материальных ресурсов страны,

разработка и освоение новых инновационных технологий в производстве.

В целях охраны состояния атмосферного воздуха требуется ужесточение принимаемых мер на государственном уровне для крупных природопользователей страны, так как первоочередной задачей является сохранение здоровья населения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ляпкало А. А. Методические подходы к оценке загрязнения атмосферного воздуха населенных мест выбросами автомобильного транспорта /А. А. Ляпкало, А. А. Дементьев, А. М. Цурган //Гигиена и санитария. – 2014. – №2. – С. 100-102.

2 Леликова О. Н. Перспективы исполь-

зования отходов АО «АрселорМиттал Темиртау» в строительстве /О. Н. Леликова, О. Н. Онищенко, Г. Г. Жабалова //Вестн. науки и образования. – 2018. – Т. 1, №5(41). – С. 31-33.

3 Паспорт доменного цеха АО «Арселор Миттал Темиртау». – Темиртау, 2011. – С. 5-9.

4 Производство строительных материалов и утилизация промышленных отходов // Электронная библиотека «Библиотекарь.Ру». Режим доступа: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-110-stroitelnye-materialy/3.htm/> (дата обращения: 05.04.2018).

5 Waleed M. Outdoor air pollution and respiratory health: a bibliometric analysis of publications in peer-reviewed journals (1900 – 2017) / M. Waleed Sweileh, W. Samah Al-Jabi, H. Sa'ed Zyoud //Multidisciplinary Respiratory Medicine. – 2018. – №13. – P.15.

REFERENCES

1 Lyapkalo A. A. Metodicheskie podkhody k otsenke zagryazneniya atmosfernogo vozdukhа naselennykh mest vybrosami avtomobil'nogo transporta /A. A. Lyapkalo, A. A. Dement'ev, A. M.

Tsurgan //Gigiena i sanitariya. – 2014. – №2. – S. 100-102.

2 Lelikova O. N. Perspektivy ispol'zovaniya otkhodov АО «ArselorMittal Temirtau» v stroitel'stve /O. N. Lelikova, O. N. Onishchenko, G. G. Zhabalova //Vestn. nauki i obrazovaniya. – 2018. – Т. 1, №5(41). – С. 31-33.

3 Pasport domennogo tsekha АО «Arselor Mittal Temirtau». – Temirtau, 2011. – С. 5-9.

4 Proizvodstvo stroitel'nykh materialov i utilizatsiya promyshlennykh otkhodov //Elektronnaya biblioteka «Bibliotekar'.Ru». Rezhim dostupa: <http://bibliotekar.ru/spravochnik-110-stroitelnye-materialy/3.htm/> (data obrashcheniya: 05.04.2018).

5 Waleed M. Outdoor air pollution and respiratory health: a bibliometric analysis of publications in peer-reviewed journals (1900 – 2017) / M. Waleed Sweileh, W. Samah Al-Jabi, H. Sa'ed Zyoud //Multidisciplinary Respiratory Medicine. – 2018. – №13. – P. 15.

Поступила 22.10.2020 г.

G. Z. Toktibayeva¹, A. D. Yefimova¹, O. V. Grebeneva¹, Yu. L. Zalygin²
LEVEL OF AIR POLLUTION IN INDUSTRIAL CITIES OF CENTRAL KAZAKHSTAN

¹Karaganda medical university (Karaganda, Kazakhstan);

²Department of public health of Karaganda region (Karaganda, Kazakhstan)

Air pollution is one of the most important tasks in the field of public health protection. In large cities, air pollution is mainly caused by stationary sources (industrial and fuel and energy enterprises).

Purpose: to assess the state of atmospheric air in an industrial city in Central Kazakhstan.

Materials and methods: environmental, retrospective and statistical research methods were used. Statistical analysis was performed using Statistica 8, descriptive statistics.

Results and discussion: in terms of the volume of emissions of pollutants into the atmospheric air, the city of Temirtau took the second place in the republic with the volume of pollutants in 2018 - 587 thousand tons. The emissions from the metallurgical industry are dominated by solid particles of various diameters, hydrocarbons, nitrogen oxides, heavy metal salts, sulfur-containing compounds. All these toxic substances, when exceeding their permissible concentrations, negatively affect the health of the population.

Conclusion: many sources of air pollution cannot be controlled by individuals and require consolidated action by the authorities at the local, national and international levels

Г. Ж. Токтибаева¹, А. Д. Ефимова¹, О. В. Гребенева¹, Ю. Л. Залыгин²
ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАННЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚАЛАЛАРЫНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІ

¹Медицинский университет караганды (Караганда, Казахстан);

²Департамент охраны общественного здоровья Карагандинской области (Караганда, Казахстан)

Ауаның ластануы халықтың денсаулығын сақтау саласындағы маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Ірі қалаларда ауаның ластануы негізінен стационарлық көздерден туындайды (өнеркәсіптік және жылу-энергетикалық кәсіпорындар).

Мақсаты: Орталық Қазақстанның өндірістік қаласындағы атмосфералық ауаның жағдайын бағалау.

Материалдар мен әдістер: экологиялық, ретроспективті және статистикалық зерттеу әдістері қолданылды. Статистикалық талдау Statistica 8, сипаттама статистикасы арқылы жүргізілді.

Нәтижелері мен талқылау: атмосфералық ауаға ластанушы заттардың шығарыс көлемі бойынша Теміртау қаласы 2018 жылы 587 мың тонна зиянды заттардың көлемімен республика бойынша екінші орынға шықты. Metallургия өнеркәсібі зауыттарының шығарыстарында әр түрлі диаметрлі бөлшектер, көмірсутектер, азот оксидтері, ауыр металдардың тұздары, күкірті бар қосылыстар басым болады. Барлық осы улы заттар, олардың рұқсат етілген концентрацияларынан жоғары болған жағдайда, халықтың денсаулығына кері әсер етеді.

Қорытынды: атмосфералық ауаның көптеген ластану көздерін жеке адамдар бақылауда ұстай алмайды, сондықтан жергілікті, ұлттық және халықаралық деңгейдегі биліктің шоғырландырылған әрекетін талап етеді.

Кілт сөздер: атмосфералық ауа, шығарыстар, ластану көздері, аурушандық