

DOI 10.65491/3106-5538-2026-1-31-36

УДК 613.6:551.58:614.2

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Абитаев Д.С.

¹НАО «Медицинский университет Караганды» (100012, Республика Казахстан, г.Караганда, Гоголя 40, e-mail: info@qmu.kz)

1.Абитаев Д.С., к.м.н., ассоциированный профессор кафедры общественного здоровья, НАО «Медицинский университет Караганды», г. Караганда, e-mail: abitaevd@qmu.kz

Статья посвящена исследованию влияния климатических и метеорологических факторов на показатели заболеваемости и смертности населения промышленного региона Республики Казахстан. Проведен комплексный анализ динамики температурных показателей, частоты экстремальных погодных явлений, уровня атмосферного загрязнения и их взаимосвязи с показателями общей, сердечно-сосудистой и респираторной смертности. Установлены статистически значимые корреляционные связи между ростом среднесуточной температуры воздуха, концентрацией мелкодисперсных частиц и ухудшением медико-демографических характеристик. Обоснована необходимость разработки адаптационных мер в сфере общественного здравоохранения и гигиены труда.

Ключевые слова: изменение климата, промышленный регион, метеорологические факторы, атмосферное загрязнение, смертность, заболеваемость, профессиональные риски.

Введение. Глобальные климатические изменения рассматриваются как один из ведущих факторов риска для здоровья населения в XXI веке. Повышение среднегодовой температуры, учащение тепловых волн, изменение структуры осадков и усиление атмосферной нестабильности формируют новые гигиенические и эпидемиологические вызовы. По данным международных исследований, рост температуры окружающей среды ассоциирован с увеличением смертности от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, а также с ростом обращаемости за медицинской помощью в периоды экстремальной жары.

Промышленные регионы Республики Казахстан характеризуются высокой концентрацией металлургических, угледобывающих и энергетических предприятий, формирующих значительную антропогенную нагрузку на атмосферный воз-

дух. В сочетании с изменением климатических параметров это создает синергетический эффект воздействия на здоровье населения.

В условиях урбанизации формируется феномен «городского теплового острова», усиливающий температурную нагрузку. Одновременно температурные инверсии в холодный период способствуют накоплению загрязняющих веществ. Таким образом, климатические изменения реализуются через сложную систему прямых и опосредованных воздействий.

Цель исследования: оценить влияние климатических и метеорологических факторов на показатели заболеваемости и смертности населения промышленного региона Центрального Казахстана за период 2010

Материалы и методы.

Объект исследования: Население г.Караганды и прилегающих промышленных территорий.

Период наблюдения: 2010г..

Источники информации: данные РГП «Казгидромет» о температуре, влажности, скорости ветра и количестве осадков; сведения мониторинга атмосферного воздуха (PM10, PM2.5, NO₂, SO₂); официальная медицинская статистика о смертности и заболеваемости; данные о временной нетрудоспособности работников промышленных предприятий.

Методы анализа: анализ временных рядов; корреляционный анализ Пирсона; множественная линейная регрессия; расчет относительного риска (RR) и доверительных интервалов; стандартизация показателей по возрасту; сравнительный анализ периодов тепловых волн. Статистическая значимость принималась при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Динамика климатических показателей. Среднегодовая температура воздуха за исследуемый период увеличилась на 1,4°C. Количество дней с температурой выше +30°C увеличилось более чем в два раза. Частота экстремально холодных дней снизилась, однако сохраняется выраженная континентальность климата.

Загрязнение атмосферного воздуха. Отмечено превышение ПДК по PM10 в 1,3–1,8 раза в отдельные годы. В периоды температурных инверсий фиксировалось накопление диоксида азота и серы. Корреляционный анализ выявил положительную связь между температурой и концентрацией PM2.5 ($r=0,44$; $p < 0,05$).

Смертность. В годы с аномально жарким летом наблюдался рост общей смертности на 6–9%. Смертность от болезней системы кровообращения увеличилась в среднем на 11% в периоды тепловых волн. Относительный риск смертности в жаркие дни составил $RR=1,18$ (95% ДИ: 1,05–1,32).

Заболеваемость органов дыхания. В периоды повышенной концентрации взвешенных частиц госпитализация по поводу хронического бронхита возростала на 14%, бронхиальной астмы - на 12%. У детей выявлена более выраженная чувствительность к изменению качества воздуха.

Профессиональные аспекты. Повышение температуры воздуха сопровождалось ростом случаев теплового перенапряжения у работников металлургических предприятий. Зафиксировано снижение производительности труда на 5–8% в периоды экстремальной жары.

Обсуждение. Полученные данные подтверждают многофакторный характер влияния климатических изменений на здоровье населения. В промышленном регионе температурные колебания усиливают негативное воздействие загрязняющих веществ. Сочетание теплового стресса и аэрогенного загрязнения создает дополнительную нагрузку на адаптационные механизмы организма.

Результаты сопоставимы с международными исследованиями, демонстрирующими рост смертности в условиях тепловых волн и высокого уровня PM2.5. Особую обеспокоенность вызывает воздействие на уязвимые группы населения и работников, занятых в условиях повышенных температур.

Практические рекомендации

1. Внедрение региональных программ реагирования на тепловые волны.
2. Совершенствование мониторинга атмосферного воздуха.
3. Оптимизация микроклимата производственных помещений.
4. Проведение профилактических медицинских осмотров.
5. Разработка образовательных программ по адаптации к климатическим изменениям.

Заключение. Установлена статистически значимая связь между ростом температуры воздуха, увеличением концентрации мелкодисперсных частиц и ухудшением показателей здоровья населения промышленного региона. Климатические изменения усиливают негативное воздействие антропогенных факторов и требуют разработки комплексных профилактических мероприятий.

Литература

1. World Health Organization. Climate change and health. Geneva: WHO; 2023. 6 p. (Summary document).
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press; 2021. –
3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press; 2022.
4. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. National Climate Report of Kazakhstan. Astana; 2022. –
5. РГП «Казгидромет». Бюллетень мониторинга изменения климата Казахстана за 2022 год. Астана; 2023. (Количество страниц официально не указано в источнике, считается как автономный бюллетень)
- RGP «Kazgidromet». Byulleten monitoringa izmeneniya klimata Kazakhstana za 2022 god. Astana; 2023.

6.РГП «Казгидромет». Состояние атмосферного воздуха в Республике Казахстан: национальный доклад. Астана; 2023.

RGP «Kazgidromet». Sostoyanie atmosfernogo vozdukha v Respublike Kazakhstan: natsional'nyu doklad. Astana; 2023.

7.Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Статистический ежегодник здоровья населения. Астана; 2023.

Ministerstvo zdravookhraneniya Respubliki Kazakhstan. Statisticheskiy ezhegodnik zdorov'ya naseleniya. Astana; 2023.

8.Ревич Б.А. Изменение климата и здоровье населения России // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98 (5). С. 473–478.

Revich B.A. Izmenenie klimata i zdorov'e naseleniya Rossii // Gigena i sanitariya. 2019. Vol. 98 (5). P. 473–478.

9.Новиков С.М. Оценка риска для здоровья при воздействии атмосферных загрязнений // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97 (4). С. 321–326.

Novikov S.M. Otsenka riska dlya zdorov'ya pri vozdeystvii atmosferykh zagryazneniy // Gigena i sanitariya. 2018. Vol. 97 (4). P. 321–326.

10.Haines A., Ebi K. The imperative for climate action to protect health // N Engl J Med. 2019. Vol. 380. P. 263–273.

11.Gasparrini A. et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature // Lancet. 2015. Vol. 386. P. 369–375.

12.Vicedo-Cabrera A.M. et al. Temperature-related mortality impacts // Lancet Planet Health. 2021. Vol. 5. P. e415–e425.

13.Romanello M. et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change // Lancet. 2023. Vol. 402. P. 2346–2394.

14.World Health Organization. Heat and health in the WHO European Region. Copenhagen: WHO; 2022. –

15.Kjellstrom T. et al. Heat, human performance and occupational health // Ind Health. 2016. Vol. 54. P. 91–101.

16.Xiang J. et al. Association between ambient temperature and occupational injuries // Environ Res. 2014. Vol. 133. P. 17–24.

17.Liu C. et al. Ambient particulate air pollution and mortality // N Engl J Med. 2019. Vol. 381. P. 705–715.

18.Chen R. et al. Fine particulate air pollution and daily mortality // Environ Health Perspect. 2017. Vol. 125. P. 117007.

19.Shaposhnikov D. et al. Mortality related to air pollution // Environ Health. 2018. Vol. 17. P. 10.

20.Ebi K.L. Adaptation to climate change and health // Curr Environ Health Rep. 2018. Vol. 5. P. 231–238.

21.Министерство труда и социальной защиты Республики Казахстан. Охрана труда в условиях изменения климата. Астана; 2022.

Ministerstvo truda i sotsial'noy zashchity Respubliki Kazakhstan. Okhrana truda v usloviyakh izmeneniya klimata. Astana; 2022.

22. United Nations Environment Programme. Adaptation Gap Report 2023. Nairobi: UNEP; 2023. 126 p. (UNEP reports typically include pagination but specific page number not always indicated).

23. Казахстанский научный центр гигиены труда. Микроклимат производственных помещений. Караганда; 2021.

Kazakhstanskiy nauchnyy tsentr gigieny truda. Mikroklimat proizvodstvennykh pomeshcheniy. Karaganda; 2021.

24. Medina-Ramon M., Schwartz J. Temperature and mortality // Occup Environ Med. 2007. Vol. 64. P. 827–833.

25. Bruce-Low S.S. et al. Heat stress and cardiovascular strain // Aviat Space Environ Med. 2006. Vol. 77. P. 915–920.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӨНЕРКӘСІПТІК АЙМАҒЫНДАҒЫ ХАЛЫҚ ДЕНСАУЛЫҒЫ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ КЛИМАТТЫҚ ЖӘНЕ МЕТЕОРОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

Абитаев Д.С.

¹«Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, (100012, Қазақстан Республикасы, Қарағанды қ., Гоголь көшесі, 40, e-mail: info@qmu.kz)

1. Абитаев Д.С., м.ғ.к., қоғамдық денсаулық сақтау кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Қарағанды медицина университеті» КеАҚ, Қарағанды қ., e-mail: abitaevd@qmu.kz

Тұжырым

Зерттеу нәтижелері климаттық өзгерістердің өнеркәсіптік аймақта халық денсаулығына елеулі әсер ететінін көрсетті. Ауа температурасының жоғарылауы мен атмосфералық ауаның ластануы жүрек-қантaмыр және тыныс алу жүйесі ауруларының өсуімен байланысты екені анықталды.

Түйінді сөздер: климаттың өзгеруі, өнеркәсіптік аймақ, атмосфералық ластану, халық денсаулығы.

**THE IMPACT OF CLIMATIC AND METEOROLOGICAL FACTORS ON
POPULATION HEALTH INDICATORS IN AN INDUSTRIAL REGION OF
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

Abitaev D.S.

¹NC JSC «Karaganda Medical University» (100012, Republic of Kazakhstan, Karaganda, 40 Gogol Str., e-mail: info@qmu.kz)

1.Abitayev D.S., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Public Health, Medical University of Karaganda", Karaganda, e-mail: abitaevd@qmu.kz

Summary

The study demonstrated a statistically significant association between increasing ambient temperature, air pollution levels, and adverse public health indicators in an industrial region of Kazakhstan. Climate change enhances the negative impact of anthropogenic factors and requires integrated preventive strategies in occupational and environmental health.

Key words: climate change, industrial region, air pollution, mortality, occupational health.