

УДК 613.1:614.1 (574.13)

З.А. ИМАНҒАЗИНА

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

УРБАНДАЛҒАН ҚАЛАНЫҢ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ ЛАСТАНУЫ ЕСЕБІНЕН ТҰРҒЫНДАР ДЕНСАУЛЫҒЫНА ҚАУІПТІЛІКТІ БАҒАЛАУ



Бұл мақала атмосфералық ауаның ластануы есебінен Ақтөбе қаласы тұрғындарының денсаулығына қауіптілікті бағалауға арналған. Қала тұрғындарының жас топтарына канцерогенді және канцерогенді емес қауіптілікті бағалау жүргізілді. Селителік аймақтардың ауа бассейніндегі химиялық заттардың әсерінен болған максималды канцерогенді емес қауіптілік көрсеткіштері Ақтөбе қаласының балалары арасында анықталды. Тұрғындар денсаулығына жеке және популяциялық канцерогенді қауіптілікті бағалау нәтижелері бойынша барлық топтары арасында онкологиялық ауру дамуының жеке қатері ұйғарынды шекте деп бағалауға болады.

Негізгі сөздер: тұрғындар денсаулығы, қоршаған орта, канцерогенді қауіптілік, канцерогенді емес қауіптілік.

Тұрғындарының денсаулық көрсеткіштеріндегі өзгерістердің қазіргі қолайсыз тенденциясы адамның әлеуметтік-экономикалық және медициналық өмір сүру жағдайының өзгеруіне байланысты қоршаған орта факторларының жиынтығымен анықталады [1, 2, 3]. Әсіресе, мұндай өзгерістер урбандалған қалаларға тән. Қоршаған ортадағы ауыр металдардың өндірістік қала тұрғындарына кешенді және тұрақты әсері тұрғындар денсаулығына нақты қауіп төндіреді, себебі олар ағзаның ішкі ортасының «ластануының» себепшісі болып табылады [4, 5, 6, 7]. Адам денсаулығына үлкен қауіптілік тудыратын жетекші объектілердің бірі атмосфералық ауа болып табылады. Атмосфералық ауаның ластануы адам организмнің әртүрлі жүйелеріне тұрақты әрі күшті әсер етуі арқылы экологияға тәуелді патологиялар деңгейінің өсуіне әкеледі [8, 9]. Ақтөбе қаласы – Қазақстанның ірі индустрияланған қалаларының бірі. Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының ластануына үлкен үлес қосатын негізгі үш өнеркәсіп – бұл Ақтөбе феррокорытпа заводы, Ақтөбе хром қосылыстар заводы және Ақтөбе жылу энергия станциясы. Аталған ірі өнеркәсіп қалдықтары қаланың ауа бассейнін лаптап, тұрғындар денсаулығына жағымсыз әсер етеді [10, 11].

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы тұрғындардың денсаулық жағдайын, соның ішінде, қоршаған ортаның қарқынды химиялық ластануынан туындайтын экологияға тәуелді патологияны зерттеуді, қауіптілік факторларын анықтап, оның негізінде осы зерттеу жұмысындағыдай тұрғындар денсаулығына қауіптілікті бағалау әдістемелігін [12] қолдануды ұсынады.

Зерттеу мақсаты Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының ластану есебінен тұрғындарының денсаулығына қауіптілікті бағалау болып табылады.

МАТЕРИАЛ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ

Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасының химиялық ластануының құрылымы мен қарқындылығын зерттеу үшін атмосфералық ауаға шығарылатын залалды заттар туралы мәліметтер (1 кесте) мен 2-ТП (ауа) мемлекеттік статистикалық есеп беру формалары қолданылды. Зерттеу кезеңі 2008-2013 жылдарды құрайды.

1 кесте – Ақтөбе қаласының атмосфералық ауасына залалды заттардың шығарылуы (тонна/жылына)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Күкіртті ангидрид	71,8	74,9	35,4	22,1	0,2	19,6
Азот тотықтары	8,1	6,8	10,0	13,0	2,5	12,4
Көміртегі тотығы	37,2	49,5	23,8	24,4	2,5	28,8
Жалпы көмірсутектер	3,8	4,3	3,9	3,4	1,1	21,6
Күкіртті сутегі	29,9	39,9	10,1	11,3	0,1	16,0

Тұрғындар денсаулығына канцерогенді және канцерогенді емес қауіптілікті сандық бағалау үшін 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» нұсқаулығындағы әдістер қолданылды. Канцерогенді емес әсерлердің даму сипатын нақты экспозиция деңгейі мен қауіпсіз әсер ету деңгейлерін (индекс/қауіптілік коэффициенті) салыстыру арқылы келесі формулаға сәйкес жүргізілді: $HQ = AC/RfC$, AC – нақты экспозиция деңгейі; RfC – қауіпсіз әсер ету деңгейі.

Қауіптілікті есептеу үшін созылмалы ингаляциялық әсерлерге референтті концентрациялар қолданылды. Маңызды мүшелер мен жүйелерді ескеріп, канцерогенді емес қауіптілікті есептеу атмосфералық ауадағы күкіртті ан-

Байланыс үшін: Иманғазина Зина Аманғалиевна, Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина университетінің PhD докторанты, Ақтөбе қ. Тел.: + 7 775 331 23 80, e-mail: imanga_zina@mail.ru

Contacts: Zina Amangalievna Imangazina, Marat Ospanov West Kazakhstan State Medical University, PhD student, Aktobe c. Ph.: + 7 775 331 23 80, e-mail: imanga_zina@mail.ru

гидрид, азот тотығы, көміртегі тотығы, жалпы көмірсутектер және күкіртті сутегі сияқты ластаушыларға жүргізілді.

Зерттеудің бірінші сатысында ластаушы заттардың орташа жылдық және орташа тәуліктік концентрациялары есептелді. Алынған мәліметтер негізінде ағзаға атмосфералық ауамен түсетін заттың концентрациясы (дене салмағының мг/кг есебінен) анықталды.

Канцерогенді емес әсерлердің қауіптілік коэффициенті (Hazard quotient, HQ) жасы (балалар, жасөспірімдер, ересек тұрғындар) мен жынысын (ерлер, әйелдер) ескеріп есептелді. Жоғарыда аталған барлық химиялық заттар үшін қауіптілік индексі (Hazard Index – HI) анықталды. Сонымен қатар, әрбір маңызды мүшелер мен жүйелер үшін HI анықтау үшін есептеулер жүргізілді.

Канцерогендік қауіптілікті есептеу үшін адам өмірінің болжалды орташа ұзақтығы (70 жас) есебінен орташаландырылған орташа тәуліктік мөлшерлер (LADD) қолданылды.

Жеке канцерогендік қауіптілікті есептеу экспозицияның көлемі және канцерогендік потенциал факторларының мәндері туралы мәліметтерді қолдану арқылы жүргізілді.

НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУЫ

Ақтөбе қаласы тұрғындарына канцерогенді емес қауіптілікті бағалау нәтижелері максималды қауіптілік көрсеткіштері балалар арасында анықталғандығын көрсетеді (2 кесте). HQ максималды мәндері күкіртті ангидрид, күкіртті сутегі және азот тотығына келеді. HQ қалған көрсеткіштері 1,0-ден төмен болды. Жалпы Hazard Index 38,0707 құрайды. Тыныс алу мүшелеріне жүргізілген HI бірінші орынды алады (37,0007-ке тең). Екінші орында қан және жүрек-қантамыр жүйесінің аурулары (HI=8,67). Орталық жүйке жүйесінің (ОЖЖ) және жалпы даму бұзылыстары (HI=0,6707) үшінші орынды құрайды.

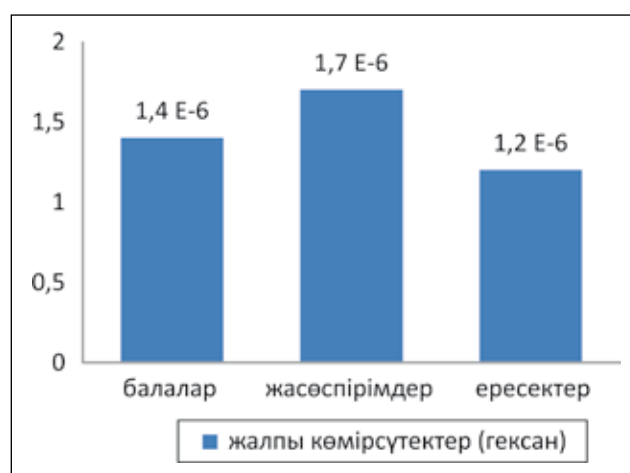
Балалар арасындағы анықталған тенденция жасөспірімдер тобында да байқалады. Алайда, жасөспірімдер денсаулығына есептелген қауіптілік деңгейі 4,8 есе төмен. Бұл топта HI 7,8621 құрайды. Маңызды мүшелер мен органдар арасында бірінші орында-тыныс алу мүшелері (HI=7,7251), екінші орында-қан және жүрек-қантамырлар жүйесі (HI=1,762), үшінші орынды ОЖЖ (HI=0,137) алады.

Химиялық факторлардың әсерінен денсаулыққа төнетін қауіптілік деңгейінің төменгі көрсеткіштері Ақтөбе қаласының ересек тұрғындары арасында анықталды. Жалпы HI, әйелдер тобында 5,874 құрайды, бұл көрсеткіш жасөспірімдер тобымен салыстырғанда 0,7 есе, балаларға қарағанда 6,5 есе төмен, маңызды мүшелер мен жүйелерге қатысты қауіптілікті бағалауда сәйкес көрініс орын алады. Соның ішінде, тыныс алу мүшелеріне қауіптілікті бағалау

бойынша HI 5,77 болса, қан, жүрек-қантамырлар жүйесі HI 1, 274 құрайды, басқа мүшелер мен жүйелерге қауіп-қатер жоқ. Ерлер тобында жалпы HI 5,025 тең болды, тыныс алу мүшелеріне түсетін қауіптілікті бағалау нәтижелері бойынша HI 4,935 құраса, қан, жүрек-қантамырлар жүйесінің HI 1, 165 тең екендігі анықталды.

Зерттеу нәтижелері негізінде урбандалған қала үшін улы заттардың ингаляциялық жолмен түсетіні дәлелденді. Сондықтан, химиялық канцерогендердің экспозициясына сәйкес алынған мәліметтер негізінде Ақтөбе қаласы тұрғындарына келетін жеке қауіптілікке есептеу жүргізілді. Барлық жалпы көмірсутегі арасында толық мәліметтердің болмауына байланысты есептеулер гексан бойынша ғана жүргізілді.

Жеке канцерогенді қауіптілікті бағалау сараптамасының нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



1 сурет – Ақтөбе қаласы тұрғындары үшін жеке канцерогендік қауіптілік

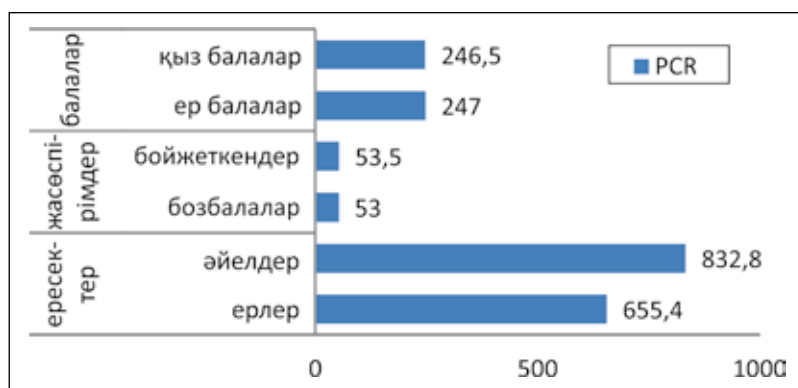
1 суретте көрсетілген Ақтөбе тұрғындары үшін жеке канцерогендік қауіптілік деңгейлері онкологиялық аурудың максималды даму қауіптілігі жасөспірімдер тобында екендігін көрсетеді. Балалар арасында қатерлі жаңа түзілімдердің даму қаупі 1,2 есеге төмен, ересек тұрғындар арасында бұл көрсеткіш жасөспірімдерге қарағанда 1,4 есе төмен.

Келесі 2 суретте популяциялық канцерогендік қауіптілік есебінің нәтижелері берілген.

Тұрғындардың жынысы мен жасын ескеріп, популяциялық канцерогендік қауіптілікті бағалау нәтижелерінің сараптамасы ең максималды онкологиялық қатер Ақтөбе қаласының ересек тұрғындарына (ерлер және

2 кесте – Атмосфералық ауа бойынша қауіптілік коэффициенттері

HQ	Ересектер (18 жастан жоғары)		Жасөспірімдер (15-18 жас)	Балалар (0-6 жас)	Маңызды мүшелер мен жүйелер
	ерлер	әйелдер			
Күкіртті ангидрид	2,36	2,6	3,6	17,4	Тыныс алу мүшелері
Азот тотығы	1,07	1,17	1,6	8,0	Тыныс алу мүшелері, қан (MetHb түзілуі)
Көміртегі тотығы	0,09	0,09	0,13	0,67	қан, жүрек- қантамыр жүйесі, даму бұзылыстары, ОЖЖ
Жалпы көмірсутегі	0,00001	0,00001	0,0001	0,0007	көз, тыныс алу мүшелері, бауыр, бүйрек, ОЖЖ
Күкіртті сутегі	1,5	2,0	2,5	12,0	Тыныс алу мүшелері



2 сурет – Ақтөбе қаласы тұрғындары үшін популяциялық канцерогендік қауіптілік көрсеткіштері (жынысы мен жасына қарай)

әйелдер) келетінін көрсетеді. Жасөспірімдер арасындағы популяциялық канцерогендік қауіптілік көрсеткішінің төмен болуы олардың популяциядағы санының өте аздығымен түсіндіруге болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Селителік аймақтардың ауа бассейндегі химиялық заттардың әсерінен болатын канцерогенді емес қауіптіліктің максималды көрсеткіштері Ақтөбе қаласының балалары арасында анықталды. Тыныс алу мүшелерінің, қан және жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупінің өте жоғары екендігі байқалады. Сонымен қатар, аталған аурулардың дамуына атмосфералық ауа құрамындағы күкіртті ангидрид, күкіртті сутегі және азот тотығының қосатын үлесін айту керек.

Ақтөбе қаласы тұрғындарына жеке және популяциялық канцерогенді қауіптілікті бағалау нәтижелері бойынша барлық топтар арасында онкологиялық ауру дамуының жеке қатері ұйғарынды шекте деп бағалауға болады. Сонымен қатар, жылдық популяциялық қауіптілік көлемін нақты онкологиялық ауруға шалдығу немесе өлім деңгейлері мен осы қауіптілік шамаларымен қандай да бір тікелей сәйкес есептеулер жүргізуде қолдануға болмайды.

Зерттеу мөлдірлігі

Зерттеуге демеушілік қолдау көрсетілген жоқ. Автор баспасөзге қолжазбаның түпкілікті нұсқасын бергендігі үшін толық жауап береді.

Қаржылық және басқа қарым- қатынастар туралы декларация

Автор қолжазбаның түпкілікті нұсқасын мақұлдады. Автор мақала үшін гонорар алған жоқ.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1 Засорин Б.В., Ордабаев Ж.К., Урекешов Б.С. Оценка риска для здоровья населения урбанизированных территорий, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха // *Международный Научный Институт «Educatio»*. – 2014. – №6. – С. 41-43

2 Боев В.М., Тулина Л.М., Неплохов А.А. Детерминированные экологические факторы риска для здоровья населения моногородов // *Анализ риска здоровью*. – 2013. – №1. – С. 39-44

3 Никифорова В.А., Перцева Т.Г., Хороших Н.Т. Экологические аспекты состояния здоровья детского населения северных территорий Восточной Сибири // *Системы. Методы. Технологии*. – 2014. – №1 (21). – С. 140-147

4 Белецкая Э.Н., Онул Н.М., Главацкая В.И., Антонова Е.В., Головкова Т.А. Индивидуальная биокоррекция экологозависимых состояний у критических групп населения // *Гигиена и санитария*. – 2014. – №1. – С. 64-67

5 Adlard B., Davis K., Liang C.L., et al. Persistent organic pollutants (POPs) and metals in primiparous women: a comparison from Canada and Mexico // *The Science of the total environment*. – 2014. – Vol. 500-501. – P. 302-313.

6 Kim H.S., Kim Y.J., Seo Y.R. An Overview of Carcinogenic Heavy Metal: Molecular Toxicity Mechanism and Prevention // *Journal of cancer prevention*. – 2015. – Vol. 20, N 4. – P. 232-240

7 Jan A.T., Azam M., Siddiqui K., Ali A., Choi I. Heavy Metals and Human Health: Mechanistic Insight into Toxicity and Counter Defense System of Antioxidants // *International journal of molecular sciences*. – 2016. – Vol. 16, N12. – P. 29592-29630

8 Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения // *Гигиена и санитария*. – 2012. – №5. – С. 4-8

9 Сеитова Г.С., Альмурзаева С.И., Яковлева Н.А. К вопросу комплексной оценки риска воздействия на здоровье населения факторов окружающей среды малой интенсивности на примере г. Ақтөбе // *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. – 2013. – №1

10 Засорин Б.В., Сабыр К.К., Искаков А.Ж. Риски здоровью населения от воздействия факторов среды обитания урбанизированных территорий. *Окружающая среда – Загрязнение*. – Ақтөбе, 2009. – С. 32-43

11 Мамырбаев А.А. Токсикология хрома и его соединений: монография. – Ақтөбе, ТОО “Информационно-полиграфический центр Кокжиек”, 2012. – 284 с.

12 WHO, International Programme on Chemical Safety. <http://www.who.int/>

REFERENCES

1 Zasorin BV, Ordabaev ZhK, Urekeshov BS. Health Risk Assessment of the population in urban areas, due to air pollution. *Mezhdunarodnyi Nauchnyi Institut “Educatio” = International Institute of Science “Educatio”*. 2014;6:41-3 (In Russ.)

2 Boev VM, Tulina LM, Neplovov AA. Deterministic environmental risk factors for the health of the population of single-industry towns. *Analiz riska zdoroviyu = Analysis of Health risk*. 2013;1:39-44. (In Russ.)

3 Nikiforova VA, Pertseva TG, Khoroshikh NT. Environmental aspects of health condition of child population of northern territories of Eastern Siberia. *Sistemy. Metody. Tehnologii = Systems. Methods. Technologies*. 2014;1(21):140-7. (In Russ.)

4 Beleckaya JeN, Onul NM, Glavackaya VI, Antonova

EV, Golovkova TA. Individual biocorrection of ecological dependent conditions of the critical groups of the population. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 2014;1:64-7. (In Russ.)

5 Adlard B, Davis K, Liang CL, et al. Persistent organic pollutants (POPs) and metals in primiparous women: a comparison from Canada and Mexico. *The Science of total environment*. 2014;500-501:302-13

6 Kim HS, Kim YJ, Seo YR. An Overview of Carcinogenic Heavy Metal: Molecular Toxicity Mechanism and Prevention. *Journal of cancer prevention*. 2015;20(4):232-40

7 Jan AT, Azam M, Siddiqui K, Ali A, Choi I. Heavy Metals and Human Health: Mechanistic Insight into Toxicity and Counter Defense System of Antioxidants. *International journal of molecular sciences*. 2016;16(12):29592-630

8 Rahmanin JuA. Problems actualization of human ecology and environmental hygiene and ways to solve them. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2012;5:4-8 (In Russ.)

9 Seitova GS, Almurzaeva SI, Jakovleva NA. On the question of a comprehensive assessment of the risk of low-intensity public health impact of environmental factors on the example of the city of Aktobe. *Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk = Actual problems of humanities and natural sciences*. 2013;1 (In Russ.)

10 Zasorin BV, Sabyr KK, Isakov AZh. *Riski zdorovyyu naseleniya ot vozdeystviya faktorov sredi obitaniya urbanizirovannykh territorii. Okruzhaiushchaya sreda – Zagryaznenie* [Risks to health of human from exposure of environmental factors in urban areas. Environment – Pollution]. Aktobe, 2009. P. 32-43

11 Mamyrbayev AA. *Toksikologiya khroma i ego soedinenii* [Toxicology chromium and its compounds]. Aktobe: LLP “Information and Publishing Center Kokzhiek”; 2012; P. 284

12 WHO, International Programme on Chemical Safety. Available from: <http://www.who.int/>

РЕЗЮМЕ

З.А. ИМАНГАЗИНА

Западно-Казахстанский государственный медицинский университет им. Марата Оспанова, г. Актобе, Казахстан

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОГО ГОРОДА ЗА СЧЕТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Статья посвящена оценке риска для здоровья населения г. Актобе за счёт загрязнения атмосферного воздуха. Проведена оценка неканцерогенного и канцерогенного риска для возрастных групп населения города Актобе. Максимальный неканцерогенный риск при воздействии химических веществ, находящихся в воздушном бассейне селитебных территорий, установлен для детского населения г. Актобе. По результатам оценки индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья населения можно утверждать, что индивидуальный риск развития онкологических заболеваний среди всех возрастно-половых групп можно оценить как допустимый.

Ключевые слова: здоровье населения, окружающая среда, канцерогенный риск, неканцерогенный риск.

SUMMARY

Z.A. IMANGAZINA

West Kazakhstan Marat Ospanov state medical university, Aktobe c., Kazakhstan

ASSESSMENT RISK FOR POPULATION HEALTH OF URBANIZED CITY ON ACCOUNT OF AIR POLLUTION

The article dedicated to the evaluation of health risk of Aktobe population due to air pollution. Calculations are summarized for population of Aktobe city with cancer risk and without it. The maximum non-carcinogenic risk of exposure to chemical substances in the air basin residential areas, is set for the children's population of Aktobe c.

The evaluation of individual and population-based cancer risk to public health, it could be argued that an individual's risk of cancer among all age and sex groups can be considered as valid.

Key words: population health, environment, carcinogenic risk, non-carcinogenic risk.

Сілтемелер үшін: З.А. Имангазина. Урбандалған қаланың атмосфералық ауасының ластануы есебінен тұрғындар денсаулығына қауіптілікті бағалау // *Medicine (Almaty)*. – 2016. – No 3 (165). – P. 48-51

Мақала редакцияға түсті 09.03.2016 г.

Мақала баспаға қабылданды 18.03.2016 г.