

Б.С. Имашева¹, Қ.А. Асқаров^{2*}, Е.Т. Тоқбергенов²

¹Балаларды оңалту ұлттық орталығы, Астана, Қазақстан

²Қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық орталығы, Астана, Қазақстан

Байланыс үшін автор: kuandyk.askarov@hls.kz

Жамбылдың «Минералды тыңайтқыштар» зауытының өңірлік экологиялық жағдайы мен халықтың демографиялық ахуалына әсері

Аңдатпа. Мақала «Қазфосфат» ЖШС филиалы – «Минералды тыңайтқыштар» зауыты орналасқан Тараз қаласындағы экологиялық жағдайды зерттеуге арналған. Зерттеу «Қазақстан Республикасында дербестендірілген және превентивті медицинаны енгізудің ұлттық бағдарламасы» ЖМНИ OR12165486 ғылыми жобасы шеңберінде орындалды.

Зерттеу нәтижесінде Тараз қаласының атмосфералық ауасындағы ауыр металдардың тіркелетін концентрациясы рұқсат етілген тәуекел регламентінің деңгейінде немесе одан жоғары болды да, химия өнеркәсібі кәсіпорындары шығарындыларының тікелей әсері анықталды. Тараз қаласының атмосфералық ауасын дәстүрлі ластаушылар қауіптілігінің жиынтық индексі тыныс алу жүйесі үшін жоғары екендігі белгілі болды. Тараз қаласының атмосфералық ауасындағы қалған ластауыштардың орташа жылдық концентрацияларының мәндері, олардың референттік деңгейлерінен шамалы жоғары екендігі анықталды.

Тараз қаласының экологиялық жағдайын зерттеу нәтижесінде, «Қазфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» зауытының өнеркәсіптік аймағынан анықталған заттардың әсерінен қалыптасқан, заттардың кең спектрі (көміртек (күйе, қара көміртек), аммиак, шекті С12-С19 көмірсутектері, бенз(а)пирен, азот (IV) диоксиді, фторлы сутегі, күкірт диоксиді, қорғасын және кремний диоксидінің бейорганикалық шаңы) атмосфералық ауаны ластауы орын алды. Олардың әсерінен халықтың денсаулығына қауіп анықталған өлім-жітімді, тыныс алу жүйесі аурулары мен қатерлі ісіктер деңгейінің төмендету үшін ең алдымен Тараз қаласындағы экологиялық жағдайды сауықтыруға бағытталған жоспарлы табиғат қорғау іс-шараларын әзірлеуді және жүргізуді талап етеді.

Түйін сөздер: экологиялық жағдай, қоршаған орта, ластану нысандары, атмосфералық ауаны ластаушылар, эпидемиологиялық зерттеу.

DOI: 10.32523/2616-7034-2023-144-3-82-94

Кіріспе

Тараз қаласының экологиялық проблемасы өзекті болып табылады, өйткені қала, қоршаған ортаның қарқынды ластануымен сипатталатын, Қазақстан Республикасының химия өнеркәсібінің ірі орталығы болып табылады. Ондаған жылдар бойы «Қазфосфат» ЖШС өнеркәсіп нысандарының стационарлық көздерінен зиянды заттар шығарындыларының үлкен көлемі бөлінеді және қаладағы атмосфералық ауаның сапасын төмендетеді.

Әлемнің дамыған елдерінде қоршаған ортаның ластану проблемаларын шешу қоғамдық денсаулық сақтау саласындағы заңнаманы, басқарушылық шешімдер қабылдаудың сенімді сандық өлшемдерін пайдалануға мүмкіндік беретін халық денсаулығына тигізетін қауіп-қатерді талдау тұжырымдамасын әзірлеумен және оны іске асырумен тікелей байланысты [1-3].

Қазақстан Республикасының аумағында экологиялық қатерді бағалау әдістерін қолдана отырып жүргізілген зерттеулер, қоршаған ортаның әртүрлі нысандарының ластану деңгейі мен халық денсаулығының жай-күйі арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды анықтауға бағытталып отыр [1,2].

Тәуелсіздік алғалы бері Қазақстанда, қоршаған ортаның сапасын басқару жүйесі қалыптасты, дегенмен ол, Халық денсаулығы үшін толық қауіпсіздікті қамтамасыз ете алмады және ел ауқымында да, нақты өңірлерде де, экологиялық ахуалды жақсартуға бағытталған іс-әрекеттердегі басымдықтарды дұрыс айқындай алмады [2,4]. Осыған байланысты, Қазақстан Республикасындағы қарқынды урбандалу процестерін және онымен байланысты қоршаған орта мен халыққа жоғары техногендік жүктемені ескере отырып, өнеркәсіптің алуан түрлі салаларындағы кәсіпорындармен шоғырланған қалаларында тұратын халықтың денсаулығына төнетін қатерді бағалаудың ЕО және АҚШ елдерінде кеңінен қолданылатын әдіснамасын апробациялау туралы шешім қабылданды [4,5].

Зерттеудің мақсаты атмосфералық ауаның химиялық шығарындылармен ластануын анықтау, «Қазфосфат» ЖШС филиалы - «Минералды тыңайтқыштар» зауытының орналасқан аймақтың экологиялық жағдайы мен Тараз қаласы халқының демографиялық көрсеткіштеріне баға беру болып табылады.

Зерттеу нысаны Тараз қаласындағы «Қазфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» зауыты болды. Қала халқының денсаулығын бағалау әдістемесін қолдана отырып, халық денсаулығының жай-күйін және тіршілік ету ортасының сапасын зерттеу үшін аталған өнеркәсіптік нысанға ең жақын орналасқан елді мекендер таңдалды. Зерттеуде сырқаттану қауіпін талдау әдістемесінің нысандары: аурулардың таралу деңгейі мен динамикасы, халықтың денсаулық жағдайының қалыптасу барысының Тараз қаласының атмосфералық ауасындағы химиялық заттар кешенінің аэрогендік әсерімен өзара байланысы болды.

Әдістер мен материалдар

Тараз қаласы әуе бассейнінің химиялық ластануы Қазақстан Республикасы гидрометеорологиялық қызметінің бақылау бекеттерінде айқындалатын атмосфералық ауаның негізгі дәстүрлі ластауыштарымен және аспаптық өлшеулер деректері бойынша Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі Санитариялық-эпидемиологиялық бақылау комитетінің «Ұлттық сараптама орталығы» ШЖҚ РМК Жамбыл облыстық филиалының зертханасымен осы зерттеулерді жүргізу шеңберінде анықталған басым ластауыштардың адам денсаулығына келтіретін қауіпін бағалады [6,7].

Дәстүрлі ластауыштар «Қазгидромет» РМК жариялаған Қазақстан Республикасының қоршаған ортасының жай-күйі туралы ақпараттық бюллетендердің деректері бойынша бағаланды. Соңғы 3,5 жылдағы деректер талданды (2018 жылдан бастап 2021 жылдың бірінші жартыжылдығына дейінгі кезең) [8].

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі Санитариялық-эпидемиологиялық бақылау комитетінің «Ұлттық сараптама орталығы» ШЖҚ РМК зертханалары ауада өлшеу жүргізу үшін бақылау нүктелері таңдалған өнеркәсіптік нысандардың орналасқан жеріне байланысты, олардың елді мекендердің тұрғын аймақтарынан, сондай-ақ негізгі санитариялық-қоршалған аймақтары шекараларының қашықтығы мен жел бағытын ескере отырып таңдалған жер аймақтары айқындалды [9,10].

Зиянды ластаушы заттар кешенімен атмосфералық ауаның ластану деңгейін сипаттау үшін 1 және 2-кестелерде ұсынылған гигиеналық критерийлер қолданылды.

Кесте 1

Атмосфералық ауаның зиянды заттар кешенімен ластану деңгейінің гигиеналық сипаттамасы

Атмосфералық ауаның ластану деңгейі	Кешенді көрсеткіштің шамасы
Рұқсат етілген	2,0
Әлсіз	2,1 - 4,0
Орташа	4,1 - 8,0
Күшті	8,1 - 16,0
Өте күшті	16,1 және одан да жоғары

Кесте 2

Атмосфераның ластану индексінің дәрежесін бағалау

Дәрежесі		Атмосфераның ластану көрсеткіштері	Жыл бойы бағалау
Градация	Атмосфераның ластануы		
I	Төмен	Атмосфераның ластану индексі (АЛИ)	0-4
II	Көтеріңкі		5-6
III	Жоғары		7-13
IV	Өте жоғары		≥ 14

Нәтижелер

Өнеркәсіптік кәсіпорынның сипаттамасы. «Қазфосфат» ЖШС – Жамбыл облысының кен орындарында фосфор кенін өндіру, қайта өңдеу және минералды тыңайтқыштар, сары фосфор және басқа да құрамында фосфоры бар пайдалы заттар өндіретін компания. Тараз қаласындағы «Минералды тыңайтқыштар» зауыты ауыл шаруашылығы үшін минералды тыңайтқыштар, фторланбаған азықтық фосфаттар шығарады. Сондай-ақ қала аумағында, қуаты 1,2 ГВт «Т.И. Батуров атындағы Жамбыл ГРЭС» АҚ-ның 6 блогы жұмыс істейді де, ол Тараз қаласын, облысты және жақын орналасқан өңірлерді электр энергиясымен қамтамасыз етеді [11].

«Минералды тыңайтқыштар» зауытының нысандары Тараз қаласының солтүстік-батысындағы өнеркәсіптік аймақта орналасқан және 449,2 га аумақты алып жатыр. Оның құрамына келесі негізгі өндірістер кіреді:

- фосфорлы-азотты тыңайтқыштар – аммофос өндірісі;
- 19% P₂O₅-ті қарапайым суперфосфат өндірісі;
- 18% P₂O₅, 18% N-ты сульфоаммофос өндірісі;
- 22% P₂O₅, 22% N-ты нитроаммофос өндірісі;
- 27% P₂O₅-ті азықтық трикальцийфосфат өндірісі;
- 41% P₂O₅-ті азықтық кальцийнатрийфосфат өндірісі;
- техникалық H₂SO₄ күкірт қышқылы өндірісі.

«Минералды тыңайтқыштар» зауытының өндіріс аумағында 216 стационарлық ластану көздері, оның ішінде 65 бақыланбалы ластану көздері анықталған.

«Минералды тыңайтқыштар» зауытының жұмысы кезінде ластаушы заттардың жалпы шығарылымы жылына 638,249 тоннаны құрайды. Атмосфераның негізгі ластаушылар қатарына өндірістің барлық цехтары (аммофос цехтары, азықтық фторсыз фосфаттар, күкірт қышқылын өндіру, энергиямен жабдықтау) кіреді. «Минералды тыңайтқыштар» зауыты қауіптіліктің бірінші санатына жатқызылған, сондықтан кәсіпорынның айналасында шекарасы – 1000 метр мөлшерінде, санитарлық-қорғау аймағы белгіленген.

Атмосфераға шығарылатын негізгі заттар – темір, марганец, көміртек (күйе, қара көміртек), аммиак, көміртек оксиді, шекті көмірсутектер C₁₂-C₁₉, бенз(а)пирен, азот (IV)

диоксиді, фторлы сутегі, күкірт диоксиді, қорғасын және бейорганикалық шаң (кремний қостотығы, 20%-дан төмен).

«Минералды тыңайтқыштар» зауытының нысандары 1950 жылы ашылып, осы уақытқа дейін жұмыс жасап тұр және олардың Тараз қаласының атмосферасына шығаратын шығарындылары қала ластануының жалпы фондық көрсеткішіне белгілі деңгейде үлес қосады. Тараз қаласының атмосфералық ауасының жай-күйін бақылау «Қазгидромет» РМК-ның 5 бақылау бекетінде жүргізіледі.

Аймақтың климаттық сипаттамасы. Тараз қаласы Жамбыл облысының әкімшілік орталығы болып табылады және Қазақстанның оңтүстігінде, Қырғыз Республикасымен шекарас, Талас өзенінің жағасында орналасқан. Оның маңайында тау сілемдері, батысында Қаратау таулары, оңтүстігінде батыс Тянь-Шань сілемдері орналасқан. Тараз қаласына үш әкімшілік-аумақтық аудан кіреді. Сонымен қатар, қалада оннан астам тұрғын үй ықшам аудандары бар.

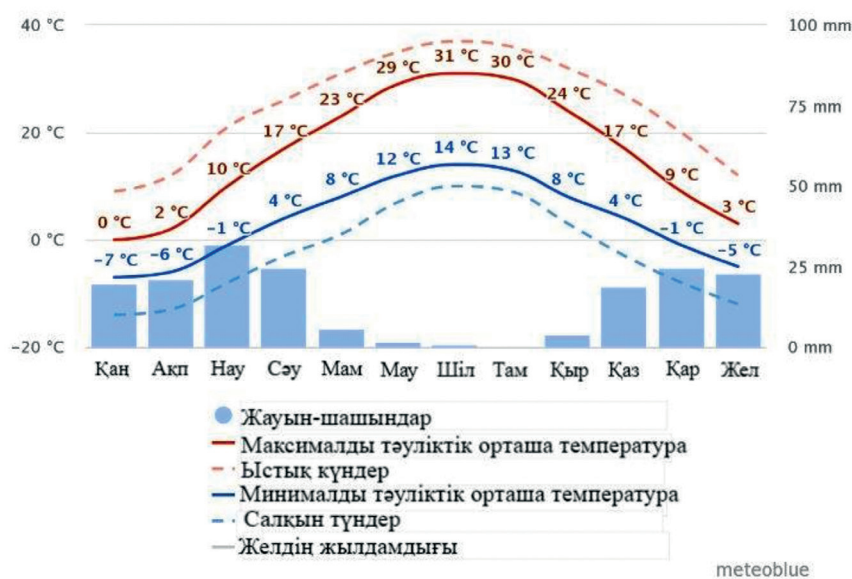
Тараз қаласының климаты құрғақ және континенттік, бұл қаланың мұхиттардан қашықтығымен және атмосферадағы ауаның айналым ерекшеліктерімен түсіндіріледі, яғни ашық немесе аз бұлтты ауа райының жиі қалыптасуына ықпал етеді, сондай-ақ ауа ағымына күн жылуының үлкен ықпалымен қамтамасыз етіледі. Ауа температурасының абсолютті минимумы қаңтар айында $-40,0^{\circ}$, шілдеде $+7,2^{\circ}\text{C}$; абсолюттік максимумы – қаңтар айында $+22,1^{\circ}$, шілдеде $+43,7^{\circ}\text{C}$, 1-сурет [12,13].

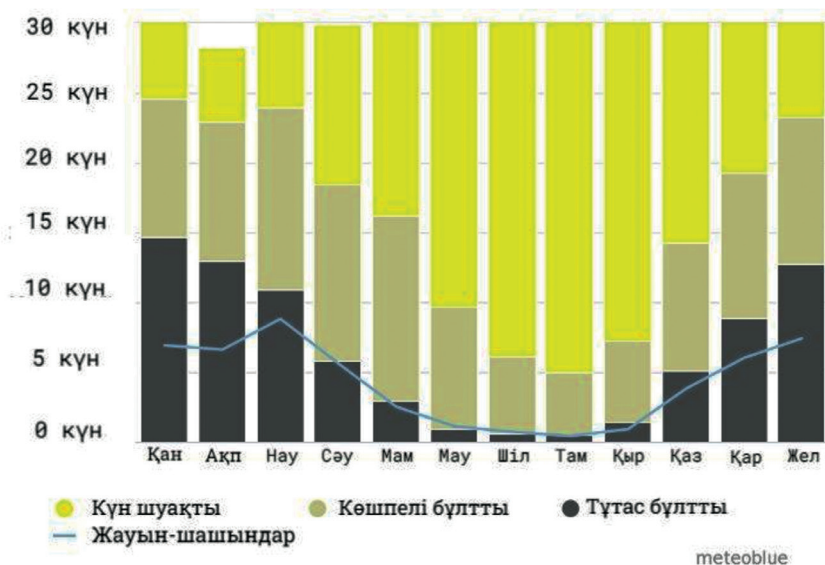
Атмосфералық ауаның химиялық ластануын гигиеналық бағалау. Тараз қаласында атмосфералық ауаға эмиссияны жүзеге асыратын 4264 кәсіпорын жұмыс істейді. Стационарлы ластану көздерінен поллютанттар жиынтығының нақты шығарындылары 28,3 мың тоннаны құрайды [14].

«Қазгидромет» РМК-ның Жамбыл облысы бойынша филиалы Тараз қаласының атмосфералық ауасының жай-күйін бақылауды үздіксіз режимде жұмыс істейтін 5 бақылау бекетінде: 4 сынаманы қолмен және 1 жүйелі іріктеу бекетінде жүргізеді.

«Қазфосфат» ЖШС нысандарына жақын орналасқан бақылау бекеттеріне Шымкент көшесі, 22 және Рысбек батыр көшесі, 15 (Ниетқалиев көшесінің қиылысы) бойында № 1 және № 2 сынаманы қолмен іріктеу бекеттері жатады.

Жалпы көрсетілген бекеттер бойынша 15 көрсеткіш: қалқыма заттар (шаң), қалқыма заттар ($\text{PM}_{2,5}$ және PM_{10}), күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, азот оксиді, озон, күкіртті сутек, фторлы сутегі, аммиак, формальдегид, бенз(а)пирен, марганец, қорғасын анықталды.

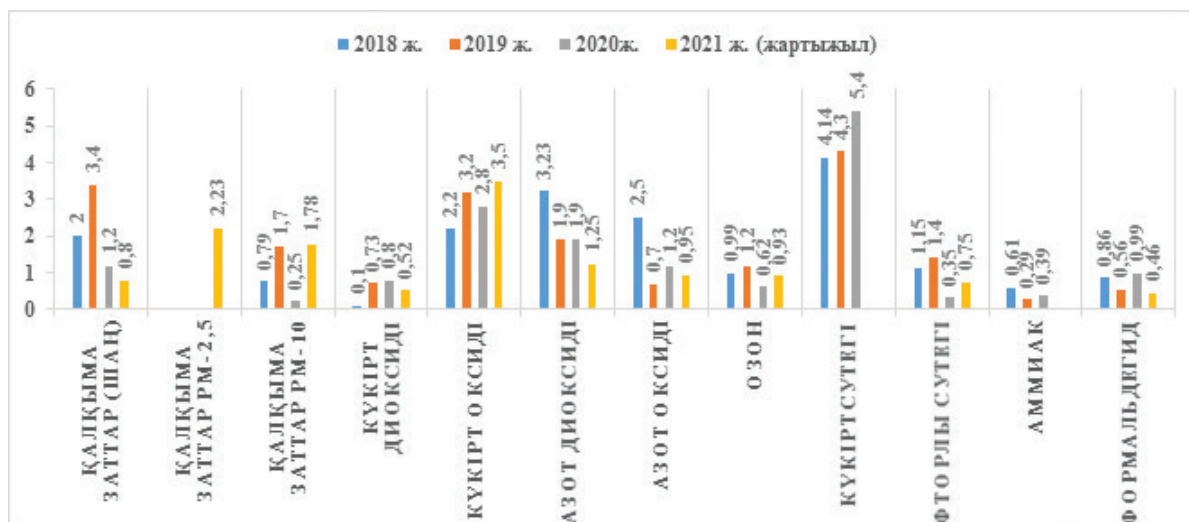




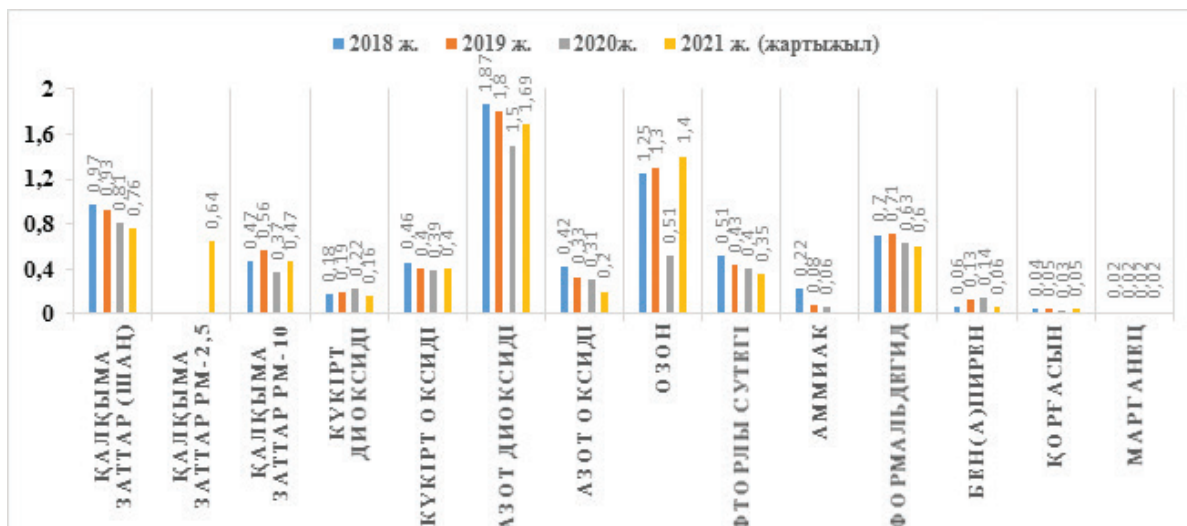
Сурет 1. Орташа айлық температура, жауын-шашынды және шуақты күндер саны

Тараз қаласы әуе бассейнінің ластануын бағалау үшін 2018 жылдан бастап 2021 жылдың бірінші жартыжылдығы аралығындағы «Қазгидромет» РМК-ның деректері талданды.

Тараз қаласының атмосфералық ауасын ластаушылар деңгейіне талдау, 2 және 3-суреттерде келтірілген, бақылау кезеңіндегі ең жоғары-бір реттік және орташа тәуліктік ШЖК-нан асу еселігінің мәндері бойынша жүргізілді.



Сурет 2. 2018 жылдан бастап 2021 жылдың бірінші жартыжылдығы аралығында Тараз қаласында атмосфералық ауаның ШЖК (ең жоғары бір реттік) арту еселігі



Сурет 3. 2018 жылдан бастап 2021 жылдың бірінші жартыжылдығы аралығында Тараз қаласында атмосфералық ауаның ШЖК (орташа шоғырлануы) арту еселігі

2 және 3-суреттерден ШЖК ең жоғары бір реттік бақыланатын ауаның ластағыштары орташа концентрациялар бойынша ұқсас көрсеткіштерден едәуір жоғары болды.

Зерттеу жүргізген кезеңде ШЖК ең жоғары (2 және оданда көп) көрсеткіші, қалқыма заттар мен бөлшектерде (шаң; РМ_{2,5}), көміртегі тотығында, азот диоксидінде, азот оксидінде және күкіртсутегінде анықталды. Салыстырмалы түрде ең жоғары мәндер ШРК 4,14-5,4 еселігі күкіртсутегінде байқалды. ШЖК ең жоғары бір реттік деңгейінде және жоғары көрсеткіштерге РМ₁₀ қалқыма заттар, жер үсті озоны, сутегі фториді ие болды.

2-суреттен көріп отырғанымыздай, ауаның күкіртсутекпен ластану деңгейі 2018 жылдан бастап өсу үрдісіне ие (4,14-тен 5,4-ке дейін). Тараз қаласының атмосфералық ауасындағы күкіртсутектің концентрациясы зерттеу кезеңінде жоғары деңгейде тіркелді. Мұны қаладағы қолайсыз метеорологиялық жағдайлардың (қала ауа массасының аз желденуі мен жазғы маусымдағы ауаның қатты ысуы) жиі кездесетіндігімен түсіндіруге болады. Бұл жағдай, өз кезегінде, Тараз қаласы ауасындағы күкіртсутегінің ең жоғары бір реттік шоғырлануы себеп болуы мүмкін.

Тараз қаласының атмосфералық ауасында кейбір ингредиенттердің орташа тәуліктік шоғырлану нормативтерінің өсуі байқалады. Негізінен орташа тәуліктік шоғырланудың өсуі азот диоксиді мен жер үсті озоны бойынша тіркелді.

Ауыр металдардың ауадағы орташа тәуліктік шоғырлануының жоғарылауы тіркелген жоқ.

Зерттеу барысында біз, жиынтық көрсеткіші «Кж» мен кешенді көрсеткіш «Р» есебін жүргіздік, ал атмосфераның ластану индексінің (АЛИ) мәндері «Қазгидромет» РМК-ның ресми деректерінен, Қоршаған ортаның жай-күйі туралы ақпараттық бюллетеньдерінен алынды.

Кешенді көрсеткіштерді есептеу нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3

Тараз қаласы ауасының ластануының кешенді көрсеткіштері (мг/дм³)

Жыл	«Кж»	«Р»	АЛИ
2018 ж.	4,46	7,40	6
2019 ж.	4,44	7,36	6
2020 ж.	3,27	4,78	4
2021 ж. (бірінші жартыжылдық)	3,96	7,10	-

3-кестеден көріп отырғанымыздай, жиынтық көрсеткішінің «Кж» деңгейі барлық бақылау кезеңінде «Р» көрсеткіштерімен салыстырғанда көп жағдайда төмен тіркелді.

1-кестеде келтірілген гигиеналық критерийлерге сәйкес Тараз қаласының атмосфералық ауасының ластану деңгейі жиынтық көрсеткішінің «Кж» мәндері бойынша: 2018-2019 жылдары – ластанудың орташа дәрежесімен; ал 2020 жылдан бастап 2021 жылдың бірінші жартыжылдығында – ластанудың әлсіз дәрежесімен бағаланды.

3-кестенің деректерінен «Р» көрсеткішінің мәні жиынтық көрсеткішінен «Кж» әлдеқайда жоғары екендігі көрінеді. «Р» мәндері 4,78-7,40 (орташа ластану) мг/дм³ шегінде анықталды.

Тараз қаласы атмосферасының ластану деңгейі АЛИ мөлшері бойынша да бағаланды. АЛИ есептері бақыланатын ингредиенттердің орташа жылдық мәні бойынша жүргізілді. Жылдық мониторингтің толық болмауына байланысты 2021 жылға есеп айырысулар жүргізілген жоқ.

3-кестеден, сондай-ақ, 2018 жылдан бастап 2020 жылға дейін АЛИ көрсеткіштері жоғары деңгейде тұрақты қолдау тапқаны байқалады. Ұсынылған АЛИ бағалау критерийлері бойынша Тараз қаласының атмосфералық ауасының ластануы жоғары болды.

Кешенді көрсеткіштерді есептеу нәтижелері мен олардың мәні, халықтың денсаулығы үшін өте қауіпті деңгейде екенін көрсетті, ал ауа атмосферасының жай-күйі, Тараз қаласындағы экологиялық жағдайдың қолайсыз екендігін көрсеттеді.

Халық денсаулығының негізгі көрсеткіштері. Тараз қаласындағы медициналық-демографиялық ахуал мен халық санағының орташа жылдық көрсеткіштері 2018-2020 жылдардағы ресми статистика деректері бойынша талданды. Осы кезеңде халықтың жылдық орташа санының жалпы өсу қарқыны 1,44%-ды құрады, бұл облыс көрсеткішінен 1,28%-ға жоғары, ал республикалық көрсеткіш мәнінен төмен – 4,16% болды.

Тараз қаласы халқының туу көрсеткіштерінің өзгеру серпінін талдау барысында, туудың өсу үрдісі зерттеу кезеңінде 13,27% болғанын және тұрақты ($r=0,96$) түрде сипатталғанын көрсетті, ал республика бойынша ол 3,7%-ға өсіп және тұрақсыз ($r=0,47$) сипатта болды, 4-кесте.

Тараз қаласы халқының 2018-2020 жылдардағы өлім-жітім көрсеткіштерінің өзгеру серпіні 7,33%-ден 10,16%-ге дейін, өлім-жітімнің тұрақты ($r=0,92$) өсу үрдісін көрсетті және ол қарастырылып отырған кезеңде 38,6%-ға артты.

Қала халқының өлім-жітімі көрсеткіштерінің өсу тренді облыс бойынша да тұрақты айқындалған ($r=0,91$) сипатта болды. Жалпы республика бойынша өлім-жітім көрсеткіштері тұрақсыз ($r=0,35$) тренд көрсетіп, 5,69%-ға өсті, 4-кесте.

Кесте 4

2018-2020 жылдардағы Қазақстан Республикасы және Жамбыл облысы бойынша деректерді салыстырғанда Тараз қаласы халқының туу, өлім-жітім, нәрестелер өлімі мен табиғи өсім көрсеткіштерінің өзгеру серпіні (1000 адамға шаққандағы көрсеткіш, ‰)

Аймақ	2018 ж.	2019 ж.	2020 ж.	2020 жылғы және 2018 жылға қатысты айырмашылығы, %	r
Туу					
Қазақстан Республикасы	22,16	21,22	22,98	3,70	0,47
Жамбыл облысы	25,73	26,34	28,67	11,43	1
Тараз қаласы	25,7	26,53	29,11	13,27	0,96
Өлім					
Қазақстан Республикасы	7,47	6,72	7,89	5,62	0,36
Жамбыл облысы	7,37	7,70	10,07	36,64	0,92
Тараз қаласы	7,33	7,73	10,16	38,61	0,92

Табиғи өсім					
Қазақстан Республикасы	14,69	14,50	15,09	2,72	0,66
Жамбыл облысы	18,36	18,64	18,59	1,25	0,77
Тараз қаласы	18,37	18,80	18,95	3,16	0,96
Нәрестелер өлімі					
Қазақстан Республикасы	7,90	8,00	6,84	-13,42	-0,82
Жамбыл облысы	7,13	10,38	9,64	35,20	-0,28
Тараз қаласы	7,59	11,21	9,96	31,23	0,34

2020 жылы Тараз қаласы халқының өлім-жітім деңгейі облыстық көрсеткіштерден 0,08‰ жоғары болды да, ал республикалық көрсеткіштерден 1,3 есе артық болды.

Зерттелген кезеңде Тараз қаласы халқының табиғи өсімі, өсу үрдісімен сипатталып, республикалық деңгейден біршама жоғары болды. Қала және облыс бойынша трендтер айқын сипатқа ие болды ($R=0,96$ және $R=0,77$, тиісінше).

Талқылау

«Қазфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» зауытының нысандары орналасқан өңір үшін, зерттеудің мақсаттары мен міндеттеріне сәйкес, аталған нысандарға жақын орналасқан, Тараз қаласы халқының денсаулығына тигізетін қауіп-қатерді бағалау. Әдістемеге сәйкес базалық схема бойынша «Қазгидромет» РМК Жамбыл филиалының бақылау бекеттерінің деректері бойынша Тараз қаласының тұрғындары үшін атмосфералық ауаның ластану қаупін бағалау жүргізілді [15].

Қауіпті сәйкестендіру кезеңінде Тараз қаласының атмосфералық ауасында бақыланатын 15 химиялық заттар талданды, өйткені олар тәуекелді бағалау барысында басым ластауыштар тізімінен табылды. Талданған заттардың ішінен 2 зат (қорғасын және бенз(а)пирен) канцерогендік қасиетке ие. Тізімге енгізілген ластағыштардың басымы, негізінен тыныс алу ағзаларына жағымсыз әсерлерімен ерекшеленді.

Экспозицияны бағалау кезінде айтарлықтай жоғары дозалық жүктеме жүрек-тамыр жүйесі ауруларын тудыруы мүмкін көміртегі оксидінің ең жоғары концентрациясы анықталды.

«Доза/шоғырлану - әсер» тәуелділігін бағалау кезінде Тараз қаласындағы медициналық-демографиялық жағдайы туудың жоғары болуымен және халықтың аз ғана табиғи өсуімен сипатталғаны анықталды. Алайда, өлім-жітім деңгейі 2018 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде республикалық деңгейден жоғары болып, оның 38,61%-ға тұрақты өсу үрдісі байқалды. Жүрек-қантамыр жүйесі ауруларынан, ісіктерден, жарақаттардан және уланудан болатын өлім-жітімнің үлес-салмағы артты. Сәби өлімінің өсуі байқалды, ал оның көрсеткіштері республикалық көрсеткіштерден жоғары болды. Зерттелген кезеңде Тараз қаласында тыныс алу ауруларынан, ісіктерден болатын өлім-жітім көрсеткіштері артқан. Халықтың тыныс алу ауруларынан болған өлім-жітім, республика көрсеткіштері деңгейінен 2 есе жоғары болды.

Тараз қаласында ең көп үлес салмақты тыныс алу және жүрек-қантамыр жүйесінің аурулары алды, олардың көрсеткіштері зерттелу жылдары артқан. Тыныс алу және жүрек-қантамыр жүйесінің аурулары, онкологиялық, жүйке жүйесі мен қан ауруларының деңгейі республикалық деңгейден жоғары болды.

Тәуекелді сипаттау кезеңінде қорғасын мен бенз(а)пиреннің канцерогенді жеке қауіп-қатерінің мәні шартты түрде қолайлы деңгейде екендігі анықталды. Канцерогендік емес тәуекелдерді анықтау барысында жедел және созылмалы әсер ету кезінде кейбір заттардың қауіптілік коэффициенттерінің мәні 1,0-ге тең немесе одан төмен болып, тәуекелдің рұқсат етілген (қолайлы) деңгейінен едәуір асып кеткені анықталды. Ингаляциялық қауіптің ең жоғары қолайсыз деңгейлері қалқыма заттар мен қалқыма бөлшектерде (PM_{10}) байқалды.

Ауаны ластаушы заттардың жалпы қауіптілік индексі Тараз қаласында тыныс алу жүйесіне бағытталғандығы өте жоғары деңгейде болды.

Тараз қаласының атмосфералық ауасының қалқыма заттармен ($PM_{2,5}$) ластану факторларының әсерінен болатын өлім-жітім қаупін есептік бағалау нәтижесінде, әсіресе 2020 жылы жарақатсыз өлім-жітім мен жүрек-өкпе ауруларынан болатын өлім-жітімнің жоғары деңгейі анықталды және олардан болатын өлім-жітімнің жеке қауіптік-қатері үшінші диапозонда (1×10^{-3} -тен жоғары) болды, бұл олардың кәсіби топтар мен жалпы халық үшін қолайсыз екенін айқындайды.

Жүргізілген зертханалық-аспаптық зерттеулердің нәтижелері бойынша жедел әсер ету деңгейін бағалау кезінде көміртегі тотығының қауіптілік коэффициенті кәсіпорыннан оңтүстік-шығыс және шығыс жағына қарай қоныстану аймағында жол берілетін (қолайлы) тәуекел деңгейінен едәуір – 17,6 және 14,7 есе жоғары болды.

Қорытынды

Тараз қаласының тұрғындары үшін атмосфералық ауаның ластану қаупін бағалау негізі мен зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар жасауға болады:

Тараз қаласының атмосфералық ауасында бақыланатын талданған химиялық заттар қауіпті бағалау параметрлеріне сәйкес келді, оның ішінде 2 зат (қорғасын және бенз(а) пирен) канцерогендік қасиеттерін көрсетіп, тыныс алу органдары тарапынан жағымсыз әсерлер туғызу қабілетіне ие болды. Экспозицияны бағалау кезінде айтарлықтай жоғары дозалық жүктеме жүрек-тамыр жүйесі ауруларын тудыруы мүмкін көміртегі оксидінің ең жоғары концентрациясы анықталды.

«Доза/шоғырлану – әсер» тәуелділігін бағалау кезінде Тараз қаласының тұрғындары үшін, республикалық көрсеткіштермен салыстырғанда өлім-жітімнің жоғары болуы аясында, туудың жоғары және табиғи өсімнің жартылай жоғары деңгейі тән екендігі анықталды. Халықтың тыныс алу жүйесі ауруларынан өлім-жітім, республика көрсеткіштері деңгейінен 38,61%-ға тұрақты арту үрдісі байқалды.

Тараз қаласының тұрғындарында тыныс алу және жүрек-қантамыр жүйесі ауруларының үлес салмағы зерттеу жылдарында республикалық көрсеткіштер деңгейінен жоғары болды. Канцерогендік жеке тәуекелдің мәні бойынша қорғасын мен бенз(а) пиреннің көрсеткіштері жедел және созылмалы әсер ету кезінде рұқсат етілген (қолайлы) тәуекел деңгейінен асып түсті. Ингаляциялық қауіптің ең жоғары қолайсыз деңгейлері өлшенген заттар, өлшенген бөлшектер (PM_{10}) бойынша байқалады. Қаланың атмосфералық ауасын дәстүрлі ластаушылардың қауіптілігінің жиынтық индексі тыныс алу органдарына бағытталуында айтарлықтай жоғары болды.

Жүргізілген зертханалық-аспаптық зерттеулердің нәтижелері бойынша жедел әсер ету деңгейін бағалау кезінде көміртегі тотығының қауіптілік коэффициенттерінің мәндері кәсіпорыннан оңтүстік-шығыс және шығыс жағына қарай қоныстану аймағында жол берілетін (қолайлы) тәуекел деңгейінен едәуір – 17,6 және 14,7 есе асып түсті.

Қорыта келгенде, Тараз қаласында химиялық заттардың кең спектрі бойынша атмосфералық ауаның ластануы айтарлықтай жоғары деңгейі байқалды. Олардың әсерінен халықтың денсаулығына анықталған қауіптер өлім-жітімді, тыныс алу ағзаларының ауруларымен, ісіктермен, жүрек-тамыр және жүйке жүйесі ауруларымен сырқаттанушылықты төмендету үшін ең алдымен қаладағы экологиялық жағдайды сауықтыруға бағытталған жоспарлы табиғатты қорғау іс-шараларын әзірлеуді және жүргізуді талап етеді.

Әдебиеттер тізімі

1. ECE. Guidelines for Development of the National Strategies for the Use of Air and Water Quality Monitoring as an Environmental Policy Tool. – UN, 2012. – 60 p.
2. Аракелян А.А., Панченко С.В., Стрижова С.В., Шашина Т.А. Сравнительный анализ радиационных и химических рисков в регионе размещения Ленинградской АЭС // Тезисы докладов XI международной научно-технической конференции МНТК-2018: Подсекция 13. Радиационная безопасность, Экология АЭС, Противопожарная готовность, Направление 1. Радиационная безопасность, 2018. – С 123.
3. Материалы для государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Новоуральского городского округа в 2015 году», Министерство здравоохранения и социального развития. Федеральное медико-биологическое агентство. Межрегиональное управление № 31 ФМБА России. – Новоуральск, 2015. – С. 75.
4. Кенесары Д.У., Әділгерейұлы З., Ақжолова Н.А. Қазақстан Республикасының елді мекендеріндегі атмосфералық ауаның химиялық ластануынан халық денсаулығына төнетін қатерлерді бағалау // Қазақ ұлттық медицина университетінің хабаршысы. – 2019. – № 1. – Б. 382-386.
5. Сабирова З.Ф., Ульянова А.В., Чанышев Ф.В., Минигазимов Р.Ш., Винокуров М.В. Модернизация производства как критерий сокращения санитарно-защитных зон // Гигиена и санитария. – 2013. – №1. – С. 87-88.
6. Бобкова Т.Е. Установление санитарно-защитных зон для группы промышленных предприятий // Научно рецензируемый журнал «Здоровье населения и среда обитания». – 2016. – №6(195). – С. 14-16.
7. Танатарова Б.А., Глушко В.Ю., Раушанова А.М. Анализ контингента флюорозадержанных лиц среди прикрепленного населения ТОО «Медицинский центр г. Жезказган», прошедших скрининг-флюорообследование // Медицина и экология. – 2021. – № 2 (99). – С. 56-60.
8. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Министерство энергетики, РГП «Казгидромет», департамент экологического мониторинга. [Электронды ресурс] – URL: <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyu-informacionnyu-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy/2021> (өтініш берілген күн: 16.09.2021).
9. iPAAC report publications. [Электронды ресурс] – URL: <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyu-informacionnyu-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy/2021> (өтініш берілген күн: 16.09.2021).
10. U.S. Environmental Protection Agency. [Электронды ресурс] – URL: <http://www.epa.gov> (өтініш берілген күн: 16.09.2021).
11. Акционерное общество «Жамбылская ГРЭС им. Т.И. Батурова». [Электронды ресурс] – URL: <http://www.zhgres.kz/about-us> (өтініш берілген күн: 10.09.2021).
12. Портал «Погода Тараз». [Электронды ресурс] – URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/38341.htm> (өтініш берілген күн: 12.10.2021).
13. Моделирование исторических данных о климате и погоде для города Тараз (Meteoblue-weather). [Электронды ресурс] – URL: https://www.meteoblue.com/ru/%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0/historyclimate/climatemodelled/%d0%a2%d0%b0%d1%80%d0%b0%d0%b7_%d0%9a%d0%b0%d0%b7%d0%b0%d1%85%d1%81%d1%82%d0%b0%d0%bd_1516905 (өтініш берілген күн: 12.10.2021).
14. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Жамбылской области. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан // Филиал РГП «Казгидромет» по Жамбылской области. – 2021. – №1(1). – С. 24.
15. Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 14 мая 2020 года № 304 «Об утверждении Методики оценки рисков негативного воздействия факторов окружающей среды на состояние здоровья населения». [Электронды ресурс] – URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38829518 (өтініш берілген күн: 12.10.2021).

Б.С. Имашева¹, Қ.А. Асқаров², Е.Т. Токбергенов²

¹Национальный центр детской реабилитации, Астана, Казахстан

²Национальный центр общественного здравоохранения, Астана, Казахстан

Региональное экологическое состояние Жамбылского завода «Минеральные удобрения» и влияние на демографическую ситуацию населения

Аннотация. Статья посвящена изучению экологической ситуации в г. Тараз, где расположен филиал ТОО «Казфосфат» - завод «Минеральные удобрения». Исследование выполнено в рамках научного проекта: «Национальная программа внедрения персонализированной и превентивной медицины в Республике Казахстан» ИРН OR12165486.

В результате исследования регистрируемые концентрации тяжелых металлов в атмосферном воздухе г. Тараз были на уровне или выше допустимого регламента риска и определяли прямое влияние выбросов предприятий химической промышленности. Суммарный индекс опасности традиционных загрязнителей атмосферного воздуха г. Тараз был высоким по направленности на органы дыхания. Значения среднегодовых концентраций остальных загрязнителей атмосферного воздуха г. Тараз незначительно превышали их референтные уровни.

В результате изучения экологической ситуации г. Тараз от воздействия фактических концентраций анализируемых веществ от промышленной зоны завода «Минеральные удобрения» ТОО «Казфосфат», наблюдается довольно высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха по широкому спектру веществ. Выявленные риски здоровью населения от их воздействий требуют разработки и проведения плановых природоохранных мероприятий, направленных в первую очередь на оздоровление экологической ситуации в г. Тараз для снижения уровня смертности, заболеваемости органами дыхания, новообразованиями.

Ключевые слова: экологическая ситуация, окружающая среда, объекты загрязнения, загрязнители атмосферного воздуха, эпидемиологическое исследование.

B.S. Imasheva¹, K.A. Askarov², E.T. Tokbergenov²

¹National Children's Rehabilitation Center, Astana, Kazakhstan

²National Center for Public Health, Astana, Kazakhstan

Regional ecological state of the Zhambyl plant «Mineral Fertilizers» and the impact on the demographic situation of the population

Abstract. The article is devoted to the study of the ecological situation in Taraz, where the branch of Kazphosphate LLP – Mineral Fertilizers plant is located. The study was carried out within the framework of the scientific project: “National program for the introduction of personalized and preventive medicine in the Republic of Kazakhstan” IRN OR12165486.

As a result of the study, the recorded concentrations of heavy metals in the atmospheric air of Taraz were at or above the permissible risk regulation and determined the direct impact of emissions from chemical industry enterprises. The total hazard index of traditional pollutants of atmospheric air in Taraz was high in terms of targeting the respiratory organs. The values of the average annual concentrations of other atmospheric pollutants in Taraz slightly exceeded their reference levels.

As a result of studying the environmental situation of Taraz from the impact of the actual concentrations of the analyzed substances from the industrial zone of the plant “Mineral Fertilizers” LLP “Kazphosphate”, there is a fairly high level of atmospheric air pollution for a wide range of substances. The identified risks to public health from their impacts require the development and implementation of planned environmental measures aimed primarily at improving the environmental situation in Taraz to reduce the mortality rate, morbidity of respiratory diseases, neoplasms.

Keywords: ecological situation, environment, pollution objects, air pollutants, epidemiological study.

References

1. ECE. Guidelines for Development of the National Strategies for the Use of Air and Water Quality Monitoring as an Environmental Policy Tool (UN, 2012, 60 p.).
2. Arakelyan A.A., Panchenko S.V., Strizhova S.V., SHashina Shashina T.A. Sravnitel'nyj analiz radiacionnyh i himicheskikh riskov v regione razmeshcheniya Leningradskoj AES. Tezisy dokladov XI mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskoj konferencii MNTK-2018: Podsekcija 13. Radiacionnaya bezopasnost', Ekologiya AES, Protivopozharnaya gotovnost', Napravlenie 1. Radiacionnaya bezopasnost' [Comparative analysis of radiation and chemical risks in the region where the Leningrad NPP is located. Abstracts of reports of the XI international scientific and technical conference MNTK-2018: Subsection 13. Radiation safety, NPP ecology, Fire preparedness, Direction 1. Radiation safety], 123 (2018). [in Russian]
3. Materialy dlya gosudarstvennogo doklada «O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya Novoural'skogo gorodskogo okruga v 2015 godu», Ministerstvo zdravoohraneniya i social'nogo razvitiya Federal'noe mediko-biologicheskoe agentstvo. Mezhtsestvennoye upravlenie № 31 FMBA Rossii, Novoural'sk [Materials for the state report "On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population of the Novouralsk urban district in 2015", Ministry of Health and Social Development Federal Medical and Biological Agency. Interregional Directorate No. 31 of the FMBA of Russia, Novouralsk], 75 (2015). [in Russian]
4. Kenessary D.U., Adilgerajuly Z., Akzholova N.A. Kazakstan Qazaqstan Respublikasynyn eldi mekenderindegi atmosferalyq atmosferalyq auanyñ auanyñ himiyalyq himiyalyq lastanuyñan halyq halyq densaulıǵyna densaulıǵyna tonetin katerlerdi qaterlerdi bagalau, Kazak Qazaq ulıtyk ulıtyk medicina universitetinin habarshysy [Assessment of threats to public health caused by chemical pollution of atmospheric air in settlements of the Republic of Kazakhstan, Bulletin of the Kazakh National Medical University], 1, 382- 386 (2019). [in Kazakh]
5. Sabirova Z.F., Ul'yanova A.V., CHanyshev Chanyshev F.V., Minigazimov R.SHSh., Vinokurov M.V. Modernizaciya proizvodstva kak kriterij sokrashcheniya sanitarno-zashchitnyh zon, Gigiena i sanitariya [Modernization of production as a criterion for reducing sanitary protection zones, Hygiene and sanitation], 1, 87-88 (2013). [in Russian]
6. Bobkova T.E. Ustanovlenie sanitarno-zashchitnyh zon dlya gruppy promyshlennyh predpriyatij, Nauchno recenziruemyj zhurnal «Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya» [Establishment of sanitary protection zones for a group of industrial enterprises, Scientifically peer-reviewed journal "Public Health and Habitat"], 6(195), 14-16 (2016). [in Russian]
7. Tanatarova B.A., Glushko V.YU., Raushanova A.M. Analiz kontingenta flyuorozaderzhannyh lic sredi prikrepennogo naseleniya TOO «Medicinskij centr g. ZhezkazganZhezkazgan», proshedshih skrinıng-flyuoroobsledovanie, Medicina i ekologiya [Analysis of the contingent of fluoro-detained persons among the attached population of the Medical Center of Zhezkazgan LLP, who underwent screening fluoroexamination, Medicine and Ecology], 2(99), 56-60 (2021). [in Russian]
8. Informacionnyj byulleten' o sostoyanii okruzhayushchej sredy Respubliki Kazahstan. Ministerstvo energetiki, RGP «Kazgidromet», departament ekologicheskogo monitoringa [Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan. Ministry of Energy, RSE "Kazhydromet", Department of Environmental Monitoring]. [Electronic resource] – Available at: <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy/2021> (Accessed: 16.09.2021). [in Russian]
9. iPAAC report publications. [Electronic resource] – Available at: <https://www.kazhydromet.kz/ru/ecology/ezhemesyachnyy-informacionnyy-byulleten-o-sostoyanii-okruzhayuschey-sredy/2021> (Accessed: 16.09.2021).
10. U.S. Environmental Protection Agency. [Electronic resource] – Available at: <http://www.epa.gov>. (Accessed: 16.09.2021).
11. Akcionernoe obshchestvo «ZHambyl'skaya Zhambyl'skaya GRES im. T.I. Baturova» [Joint Stock Company "Zhambyl State District Power Plant named after. T.I. Baturova"]. [Electronic resource] – Available at: <http://www.zhgres.kz/about-us> (Accessed: 10.09.2021). [in Russian]
12. Portal «Pogoda Taraz» [Portal "Weather Taraz"]. [Electronic resource] – Available at: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/38341.htm> (Accessed: 12.10.2021). [in Russian]
13. Modelirovanie istoricheskikh dannyh o klimate i pogode dlya goroda Taraz (Meteoblue-weather) [Modeling of historical climate and weather data for the city of Taraz (Meteoblue-weather)]. [Electronic resource] – Available at: <https://www.meteoblue.com/ru/%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4>

D0%B0/historyclimate/climatemodelled/%d0%a2%d0%b0%d1%80%d0%b0%d0%b7_%d0%9a%d0%b0%d0%b7%d0%b0%d1%85%d1%81%d1%82%d0%b0%d0%bd_1516905 (Accessed: 12.10.2021). [in Russian]

14. Informacionnyj byulleten' o sostoyanii okruzhayushchej sredy ZHambylskoj oblasti. Ministerstvo ekologii i prirodnyh resursov Respubliki Kazahstan, Filial RGP «Kazgidromet» po ZHambylskoj oblasti [Information bulletin on the state of the environment in Zhambyl region. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan, Branch of the RSE "Kazhydromet" in Zhambyl region], 1(1), 24 (2021). [in Russian]

15. Prikaz Ministra zdavoohraneniya Respubliki Kazahstan ot 14 maya 2020 goda № 304. Ob utverzhdenii Metodiki ocenki riskov negativnogo vozdejstviya faktorov okruzhayushchej sredy na sostoyanie zdorov'ya naseleniya [Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated May 14, 2020 No. 304. On approval of the Methodology for assessing the risks of the negative impact of environmental factors on the health of the population]. [Electronic resource] – Available at: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38829518 (Accessed: 12.10.2021). [in Russian]

Авторлар туралы мәлімет:

Имашева Б.С. – биология ғылымдарының докторы, профессор, Білім және ғылым басқармасының бастығы, «Балаларды оңалту ұлттық орталығы» КеАҚ, Астана, Қазақстан.

Асқаров К.А. – медицина ғылымдарының кандидаты, доцент, ШЖҚ РМК Жұқпалы емес аурулардың алдын алу департаментінің бөлім басшысы, ҚР ДСМ «Қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық орталығы», Астана, Қазақстан.

Тоқбергенов Е.Т. – медицина ғылымдарының докторы, ШЖҚ РМК Жұқпалы емес аурулардың алдын алу департаментінің директоры, ҚР ДСМ «Қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық орталығы», Астана, Қазақстан.

Imasheva B.S. – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of Science and Education Department, National Children's Rehabilitation Center, Astana, Kazakhstan.

Askarov K.A. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Division, Department of Noncommunicable Diseases Prevention, National Center for Public Health, Astana, Kazakhstan.

Tokbergenov E.T. – Doctor of Medical Sciences, Director, Department of Prevention of Noncommunicable Diseases, National Center for Public Health, Astana, Kazakhstan.