

Толепбаева А.К.¹, Уразбаева Г.М.²

¹Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті,
Қазақстан, Алматы қ., *e-mail: akmaral1980@mail.ru

²«География Институты» ЖШС, Қазақстан, Алматы қ.

**ЕРТІС ӨЗЕНІ АЛАБЫ АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАСЫНЫҢ
КҮКІРТ ДИОКСИДІ ШЫҒАРЫНДЫЛАРЫМЕН ЛАСТАНУЫ
(Өскемен қаласының мысалында)**

Әр түрлі өндіріс салаларының қызметінен соңғы уақыттарда атмосфера ауасы да қатты ластануда. Сондықтан да қазіргі таңдағы маңызды мәселелердің бірі, осы ауа қабатының ластануы болып отыр. Атмосфералық ауаның ластануына байланысты сұрақтар, қазіргі таңда жекелеген мемлекеттердің шегінен шығып, бүкіл дүние жүзінің елдеріне ортақ болуда.

Жұмыстың мақсаты – Ертіс өзені алабының бойындағы Өскемен қаласының атмосфера ауасындағы күкірт диоксидін зерттеу.

Мақалада Қазақстандағы күкірт диоксидінің орташа тәуліктік шекті жол берілген қоспаның шоғыры (ШЖШ) және оны басқа елдердің де атмосфералық ауа сапасының критерийлерімен салыстыра отырып, қысқаша талдау жасалған. Қазақстанда атмосфера ауасы күкірт диоксидімен ластануы жоғары болып саналатын Ертіс өзенінің алабындағы негізгі ірі өнеркәсіп орталығы және әртүрлі бағыттағы өнеркәсіп орындары шоғарланған, ерекше урбандалған Шығыс Қазақстан облысының аумағы болып табылады. Осыған орай, мақалада Ертіс өзені алабының бойындағы Өскемен қаласының атмосфера ауасының зиянды заттармен, соның ішінде күкірт диоксидімен ластануына тоқталып, әр түрлі дерек көздерінің мәліметтеріне сүйене отырып, талдау жасалды. Негізгі ластану себебін қарастыра отырып, қоршаған ортаға тигізетін зиянын, соның ішінде адамзат денсаулығына кері әсер етуден туындайтын салдарлар қарастырылды.

Берілген жұмыстың тәжірибелік құндылығы Қазақстандағы күкірт диоксидінің шоғырлануын басқа елдермен салыстыра отырып, зерттеу аймағының негізгі ластану себебіне тоқтала отырып, қоршаған ортаға тигізетін зиянын анықтау мен ұсыныстар жасау болып табылады.

Зерттеу үшін жүйелік талдау, синтез, экологиялық-статистикалық, салыстырмалы әдістер мен картография әдісі қолданылды.

Негізгі нәтижелер зерттеу бекеттерінің сынамалары мен Экологиялық қауіпсіздік Орталығының есеп берулерін негізге ала отырып жасалған. Қорытындылай келе мақалада Өскемен қаласының атмосфера ауасының ластануын төмендетуге байланысты ұсыныстар жасалды.

Түйін сөздер: экологиялық дағдарыс, ластану, өндірістік кәсіпорын, күкірт диоксиді, шекті жол берілген қоспаның шоғыры (ШЖШ).

Tolepbayeva A.K.¹, Urazbayeva G.M.²

¹Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpaev,
Kazakhstan, Almaty, E-mail: akmaral1980@mail.ru

²LLP «Institute of Geography», Kazakhstan, Almaty

**Pollution of atmospheric air in the basin of the river ertis by emissions of sulfur dioxide
(On an example of the city of Ust-Kamenogorsk)**

Recently, significant air pollution occurs due to various industries. In this regard, air pollution is one of the urgent problems. Today, issues related to air pollution go beyond the problems of an individual country, affecting the interests of the entire international community. Purpose of the work is to research of atmospheric air pollution by carbon dioxide in the Ust-Kamenogorsk, located in the Ertis River Basin. The article provides a brief comparative analysis of the daily threshold limit value (TLV) of sulfur dioxide

in Kazakhstan and the quality criteria for atmospheric air in other countries. In Kazakhstan, the territory of the Ertis basin region is the most urbanized, since the air atmosphere in the East Kazakhstan is considered highly polluted with sulfur dioxide, in which the main large industrial center and enterprises of different directions are concentrated. In this regard, the article was devoted to the pollution of atmospheric air in Ust-Kamenogorsk in the Ertis River basin by harmful substances, including sulfur dioxide, based on data from various sources.

The practical significance of this research work is to identify the distribution of sulfur dioxide in Kazakhstan in comparison with other countries, detection of sources of pollution in the analyzed area, determination of the negative impact on the environment and development of recommendations.

In the research, methods of system analysis, synthesis, ecology-statistical, comparative and cartographic methods were applied.

The main results were made on the basis of samples of research stations and reports of the Center for Environmental Safety. Taking into account the main causes of pollution, the consequences of damage to the environment, including health effects, were considered. In conclusion, recommendations were made to reduce atmospheric air pollution in Ust-Kamenogorsk

Key words: Ecological crisis, pollution, industrial enterprise, sulfur dioxide, maximum permissible concentrations (MPC).

Толепбаева А.К.¹, Уразбаева Г.М.²

¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Казахстан, г. Алматы, e-mail: akmaral1980@mail.ru

²«Институт Географии» ТОО, Казахстан, г. Алматы

Загрязнение атмосферного воздуха бассейна р. Ертис выбросами диоксида серы (на примере г. Усть-Каменогорска)

В последнее время значительное загрязнение атмосферного воздуха происходит от различных отраслей промышленности. В связи с этим загрязнение атмосферного воздуха является одной из актуальных проблем. Вопросы, связанные с загрязнением атмосферы, на сегодняшний день выходят за рамки проблем отдельного государства, затрагивая интересы всего международного сообщества.

Цель работы – исследование загрязнения диоксидом углерода атмосферного воздуха города Усть-Каменогорска, расположенного в бассейне реки Ертис.

В статье приведен краткий сравнительный анализ среднесуточных предельно допустимых концентраций (ПДК) диоксида серы в Казахстане и критерии качества атмосферного воздуха в других странах.

В Казахстане территория бассейна реки Ертис является наиболее урбанизированной, так как атмосфера воздуха в Восточно-Казахстанской области считается высоко загрязненной диоксидом серы, в котором сосредоточены основной крупный промышленный центр и предприятия разных направлений. В связи с этим статья посвящена загрязнению атмосферного воздуха Усть-Каменогорска в бассейне реки Ертис вредными веществами, в том числе двуокисью серы, на основе данных из разных источников. Учитывая основные причины загрязнения, были рассмотрены последствия ущерба окружающей среде, включая последствия для здоровья человека.

Практическая значимость данного исследования заключается в выявлении распространения диоксида серы в Казахстане в сравнении с другими государствами, выявлении факторов загрязнения на исследуемую территорию, определении негативного воздействия на окружающую среду и разработке рекомендаций.

В исследовании применялись методы системного анализа, синтеза, эколого-статистический, сравнительный и картографический методы.

Основные результаты были сделаны на основе образцов исследовательских станций и отчетах Центра экологической безопасности. В заключение были сделаны рекомендации по снижению загрязнения атмосферного воздуха в Усть-Каменогорске.

Ключевые слова: экологический кризис, загрязнение, промышленное предприятие, диоксид серы, предельно допустимых концентраций (ПДК).

Кіріспе

Қазіргі ХХІ ғасырда адамзат үлкен масштабты экологиялық дағдарысқа ұшырап отыр. Оның бірінші себебі табиғатқа антропогендік

әсер ету, соның ішінде техногендік әрекеттер деп танылуда. Мұндай қорытынды, 1992 жылы Рио-де-Жанейродағы қоршаған орта мен тұрақты даму аясындағы Халықаралық Конференцияда, дүние жүзінің саяси және ғылыми

зиялы қауымымен жасалды [Гордышевский 2007:205]. Экологиялық дағдарысты туындататын техногендік қызметтердегі негізгі рөлді, өнеркәсіптер мен қайтадан қалпына келмейтін табиғи ресурстардан алынатын энергияны қолдану үдерістері ойнайды. Бұл мұнайды өңдеу өнімдерінде жұмыс жасайтын көліктер, жылу мен электр энергетикасы, мұнай химиясы, тау-кен өндірісі, металлургия, қалдықтарды жағу технологиясын қолданатын, қоқыс өңдейтін салалар [Johnson 2010:179, Hansen 2007: 179].

Жоғарыда айтылған әр түрлі өндіріс салаларының қызметінен соңғы уақыттарда атмосфера ауасы да қатты ластануда. Атмосфералық ауа, қоршаған табиғи ортаның өте маңызды тіршілік көзі, негізгі компоненттерінің бірі және адамзат пен өсімдік және жануарлар мекен ететін ортаның бөлінбейтін бір бөлшегі болып табылады [Song YL 2015:58-69].

Сондықтан да қазіргі таңдағы маңызды мәселелердің бірі осы ауа қабатының ластануы болып отыр. Атмосфералық ауаның ластануына байланысты сұрақтар, қазіргі таңда жекелеген мемлекеттердің шегінен шығып, бүкіл дүние жүзінің елдеріне ортақ болуда [Андруз 1999:245, Калыгин 2000:14]. Жалпы адамды қоса алғанда, атмосфера ауасы мен биосфераның ластануына әсер ететін мәселелер, оны одан ары дамытуды қажет етеді, сондықтан атмосфера ауасының ластануы Қазақстан Республикасы үшін де маңызды болып отыр. Адамға өте өте қауіптілерге ондаған мың химиялық заттар жатады. Дегенмен де, атмосфера ауасының жағдайын бағалау дүние жүзінде де және Қазақстан Республикасында да, әдістемелік жағынан шаң, қалқыңқы заттармен бірге алғандағы 10-12 зат бойынша, бақылау жасау негізінде жүзеге асырылады [Ревель 1995:480, ҚР Экологиялық Кодексі, 2007].

Шығыс Қазақстан облысының қоршаған ортаны қорғау басқармасының және РМК «Қазгидромет» мекемелерінің деректері бойынша Өскемен қаласының атмосфералық ауасы Қазақстан Республикасының ең ластанған қалаларының бірі болып отырғандықтан, мақалада осы қоспалардың ішіндегі ең көп үлесі келетін күкірт диоксидіне, оның қоршаған ортаға тигізетін зиянына талдау жасалды.

Зерттеу нысаны

Зерттеу нысаны Ертіс өзені алабында орналасқан Шығыс Қазақстан облысының орталығы Өскемен қаласының атмосфера ауасы.

Өскемен қаласы ҚР ірі өнеркәсіп орталықтарының бірі, бұл аймақ әртүрлі бағыттағы өнеркәсіп орындары шоғарланған, ерекше урбандалған жүйе болып табылады. Бұл аумақта ірі түсті металлургия мен сирек металдар кешендері, өндіріс орындары, жылу энергетикасы, көлік, тамақ және коммуналдық шаруашылық нысандары орналасқан.

Қала атмосфера ауасын 162 кәсіпорынның шығарындыларымен ластанады, оның 122 – ұйымдастырылған және 40 ұйымдастырылмаған ластау көздері болып отыр. Негізгі ластайтын зиянды қоспалар шаң, азот тотығы, күкірт диоксиді, көмірқышқыл газы, қорғасын, күкіртесутегі, формальдегид, фенол және т.б.

Өндіріс орындарынан шығатын жоғарыда тоқталып өткен зиянды қоспалар атмосфера қабатына, топырақ жамылғысына, жер беті мен жер асты суларының құрамына еніп, тұрғындардың денсаулығына кері әсерін тигізеді [Толепбаева А 2016:23-29].

Атмосфера ауасы ластануын талдайтын аумақ, Өскемен қаласы мен зерттеуге негіз болатын деректер 1-суретте көрсетілген бекеттерден алынған деректерге сүйене отырып жасалған.

Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеліп отырған аумақтың атмосфера ауасының ластануы мен зиянды қоспалардың қоршаған ортаға әсер етуі мен салдарын және кеңістіктегі өзгерісі мен ерекшелігін талдау үшін, жүйелік, экологиялық-статистикалық, салыстырмалы және картографиялық зерттеу әдістері (ГАЗ) пайдаланылды.

Ауа алабының ластану жағдайының негізгі критерийі болып, шекті жол берілген қоспаның шоғыры (ШЖШ) табылады. Атмосфера ластануының дәрежесін бағалау үшін, көрсеткіштерді бағалау уақыты бойынша жіктеу қолданылады: максималды біржолдық және орташа тәуліктік және орташа жылдық шекті жол берілген қоспаның шоғыры (ШЖШ) ұзақ уақыттағы әсер етуі. Сондай-ақ, атмосфера ауасының ластануына, атмосфераның ластану индексі (АЛИ) – ШЖШ жоғарылығының артуы бойынша, күкірт қышқылының зияндылығына әкелетін, заттардың зияндылық дәрежесінің өсу жылдамдығындағы айырмашылықты ескеретін, атмосфераның ластану деңгейінің сандық сипаттамасын пайдаландық.

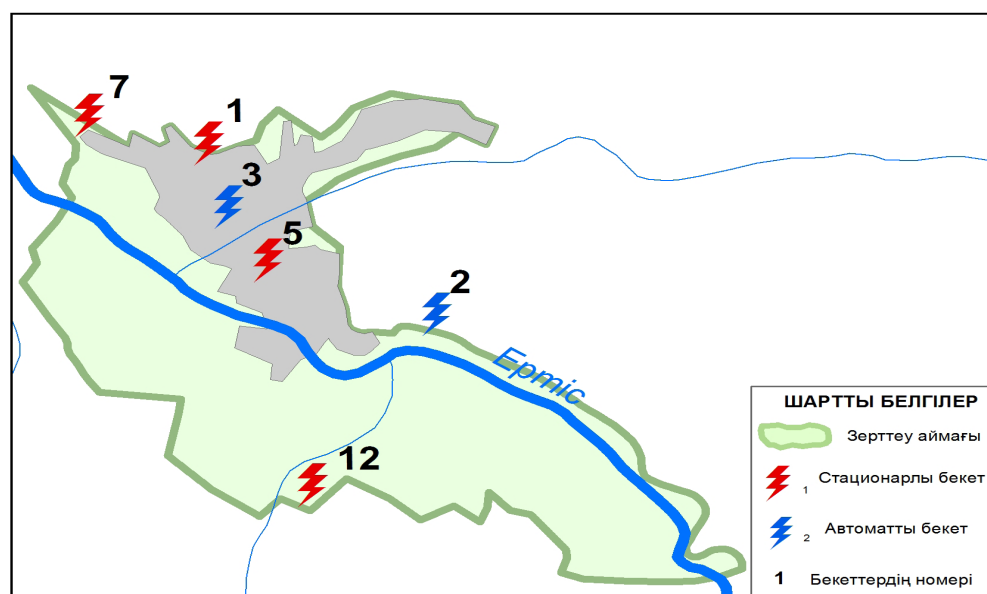
Мақалаға бастапқы дерек көздер ретінде, Шығыс Қазақстан облысының қоршаған ор-

таны қорғау басқармасының және РМК «Қазгидромет» мекемесінің, Ертіс алаптық су басқармасының және Экологиялық қауіпсіздік Орталығы жасаған сынамалар, қор материалдары мен жылдық есеп берулер алынды.

Нәтижелер мен оларды талқылау

Атмосфераны айтарлықтай улайтын ластаушының бірі – өнеркәсіптік шығарындыларының 95% көбін құрайтын, күкірттің газ тәрізді қосылысы, күкірт диоксиді SO_2 . Шығу тегі антропогендік күкірт диоксидінің атмосферадағы жалпы мөлшері, қазіргі уақытта оның табиғи түсуінен айтарлықтай артық және жылына шамамен 100 млн. тоннаны құрайды (салыстыруы үшін: SO_2 табиғи шығарындылары

жылына шамамен 20 млн.т тен). Күкірт диоксидінің шығарындылары көмір және мазут сияқты, күкіртке бай жанба отындарын жағу кезінде (олардағы күкірттің мөлшері 0,5-дан 5-6% дейін ауытқиды), электр станцияларының жұмысында (атмосфераға түсуі 40% барады), металлургиялық өндірістерде, құрамында күкірті бар рудаларды өңдеу кезінде, көптеген химиялық технологиялық үдерістері мен өнеркәсіптегі машина жасау салалары кәсіпорындарының жұмысы кезінде 50% бөлінеді [McKercher GR 2017:102-110, Oney B 2017:110]. Көмірдің әрбір миллион тоннасын жағу кезінде, шамамен 25 мың тонна күкірт бөлінсе, оның көп мөлшері диоксид түрінде болса, ал мазутты жағу кезінде 4-5 есеге аз, күкірттің тотығы түрінде бөлінеді [Андруз 1999:245, Ревель 1995:480].



1-сурет – Зерттелу аймағы мен бақылау жасалатын бекеттер

Атмосферадағы күкірт диоксидінің мөлшері, адамға айтарлықтай қауіп туғызады. Қоршаған ортаға және адам денсаулығына зиянды әсер етуді жою, оның алдын алу немесе азайту мақсатында, ауадағы заттардың шекті жол берілген қоспаның шоғырлануының (ШЖШ) экологиялық нормативтері жасалды [Valdetara F 2017:27-35]. ШЖШ – зерттеудің қазіргі заманғы әдістерімен бекітілген, ұзақ уақыт ішіндегі күнделікті әсер ету кезінде, қоршаған ортаға зияны болмайтын, адамзаттың қазіргі және болашақтағы ұрпақтарының өмір сүруінің кез келген

уақытында, адам ағзасында патологиялық өзгерістер немесе аурулар туындатпайтын, қоршаған ортадағы химиялық элементтер мен олардың қосындыларының шоғырлануы деп түсіндіріледі.

Әрбір елде атмосфераға шығарылатын заттардың мөлшерін бақылау жүйесі бар. 1-кестеде күкірт диоксидінің орташа тәуліктік шектік мүмкіндік шоғырлануының Қазақстандағы және ЕО, РФ, АҚШ [Driscoll CT 2015:535-540] мен ДДСҰ атмосфералық ауа сапасының критерийлерін салыстыра отырып жасалған талдау келтірілген.

1-кесте – ДДСҰ, ЕО, АҚШ, РФ, Қазақстан Республикасының сапа стандарттарына сәйкес, атмосфералық ауадағы күкірт диоксидінің орташа тәуліктік шекті жол берілген қоспаның шоғыры (ШЖШ_{орт})

Ластайтын зат	ДДСҰ, ШЖШ _{орт} , мг/м ³	АҚШ ШЖШ _{орт} , мг/м ³	ЕО, ШЖШ _{орт} , мг/м ³	Ресей, ШЖШ _{орт} , мг/м ³	Қазақстан, ШЖШ _{орт} , мг/м ³ (2012 жылдан бастап)
Күкірт диоксиді	0,125	0,365	0,125	0,05	0,125

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының сапа стандартына сәйкес, (ДДСҰ), ШЖШ 0,125 мг/м³ аспауы керек. АҚШ-та бұл көрсеткіш, 0,365 мг/м³ деңгейінде бекітілсе, ЕО елдерінде, ДДСҰ шкаласы бойынша – 0,125 мг/м³. 2012 жылдан бастап, Қазақстан аумағындағы күкірт диоксиді бойынша норматив, 0,125 мг/м³ тең болды [Коновалова 2011:158, Кратенко 2012].

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында елді мекендер аумағы үшін, экологиялық нормативтер ретінде, халықтың денсаулығына химиялық және физикалық әсер етудің, санитарлық-гигиеналық нормативтері қолданылады [Красовский 2005:13].

Негізінен, Қазақстан аумағындағы күкірт диоксидінің айтарлықтай жоғары шоғырлануы, металлургиялық өндірісі дамыған қалалардың атмосфералық ауасынан байқалады. Сондай қалалардың біріне Ертіс өзені алабында орналасқан түсті металлургияның орталығы болып табылатын Өскемен қаласы жатады.

Жалпы ауданы 200 км² көп ауданды алып жатқан Өскемен қаласында 100-ден аса өндірістік кәсіпорын есептелсе, соның 18-і қаланың атмосфералық ауасына зиянды заттарды тастайтын, қауіптілігі I және II дәрежелі болып келеді.

Ірі өндіріс орындарынан басқа, ұсақ кәсіпорындардың жалпы ластауы мен жекеменшік тұрғын үй секторының үлесі шамамен 20-30% деп бағалануда. Көлік құралдарының ауаға тастайтын зиянды заттар да шамамен осындай.

Шығыс Қазақстанның қоршаған ортаны қорғау облыстық аумақтық басқармасының деректері бойынша, 2016 жылы атмосфераны ластау көзінің 18 592-сі тіркелсе, солардың ішінде – 10 306-сы ұйымдасқан болып табылады [Отчет 2015:479, Методика 2008].

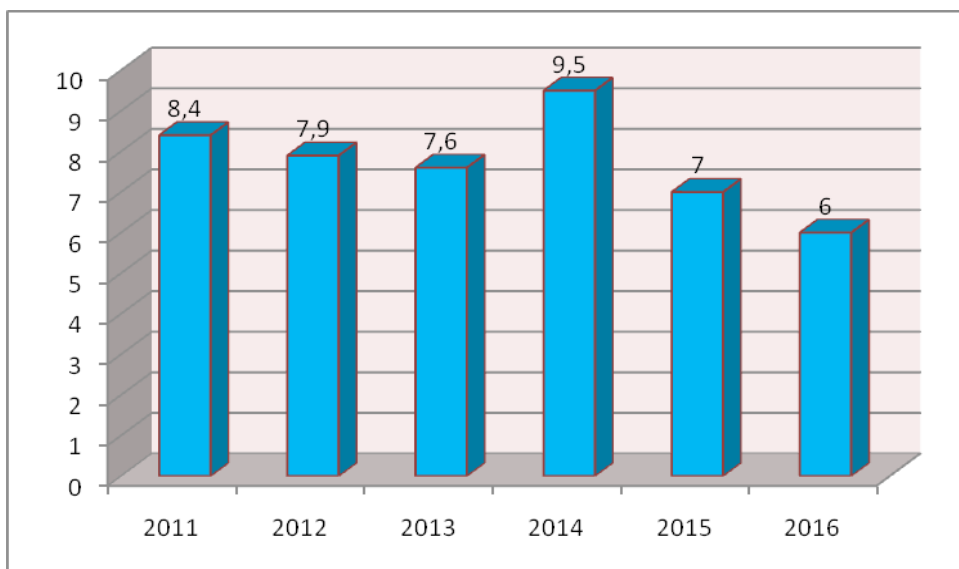
Өскемен қаласында ең ірі төрт зауыт – Үлбі металлургиялық зауыты, Титан-магний комбинаты, «Согра» және «Қазмырыш» зауыттары жылына 60 тоннадан асатын зиянды қалдықтарды бөледі. 1-суреттен Өскемен қаласының атмосфера ауасының ластану индексінің (АЛИ) 2011-

2016 жж. аралығындағы динамикасын көруге болады, бұл жерде Өскеменнің ауасының ластану индексі (АЛИ) тұрақты түрде жоғары екендігін көруге болады [Есеп беру 2015:479, Бюллетень 2011-2016].

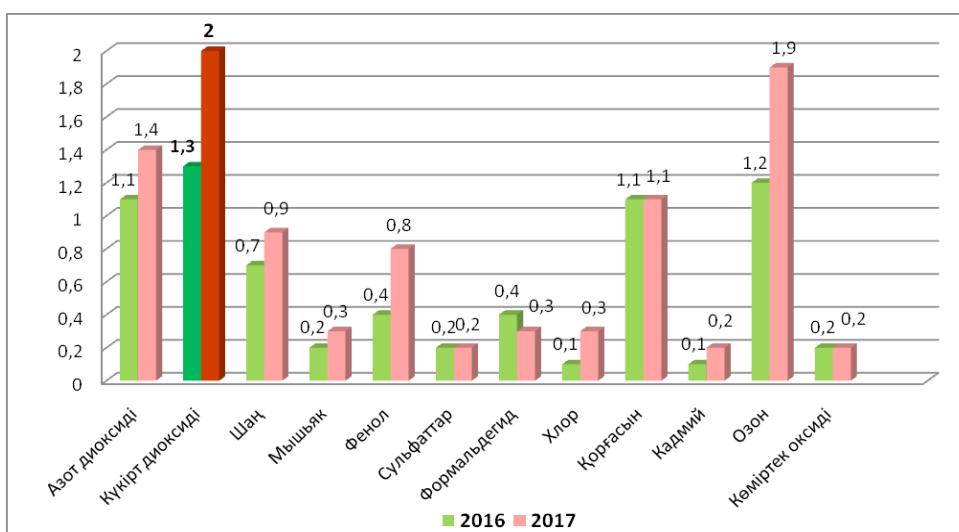
Зерттеу нәтижесі көрсетіп отырғандай, қала атмосферасын ластайтын негізгі зиянды заттар күкіртті диоксиді және азоттың қос тотығы, фенол, формальдегид, жекелеген күндері ШЖШ мөлшері 7-10 дейін жетуі мүмкін, ал негізгі қоспаларға ауыр металдар жатады, олардың ішінде мырыш, қорғасын, мышьяк, кадмий, бериллий, селен бар.

Экологиялық қауіпсіздік Орталығының деректерінің негізінде жасалған 2-суреттен, зиянды заттардың ішінде күкірт диоксиді, азот диоксиді және озонның ШЖШ мөлшерінің жоғары екендігін көруге болады [Есеп беру 2015:479, Бюллетень 2011-2016, ОЭҚ 2017].

Өскеменнің металлургиялық кәсіпорында-рында, минералды шикізатты өңдеу кезінде, газ көп мөлшерде бөлінеді. Әсіресе күкірттің қос тотығы өте үлкен мөлшерде, түсті металлургия кәсіпорындарындағы сульфидті шикізатты өңдеу кезінде және де жылу электр кәсіпорындарында ешқандай кәдеге жаратылмай, атмосфераға түсетін, құрамында күкірттің жоғары мөлшері бар, семейдің көмірін жағу кезінде шығарылады. Осыған орай да, күкірт диоксиді шығарындыларынан қалыптасатын үлкен жүктеме мен қауіп-қатер, негізінен Өскемен қаласына келеді [Толепбаева 2013:109-113, Казова 2012:342-344]. Күкірт диоксидінің атмосфера ауасына маусым бойынша да әр түрлі түсетіндігі 2-кестеде берілген. «Экологиялық қауіпсіздік орталығының» деректері бойынша жасалған кестеге сәйкес, 2016 жылы күкірт диоксидінің көрсеткіші 0,14 мг/м³ (2,8 ШЖШ орт.тәу.), яғни Өскемен ауасының ластану индексінің көрсеткіші жазғы маусымымен салыстырғанда қыс мезгілінде өте жоғары болатындығын көруге болады [Есеп беру 2015:479, ОЭҚ 2017].



2-сурет – Өскемен қаласы бойынша атмосфера ауасының ластану индексінің (АЛИ) динамикасы, 2011-2016 жж.



3-сурет – 2016-2017 жылдардағы Өскемен қаласының атмосфералық ауасының зиянды заттармен ластануының көрсеткіші, ШЖШ

2-кесте – Атмосфера ауасының күкірт диоксидімен ластануының маусым бойынша көрсеткіші, 2015-2016, мг/м³

Маусым	2015	2016
Қыс	-	0,14
Көктем	0,09	0,05
Жаз	0,13	0,08
Күз	0,05	0,05

Сондай-ақ, қаладағы күкірт диоксиді шоғырлануының жоғары деңгейде болуының тағы да бір себебі, аумақтағы авто көлік құралдары санының өсу қарқынының жоғарылауына байланысты, ауаны автомобиль көлігімен ластау көлемінің артқандығы болып табылады.

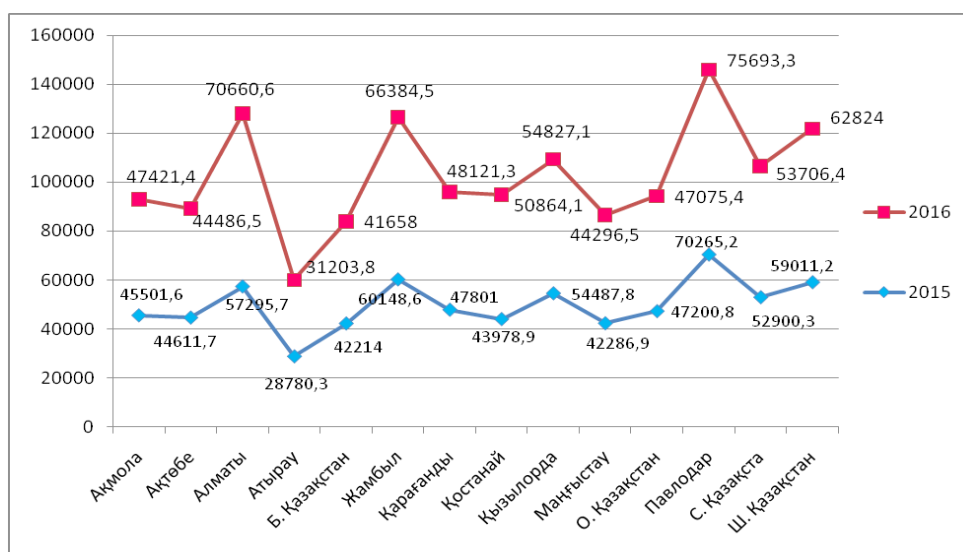
ШЖШ нормасының артық болуы, уақыт өте келе адам ағзасына кері әсерін тигізеді: атмосфералық жауын-шашындардың қышқылдығын жоғарылатып, ол өз кезегінде, топырақ, су және өсімдіктердің химиялық құрамының

өзгеруіне әсер етіп, ғаламдық масштабта атмосфера құрамы мен температурасын өзгертеді, ультракүлгін сәулеленудің ұзақтығының артуына әкеліп, атмосферадағы химиялық реакцияны күшейтеді де, өмір сүруге қолайсыз жағдай қалыптастырады, адамның тыныс алу жүйесіне аэрозольды бөлшектер мен улы газдарды түсіреді [Owens EO 20017:310-337, Pirani M 2015:56-64].

Негізінен, газ түріндегі SO₂ тыныс алу мүшелерін тітіркендіріп, қоздыруды туындатуы мүмкін, жекелеген сезімталдыққа байланысты, жоғары дозаның қысқа мерзімде әсер етуі жағдайында, өкпе қызметіне күшті әсер етуі байқалады. Адам ағзасына күкірт диоксиді мен оған ұқсас қоспалардың әсер етуі нәтижесінде, созылмалы және өте күшті аурулардың үлкен қатары туындауы мүмкін. Әсіресе, күкірт диоксидіне деген жоғары сезімталдық, астмамен ауыратын, тыныс алу мүшелерінің жұмысы созылмалы бұзылған адамдарда байқалады [Chen XY 20017:915-925].

Сонымен, күкірт диоксиді ылғалмен қосылғанда, адам мен жануарлардың өкпе ұлпасын бұзатын, күкірт қышқылын қалыптастырады. Әсіресе бұл байланыс, атмосфера ауасында күкірт диоксидінің шоғырлану деңгейі жоғары ірі қалалар мен балалар өкпе патологиясын саралау кезінде байқалып отыр. Атмосфералық ауадағы күкірт диоксидінің шоғырлануының 10 мкг/м³ артқан кезінде, соған сәйкес тыныс алу мүшелері мен жүрек-қан тамырлар жүйесінің аурулары 0,9% өсуі мүмкін. Тыныс алу мүшелері ауруларының жоғары деңгейінің себептеріне, мекен ету ортасындағы нысандардың айтарлықтай ластануын қалыптастыратын, өнеркәсіптік кәсіпорындар мен көліктің болуы жатады [Авалиани 2001:76].

ҚР статистикасының деректері бойынша, ҚР аумақтарының ішінде халықтың сырқаттану деңгейі өте жоғары 4 облыстардың бірі ШҚО екендігін 4-суреттен көруге болады [ҚР халқының денсаулығы және денсаулығының Стат.жинақ, 2017:356].



4-сурет – 2016-2017 жылдардағы халықтың сырқаттануы (тиісті халықты 100 000 адамға шаққанда)

Соның ішінде атмосфера ауасының ластануына орай, тыныс алу жолдарының ауруларымен сырқаттану деңгейі жоғары. Мұндай жағдайдың орын алуы жоғарыда айтылған зиянды заттардың ауа атмосферасына шамадан көп түсуімен байланысты.

Ауа ортасының зиянды заттармен ластануы мен олардың адам денсаулығына әсер етуі

– бұл қазіргі күндегі, жылдам шешімді қажет ететін маңызды мәселелердің бірі. Атмосфераны қорғау, өнеркәсіп дамуының нәтижесі болып табылатын, атмосфераның ластануын жою немесе жоқ дегенде, оның артуын азайтуға бағытталған тікелей немесе жанама техникалық және әкімшілік шаралар кешенінен тұрады.

Шығарындылардағы күкірттің мөлшерін, құрамындағы күкірті төмен көмірлерді қолдана отырып және де оны физикалық немесе химиялық шаю жолымен төмендетуге болады. Біріншісі, көмірді металдар сульфиді сияқты, күкірттің органикалық емес қоспаларынан тазартуға мүмкіндік береді. Екіншісінің көмегімен, күкірттің органикалық қоспаларынан ажыратуға болады. Тазартудың физикалық әдісінің тиімділігі аз, ал техникалық күрделіліктеріне байланысты, тазартудың химиялық әдістерін қолдану, тек жаңадан салынған электр станцияларында ғана тиімді. Энергетиканың орта және кіші кәсіпорындары үшін, күкірт диоксидінің 95% және 50-ден 75% дейінгі азот оксиді кететін, отынды қайнаған ыстық қабатта жағу әдісі қолданылады [Greenberg N 20017:326-337].

Автокөліктердегі бензинді, отынның басқа түрлерімен (мысалы, спирт қоспасымен) ауыстырудың және де табиғи газды қолданатын, газ баллонды көліктер мен электромобильдерді пайдаланудың, сондай-ақ, электр станцияларында да отын ретінде табиғи газды қолданудың болашағы зор. Жанатын қазба отындарын, күн энергиясы, жел, теңіз суының көтерілуі мен қайтуы, Жер қабығындағы термалді су көздері сияқты, қайтадан қалпына келетін экологиялық таза энергетика алуға болатын ресурстармен алмастыруға болады. Әзірге мұндай энергетика беретін кәсіпорындардың мүмкіндігі, салыстырмалы түрде шектеулі, бірақ, дегенмен де, мысалы, Данияда жел электр станциялары энергияның шамамен 12% береді.

Қорытынды

Сонымен қорыта келгенде, мақалада бастапқыда күкірт диоксидінің орташа тәуліктік шектік мүмкіндік шоғырлануының Қазақстандағы және ЕО, РФ, АҚШ мен ДДСҰ атмосфералық ауа сапасының критерийлерін салыстыра отырып талдау жасалды.

Еліміздегі ірі өндіріс орындарының бірі болып табылатын Ертіс өзенінің алабында орналасқан Өскемен қаласының атмосфералық ауасының ластану индексі (АЛИ) мен зиянды заттармен ластануының орташа тәуліктік шекті жол берілген қоспасының шоғыры (ШЖШ) жоғары екендігі анықталды.

Қала атмосфера ауасын ластайтын негізгі зиянды қоспалар шаң, азот тотығы, күкірт диоксиді, көмірқышқыл газы, қорғасын, күкіртсутегі,

формальдегид, фенол және т.б. анықталды. Қала атмосферасына түсетін бұл зиянды заттар 162 кәсіпорынан, яғни 122 – ұйымдастырылған және 40 ұйымдастырылмаған ластау көздерінен түседі, соның 18-і қаланың атмосфералық ауасына зиянды заттарды тастайтын, қауіптілігі I және II дәрежелі болып келеді.

Ірі өндіріс орындарынан басқа, ұсақ кәсіпорындардың жалпы ластауы мен жекеменшік тұрғын үй секторының үлесі шамамен 20-30% деп бағалануда. Көлік құралдарының ауаға тастайтын зиянды заттар да шамамен осындай. Орта есеппен атмосфералық ауаға 60 тоннадай зиянды қалдықтар түседі. Демек қаланың әр тұрғыны жылына екі центнерде улы заттарды жұтады. Бұл өз кезегінде аймақтағы әртүрлі ауру деңгейінің арттырып, тұрғындар арасында тыныс және несеп жолдарының, терінің және тағы да басқа ағзалардың түрлі ауруларының дамуына тікелей себепші болып отыр.

Өндірістің атмосфера ауасын күкірт диоксидімен ластануын төмендету үшін, негізгі ластаушылардың отынын тазарту қажет және де экономиканың кен өндіру мен металлургия салаларында экологиялық таза технологиялар мен тұйық айналымды енгізу мен жасауды қарастыратын «шығару кезіндегі бақылау» әдісін қолдану өте тиімді.

Атмосфералық ауаның жылжымалы көздермен ластануының мәселесін шешу үшін, оған көліктік қиылыстар мен тораптардың жобалары және құрылысы бойынша және сондай-ақ, негізгі магистралды көшелер параметрлерін кеңейту, жол жабындысының сапасын жақсарту, жол қозғалысын басқарудың автоматтандырылған жүйелерін құру, көлік құралдары мен басқа да шараларды техникалық жағынан қайта жабдықтау сияқты шараларды енгізе отырып, көлік инфрақұрылымын дамытудың арнайы аймақтық бағдарламасын қабылдау керек.

Сонымен, қалыптасқан экологиялық жағдайдағы атмосфераны ластайтын заттардың шығарындыларын төмендету үшін, атмосфералық ауаны ластайтын заттардың шығарындылар көздерін тиімділігі жоғары газ бен шаң-тозаңдарды ұстап қалатын қондырғылармен жабдықтау, автокөлікті экологиялық таза отынның түріне жоспарлы ауыстыру, ескірген технологиялық жабдықтарды қазіргі заманғы жабдықтарға кезең-кезеңмен алмастыру және де өндіріске де ресурсты үнемдейтін технологияларды кезең-кезеңмен енгізу керек.

Әдебиеттер

- 1 Гордышевский С.М. Экологические последствия энерго- и квазиэнерготехнологий //Материалы форума «Экологический союз Санкт-Петербурга». – СПб. – 2007. – 205 б.
- 2 Johnson, Markey, and Isakov V. «Evaluation of land-use regression models used to predict air quality concentrations in an urban area.» *Journal of Atmospheric Environment* 44 (2010):3660-3668. doi: 0.1016/j.atmosenv.2010.06.0417.
- 3 Hansen, Andrew, and DeFries, Ruth. «Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands.» *Journal of Ecological Applications* 17(2007): 974–988. doi: 10.1890/05-1098.
- 4 Song, Yiliao, Qin, Shanshan, Qu Jiansheng, and, Liu, Feng. «The forecasting research of early warning systems for atmospheric pollutants: A case in Yangtze River Delta region.» *Journal of Atmospheric Environment* 118 (2015), (2015): 405-50 doi: 10.1016/j.atmosenv.2015.06.032.
- 5 Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды (перевод с англ.). – М.: Мир, 1999. – 245 б.
- 6 Калыгин В.П. Промышленная экология. – М.: МНЭПУ, 2000. – б. 6-14.
- 7 Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. В четырех книгах (ағылшын тілінен аударылған.). – М.: Мир, 1995. – 480 б.
- 8 Экологический Кодекс Республики Казахстан / Ведомости Парламента Республики Казахстан (2007) № 1, ст. 1; «Казахстанская правда» от 23.01.2007 г. № 12 (25257).
- 9 Толепбаева А.К. Оценка и анализ экологического состояния атмосферного воздуха Восточно-Казахстанской области // Вестник КазНУ. – Алматы. 2016. – №2. – б. 23-29
- 10 McKercher, Grant R, Salmond, Jennifer A, and Vanos, Jennifer K. «Characteristics and applications of small, portable gaseous air pollution monitors.» *Journal of Environmental Pollution* 223 (2017): 102-110. doi: 10.1016/j.envpol.2016.12.045.
- 11 Oney, Brian, Gruber, Nicolas, and Henne, Stephan. «ACO-based method to determine the regional biospheric signal in atmospheric CO₂.» *Journal of Tellus Series B-Chemical and Physical Meteorology* 69 (2017):100-110. doi: 10.1080/16000889.2017.1353388.
- 12 Valdetara, Federica, Fracassti, Daniela, and Campanello, Alessia. «A Response Surface Methodology Approach to Investigate the Effect of Sulfur Dioxide, pH, and Ethanol on DbCD and DbVPR Gene Expression and on the Volatile Phenol Production in Dekkera» *Journal of Environmental Sciences & Ecology* 1727 (2017):27-35.
- 13 Driscoll, Charles T, Buonocore, Jonathan J and Levy, Jonathan I. «US power plant carbon standards and clean air and health co-benefits.» *Journal of Nature Climate Change* 5 (2015):535-540.
- 14 Коновалова В.А. Нормирование качества окружающей среды: учебное пособие. – М.: РГУИТП, 2011. – 158 б.
- 15 Кратенко А. Новая металлургия – чистая металлургия // Ежедневная общественно-политическая республиканская газета «Экспресс К»: рубрика «Эксперт». – 2012. – 102 (17460).
- 16 Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Гармонизация гигиенических нормативов с зарубежными требованиями к качеству питьевой воды // Научно-практический журнал «Гигиена и санитария». – М.: Медицина. – 2005. – № 2. – б. 10-13.
- 17 Есеп беру «Комплексное обследование и оценка экологической ситуации с целью определения риска для здоровья населения на селитебной территории санитарно-защитных зон северного и северо-восточного промышленных узлов города Усть-Каменогорска для обоснования статуса территории» – Т.1. Экосервис-С. Усть-Каменогорск, 2015. – 480 б.
- 18 Методика расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе от выбросов предприятий, Приложение № 18 к приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 18.04.2008 г. №100 п.
- 19 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан (2011). – Алматы: РГП Казгидромет МООС РК, 213 б.
- 20 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан (2012). – Алматы: РГП Казгидромет МООС РК, 216 б.
- 21 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан (2013). – Алматы: РГП Казгидромет МООС РК, 240 б.
- 22 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан (2014-2016). – Алматы: РГП Казгидромет МООС РК. 362 б.
- 23 ОЭК [Электрондық ресурс] // ШҚО Аймақтық экологиялық мониторингінің ақпараттық орталығының ресми ақпарат ресурсы, (2017). URL: <http://ceb-uk.kz/>. Қаралған уақыты 03. 07.2017 ж.
- 24 Толепбаева А.К. Загрязнение воздушного бассейна Казахстана выбросами диоксида серы. //«Высокие технологии – залог устойчивого развития», материалы II-международной научной конференции. – Алматы, 2013. – Т. 2. – б. 109-113.
- 25 Казова Р.А., Толепбаева А.К., Кадирбекова А.А. и др. Анализ экологической статистики предприятий при оценке воздействия на окружающую среду.// Сборник трудов «Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика». – Алматы, 2012. – Т.1. – 342-344 б.
- 26 Owens, Elizabeth Oesterling, Patel, Molini M., and Kirrane, Ellen. «Framework for assessing causality of air pollution-related health effects for reviews of the National Ambient Air Quality Standards.» *Journal of Regulatory Toxicology and Pharmacology* 88 (2016):332-337. doi:10.1016/j.yrtph.2017.05.014.
- 27 Pirani, Monica, Best Nicky, Blangiardo, Marta, and Liverani, Silvia. «Analysing the health effects of simultaneous exposure to physical and chemical properties of airborne particles.» *Journal of Environment International* 79 (2015):56-64. doi:10.1016/j.envint.2015.02.010.
- 28 Chen, Xiaoyu, Shao, Shuai, Tian Zhihua, and Xie, Zhen. «Impacts of air pollution and its spatial spillover effect on public health based on China’s big data sample.» *Journal of Cleaner Production* 142 (2016):915-925. doi: 0.1016/j.jclepro.2016.02.119.

29 Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Захаров В.М. Мониторинг здоровья человека и здоровья среды. Региональная экологическая политика. – М.: Центр экологической политики России. 2001. – 76 б.

30 ҚР Халқының денсаулығы және денсаулық сақтау ұйымдарының қызметі, Стат.жинақ. – Астана, 2017. – 356 б.

31 Greenberg N, Carel RS, Derazne E, and Tiktinsky A. «Modeling long-term effects attributed to nitrogen dioxide (NO₂) and sulfur dioxide (SO₂) exposure on asthma morbidity in a nationwide cohort in Israel.» *Journal of Toxicol and Environmental Health-Part a Current Issues* 80(2017):326-337. doi: 10.1080/15287394.2017.1313800.

References

1 Gordyshevsky S.M. «Ecologicheskiiye posledstviya energo- I kvazienergotehnologii» [Ecological consequences of energy and quasi-energy technologies] *Materials of the forum «Ecological Union of St. Petersburg»*. St. Petersburg, 2007: 205. (In Russian).

2 Johnson, Markey, and Isakov V. «Evaluation of land-use regression models used to predict air quality concentrations in an urban area,» *Journal of Atmospheric Environment* 44 (2010):3660-3668. doi: 0.1016/j.atmosenv.2010.06.0417.

3 Hansen, Andrew, and DeFries, Ruth. «Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands.» *Journal of Ecological Applications* 17(2007): 974–988. doi: 10.1890/05-1098.

4 Song, Yiliao, Qin, Shanshan, Qu Jiansheng, and, Liu, Feng. «The forecasting research of early warning systems for atmospheric pollutants: A case in Yangtze River Delta region.» *Journal of Atmospheric Environment* 118 (2015), (2015): 405-50 doi: 10.1016/j.atmosenv.2015.06.032.

5 Andrews J.E., Brimblecombe P., Jickells T.D., Liss P.S. and Reid B. «Vvedeniye v himiyu okruzhayushchei sredy» [An Introduction to Environmental Chemistry (translated from English)]. Moscow: Mir, 1999: 245. (In Russian).

6 Kalygin V.P. «Promyshlennaya ekologiya» [Industrial ecology]. Moscow: MNEPU. 2000: 6-14. (In Russian).

7 Revelle C., Revelle P. «Sreda nashego obitaniya» [The environment of our habitat. In four books (translated from English)]. Moscow: Mir 1995: 480. (In Russian).

8 «Ecologicheskii kodeks Respubliki Kazakhstan» [Ecological Code of the Republic of Kazakhstan / Statements of the Parliament of the Republic of Kazakhstan] 2007 No. 1, art. 1; «Kazakhstanskaya Pravda», No. 12 (25257).

9 Tolpebayeva A.K. «Ocenka I analiz ekologicheskogo sostoyaniya atmosfernogo voaduha Vostochno-Kazkhstanskoi oblasti» [Assessment and analysis of the ecological conditions of atmospheric air in the East Kazakhstan region]. *Bulletin of KazNRTU. Almaty (in Russian)* 2016 №2. p. 23-29. (In Russian).

10 McKercher, Grant R, Salmond, Jennifer A, and Vanos, Jennifer K. «Characteristics and applications of small, portable gaseous air pollution monitors.» *Journal of Environmental Pollution* 223 (2017): 102-110. doi: 10.1016/j.envpol.2016.12.045.

11 Oney, Brian, Gruber, Nicolas, and Henne, Stephan. «ACO-based method to determine the regional biospheric signal in atmospheric CO₂.» *Journal of Tellus Series B-Chemical and Physical Meteorology* 69 (2017):100-110. doi: 10.1080/16000889.2017.1353388.

12 Valdetara, Federica, Fracassti, Daniela, and Campanello, Alessia. «A Response Surface Methodology Approach to Investigate the Effect of Sulfur Dioxide, pH, and Ethanol on DbCD and DbVPR Gene Expression and on the Volatile Phenol Production in Dekkera» *Journal of Environmental Sciences & Ecology* 1727 (2017):27-35.

13 Driscoll, Charles T, Buonocore, Jonathan J and Levy, Jonathan I. «US power plant carbon standards and clean air and health co-benefits.» *Journal of Nature Climate Change* 5 (2015):535-540.

14 Konovalova V.A. «Normirovaniye kachestva okruzhayushchei sredy» [Regulating the quality of the environment: a training manual]. Moscow: RGUIP. 2011: 158. (In Russian).

15 Kratenko A. «Novaya metallurgiya – chistaya metallurgiya» [New metallurgy – pure metallurgy] *The daily social and political republican newspaper «Express K»: heading «Expert»*. 2012. 102 (17460). (In Russian).

16 Krasovsky G.N., Egorova N.A. «Garmonizaciya gigienicheskikh normativov s zarubezhnyimi trebovaniyami k kachestvu pitevoi vody» [Harmonization of hygienic standards with foreign requirements to the quality of drinking water] *Scientific and Practical Journal «Hygiene and Sanitation»*. Moscow: Medicine, 2005. 2: 10-13. (In Russian).

17 Report on the topic «Kompleksnoye obsledovaniye I ocenka ekologicheskoi situacii s celyu opredeleniya riska dlya zdorovya naseleniya na selitebnoi territorii sanitarno-zashchitnyh zon severnogo I severo-vostochnogo promyshlennyh uzlov goroda Ust-Kamenogorska dlya obosnovaniya statusa territorii» [Comprehensive survey and assessment of the environmental situation in order to determine the health risks of the population in the residential area of the sanitary protection zones of the northern and northeastern industrial hubs of the city of Ust-Kamenogorsk to justify the status of the territory] *Ecoservice-C. Ust-Kamenogorsk*. 2015.T.I. (In Russian).

18 «Metodika rascheta concentracii vrednyh veshchestv v atmosfernom voaduhe ot vybrosov predpriyatii» [The methodology for calculating the concentrations of harmful substances in the ambient air from emissions of enterprises], Appendix No. 18 to the order of the Minister of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan dated 18.04.2008 2008: 100. (In Russian).

19 «Informacionnyy buleten o sostoyanii okruzhayushchei sredy» [Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan] Almaty: RSE Kazhydromet, Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan 2011: 213. (In Russian).

20 «Informacionnyy buleten o sostoyanii okruzhayushchei sredy» [Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan] Almaty: RSE Kazhydromet, MEP RK, 2012: 216. (In Russian).

21 «Informacionnyy buleten o sostoyanii okruzhayushchei sredy» [Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan] Almaty: RSE Kazhydromet, Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan, 2013: 240. (In Russian).

22 «Informacionnyy buleten o sostoyanii okruzhayushchei sredy» Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan (2014-2016). Almaty: RSE Kazhydromet, Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan. 2014: 362. (In Russian).

23 «ShKO Aimaktyk ekologoyalyk monitoringtin akparattyk ortalygynyn resmi akparat resursy» [Environmental safety centre [Electronic resource] Official Internet resource of the Regional Information Center for Environmental Monitoring of East Kazakhstan region 2017. URL: <http://ceb-uk.kz/> (In Kazakh).

24 Tolepbayeva A.K. «Zagryazneniye vozdušnogo basseina Kazakhstana vybrosami dioksida sery» [Air pollution of Kazakhstan with sulfur dioxide emissions] Materials of II International Scientific-Practical Conference «High technologies – the key to sustainable development». 2016 2: 109-113. (In Russian).

25 Kazova R.A., Tolepbaeva A.K., Kairbekova A.A. «Analyze ekologicheskoi statistiki predpriyatii pri ocenke vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredyu» [Analysis of environmental statistics of enterprises in the environmental impact] Collection of works «Information and communication technologies: education, sciences, practice. 2012. 1: 342-344. (In Russian).

26 Owens, Elizabeth Oesterling, Patel, Molini M., and Kirrane, Ellen. «Framework for assessing causality of air pollution-related health effects for reviews of the National Ambient Air Quality Standards.» Journal of Regulatory Toxicology and Pharmacology 88 (2016):332-337. doi:10.1016/j.yrtph.2017.05.014.

32 Pirani, Monica, Best Nicky, Blangiardo, Marta, and Liverani, Silvia. «Analysing the health effects of simultaneous exposure to physical and chemical properties of airborne particles.» Journal of Environment International 79 (2015):56-64. doi:10.1016/j.envint.2015.02.010.

33 Chen, Xiaoyu, Shao, Shuai, Tian Zihua, and Xie, Zhen. «Impacts of air pollution and its spatial spillover effect on public health based on China's big data sample.» Journal of Cleaner Production 142 (2016):915-925. doi: 0.1016/j.jclepro.2016.02.119.

29 Avaliani S.L., Revich B.A., Zakharov V.M. «Monitoring zdorovya cheloveka I zdorovya sredy» [Monitoring of human health and environmental health. Regional environmental policy] Moscow: Center for Environmental Policy of Russia, 2001: 76. (In Russian).

30 «KR Halkynyn densaulygy zhane densaulyk saktau uymdarynyn kyzmeti» [Health of the population of the Republic of Kazakhstan and activities of health organizations] Statistical collection. Astana 2017: 356. (In Russian).

31 Greenberg N, Carel RS, Derazne E, and Tiktinsky A. «Modeling long-term effects attributed to nitrogen dioxide (NO₂) and sulfur dioxide (SO₂) exposure on asthma morbidity in a nationwide cohort in Israel.» Journal of Toxicol and Environmental Health-Part a Current Issues 80(2017):326-337. Accessed 2017. doi: 10.1080/15287394.2017.1313800.