

**Integration of Environmental Safety, Occupational Health and Safety, and Emergency Management: An Integrated Approach to Protecting Humans and Nature**

**Vol. 1 Issue 1 | pp.** 336-341 | **ISSN:** XXXX-XXXX

**Available online @** https://globalconf.net/index.php/IESOHSEM

*Article*

# Қоршаған Ортаға Түсті Металлургия Қалдықтарының Әсерін Анықтау

***[1]Икрамов И.Ғ., [2]Исаев Ғ.И., [3]Рузиев С.Т.***

1. *Аймақтық инновациялық университеті, Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.*
2. *Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Қазақстан Республикасы, Түркістан қ.*
3. *Мирзо Ұлықбек атындағы Самарқанд мемлекеттік сәулет-құрылыс университетінің еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау инженериясы кафедрасының аға оқытушысы, философия докторы, PhD.*

**Abstract:** *Бұл мақалада Қазығұрт елді мекені қалдықтарды жинағыштардан қандай қашықтықта орналасқандығы, атмосфераға көтерілетін қорғасын аэрозольдерінің бағыты бойынша тік шашырау коэффициентінің формуласы айқындалады. Қоршаған ортаның ластану деңгейін анықтау үшін қалдықтарды жинақтау карта – схемасы жүргізілді.*

*Диаграмма жасау қоршаған ортаның ластануын зерттеу мен бағалаудың бастапқы шарты болып табылады. Ластану көздерін орналастыру ауданының Карта-схемасы жер бедерінің атмосфералық ауадағы ластаушы заттардың таралу жағдайларына әсерін талдау және есепке алу үшін, сондай-ақ шығарындылары қарастырылып отырған ластану көзінің шығарындыларымен байланысты көршілес ластану көздерінің орналасқан жерін анықтау үшін қажет.*

**Keywords:** *қорғасын, кадмий, мыс, мырыш, никель.*

**Citation:** Икрамов И.Ғ., Исаев Ғ.И., Рузиев С.Т. Қоршаған Ортаға Түсті Металлургия Қалдықтарының Әсерін Анықтау. Integration of Environmental Safety, Occupational Health and Safety, and Emergency Management: An Integrated Approach to Protecting Humans and Nature. 2026, 1(1), 336-341.

Received: 12th Jan 2026
Revised: 26th Jan 2026
Accepted: 8th Feb 2026
Published: 30th July 2026

**Copyright:** © 2026 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## 1. Кіріспе.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар орналасқан қалаларда өнеркәсіп өндірісінің дамуы қоршаған ортаның ластануына әкелді. Қоршаған ортаның негізгі құрамдас бөліктерінің зиянды заттармен, соның ішінде ауыр металдармен қарқынды ластануы Қазақстанның көптеген аймақтарында оларда ластаушы заттардың шамадан тыс жиналуымен сипатталатын биогеохимиялық провинцияның қалыптасуын туындатады. Осыған байланысты бүгінгі таңда экологиялық апат аймағында тұратын халықтың денсаулық жағдайын бағалау бойынша зерттеулер ең өзекті мәселе болып табылады.

Қалдықтардың атмосфералық ауаны, топырақты, жер асты суларын, ашық су айдындарын, өсімдік және жануарлардан алынатын ауылшаруашылық өнімдерін ластау арқылы делдалдық әсері халық денсаулығы үшін қауіпті. Қалдықтардың қауіптілігі оның құрамында адам денсаулығына әсер ететін химиялық, биологиялық және физикалық факторлардың барлығы болуына байланысты. Өндірістік қалдықтарда кездесетін химиялық заттар мен қосылыстардың тізімі өте көп. Олар өндірісте синтезделетін және өңделетін, өндірілген пайдалы қазбалардың құрамындағы және алынған өнімдерде болатынның барлығын қамтуы мүмкін. Қалдықтардағы химиялық заттардың концентрациясы 1 кг-ға миллиграммның оннан, жүзден, мыңнан бір бөлігінен 1 тоннаға ондаған килограммға дейін немесе одан да көп болуы мүмкін. Олар негізінен қолданылатын шикізатқа, қолданылатын технологияға, өндірістегі тәртіпке және тағы басқаларға байланысты болады.

## 2. Зерттеу материалдары мен әдістері.

Түркістан облысы бойынша «Қазгидромет» гидрометеорология орталығының «ӨК ЮПМ» АҚ атмосфералық ауаны ластаудың негізгі көзі болып табылады.

Южполиметалл ЖАҚ түйіршіктелген қождарының ашық қоймасы «Южполиметалл» АҚ металлургиялық кешені аумағының арнайы бөлінген жер телімінде, Бадам өзенінің оң жағалауында орналасқан. Ашық қойманың өлшемдері: түйіршіктелген қож 6 дербес террикон түрінде орналастырылады. Жалпы ауданы – 1,5 га. түйіршіктелген қожды сақтау қоймаларынан тұрғын үй құрылысына дейінгі қашықтық 1,5 км, СҚА шекарасына дейін – 1,1 км, Бадам өзеніне дейін – 100 м. СҚА мөлшері -1000 м. 2007 жылғы жағдай бойынша 966631 тонна түйіршіктелген шлак жинақталған.

ҚНжЕ 2.01-82 сәйкес қож үйіндісі орналасқан ауданның климаттық сипаттамасы IV-г ауданына сәйкес келеді, ең суық айда-қаңтарда орташа айлық температура -2 °С -16 °С құрайды. Кейбір күндері температура -34 ° С дейін төмендеуі мүмкін. Ең жылы ай – маусымда орташа айлық температура +25°С+28°С аралығында болады, кейде +45°С жетуі мүмкін. Жауын-шашынның жылдық мөлшері -490 мм. Жауын – шашынның минималды мөлшері – 322 мм. Жауын – шашынның максималды мөлшері-648 мм. орташа барометрлік қысым-718 мм қаңтар мен маусымдағы орташа румбалардан желдің жылдамдығы бірдей-2,8 м/с ҚНжЕ бойынша орналасқан жердің сейсмикалығы 7-81-7 балл. Ауаның орташа салыстырмалы ылғалдылығы: суық ай – 67%, ыстық ай-21%.

Жаздың суық батыс және солтүстік-батыс ауданында жауын-шашын әкелмейді және жер бетіндегі температураның айтарлықтай төмендеуіне жол бермейді. Фронтальды бөлімдер негізінен құрғақ болады, тек ерекше жағдайларда жауын-шашын жауады, яғни осы кезеңде фронттардың өтуі негізінен желдің күшеюіне және шаңды дауылдардың пайда болуына ықпал етеді. Яғни метеорологиялық жағдай емес, қамтамасыз етеді жылдам өздігімен тазару қаланың әуе бассейнін, ал ауаның жоғарғы температурасы жаз кезінде 40-45°С қиындатады адам денсаулығына теріс әсер.

Қорғасын зауытының гидрографиялық желісі Бадам өзенімен ұсынылған. Бадам өзені Арыс өзенінің сол саласы болып табылады және Талас жотасының сілемдері болып табылатын Бадам тауларынан (Ақ Бастау) бастау алады. Жоғарғы ағысында ол таулы жіңішке аңғармен ағып өтеді, ал аңғардан шыққан кезде тұрақты арнасы жоқ өз шөгінділері арасында жүреді. Бадам өзені арнасының ені металлургиялық кәсіпорын ауданында 0,5 – тен 38 м-ге дейін ауытқиды, өзеннің орташа тереңдігі 0, 22-ден 0, 75 м-ге дейін. Өзендегі су деңгейінің жоғарылауы қардың қарқынды еруінен және қатты жауын-шашыннан болады. Мамыр айында судың орташа айлық максималды шығыны 5,42 м³/сек. Минималды тұтыну-0,16м³/сек. Осы ауданда бар тарату судың аллювиалдық шөгінділер. Бұл сулар шығыстан батысқа ағыстың жалпы бағыты бар Сайрам - Бадам төбесінің бөлігі болып табылады. Топырақ деңгейінің жоғары болуы наурыз-мамыр айларында, ал төменгісі-күзде.

Өндірістік қалдықтардың Бадам өз. жер үсті суларының сапалық құрамына әсері бойынша тексеру нәтижелері Бадам өз. жер үсті суларында кәсіпорыннан жоғары және төмен қорғасын бойынша концентрацияның 0, 0063 мг/л-ден 0,0187 мг/л-ге дейін, мыс 0,005 мг/л-ден 0,0006 мг/л-ге дейін, темір 0, 03 мг/л-ден 0, 05 мг/л-ге дейін ұлғаюы байқалады.

Атмосфералық ауада ауыр металдар шаң мен аэрозоль түрінде органикалық және бейорганикалық қосылыстар түрінде, сондай-ақ газ тәрізді элемент түрінде (сынап) болады.

Бұл ретте қорғасын, кадмий, мыс және мырыш аэрозольдері негізінен олардың диаметрі 0,5-1 мкм субмикрондық бөлшектерінен, ал никель мен кобальт аэрозольдері негізінен дизель отынын жағу кезінде түзілетін ірі дисперсті бөлшектерден (1 мкм - ден астам) тұрады.

Қоршаған ортаға ауыр металдардың техногендік түсуі газдар мен аэрозольдер (сугонаметалдар мен шаң тәрізді бөлшектер) түрінде және ағынды сулардың құрамында жүреді.

Жоғары температуралы технологиялық процестерде ауыр металдар атмосфераға субмикронды аэрозоль бөлшектері түрінде шығарылады, олар шөгінділерде салыстырмалы түрде оңай ериді. Бұл жауын-шашындағы ауыр металдар жүйенің араласу процестеріне қатысады: топырақ-өсімдік, топырақ-су және т.б. [1].

Жауын-шашында ауырр металдар әр түрлі формада болады: Mo, Au анион түрінде, ал Zn, Co, Cd, Cr элементтері катион түрінде. Атмосфералық жауын-шашынға ауыр металдар түсу қарқындылығы келесідей: (Fe>Mn)>>Pb>Zn>Cu>Ni>Cr>Ag [2].

2001 жылы зауыт аумағының атмосфералық ауасы ластануының ең жоғары деңгейі оңтүстік-батыс бағытта белгіленген, онда қорғасын аэрозолының шоғырлану деңгейі оның шекті рұқсат етілген концентрациясынан (0,0003 мг/м$^3$) 29,7 есе, солтүстік-шығыс бағытта 9,7 есе, оңтүстік-шығыс бағытта 2,7 есе, ал орталық аймақта 10,3 есе асады. Зауыт аумағындағы атмосфералық ауадағы қорғасын аэрозолінің орташа жылдық концентрациясы 0,002-ден 0,0074 мг/м$^3$-ге дейін құрады. Бұл ретте қорғасын аэрозолінің орташа жылдық концентрациясының ең жоғары деңгейі зауыт аумағының оңтүстік-батыс бөлігінде байқалады, онда оның концентрациясы 0,0074 мг/м$^3$-ге жетеді, ал ең төмен орташа жылдық концентрациясы зауыт аумағының оңтүстік-шығыс бөлігінде (0,0008 мг/м$^3$) тіркелген.

Қоршаған ортаның ластану деңгейін анықтау үшін қалдықтар жинақтауыштарының карта – схемасы сызылды.

Схема картасын жасау қоршаған ортаның ластануын зерттеу мен бағалаудың бастапқы шарты болып табылады. Ластану көздерін орналастыру ауданының карта-схемасы жер бедерінің атмосфералық ауадағы ластаушы заттардың таралу жағдайларына әсерін талдау және есепке алу үшін, сондай-ақ шығарындылары қаралып отырған ластану көзінің шығарындыларымен қосылатын көрші ластану көздерінің орналасқан жерін анықтау үшін қажет.

Қалдықтардың СҚА шегінен тыс таралу және селитебтік аймақ бойынша таралу қашықтығын анықтай отырып, қоршаған орта үшін қалдықтардың қауіпті шоғырлану деңгейін анықтауға болады.

Атмосферадағы зиянды заттардың таралуына бірнеше экологиялық факторлар әсер етеді:

а) ластану көзінің температуралық стратификациясы-жергілікті жердің климаттық ерекшеліктеріне байланысты ластану көзінен зиянды заттардың көлденең және тік таралуына әсер ететін А коэффициенті (Қазақстан үшін температуралық стратификация коэффициенті 200% - ды құрайды);

б) атмосфералық ауа температурасы;

в) желдің жылдамдығы мен бағыты

Желдің жылдамдығы мен бағыты көптеген жағдайларда зиянды заттардың таралуына әсер ететін және осылайша атмосфералық ауаны ластайтын қолайсыз метеорологиялық құбылыстарды анықтайды. Осыған байланысты, экологиялық тұрғыдан алғанда, ластанудың әр көзі мен зиянды заттардың бағыты желдің ерекше қауіпті жылдамдығымен сипатталатынын атап өткен жөн.Шымкент қаласының сегіз бұрышты жел бағыты бойынша жел параметрлері 1 кестеде көрсетілген.

Кесте 1- Шымкент қаласының сегіз бұрышты жел бағыты бойынша жел параметрлері

| Желдің бағыты |
|---|

| | Солтүстік | Солтүстік шығыс | Шығыс | Оңтүстік шығыс | Оңтүстік | Оңтүстік Батыс | Батыс | Солтүстік Батыс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | қаңтар | | | | |
| Қайталану | 4 | 8 | 2 | 24 | 6 | 11 | 8 | 7 |
| Орташа жылдамдық | 1,6 | 2,7 | 2,6 | 2,8 | 5,4 | 5,1 | 2,9 | 2,2 |
| | | | | шілде | | | | |
| Қайталану | 9 | 22 | 5 | 12 | 3 | 6 | 8 | 15 |
| Орташа жылдамдық | 3,6 | 5,6 | 2,8 | 2,7 | 3,8 | 4,2 | 3,3 | 3,2 |

**3. Зерттеу нәтижелері және оларды талдау.**

«Южполиметалл» ЖАҚ қаланың тығыз қоныстанған оңтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Желдің қолайсыз бағыттары-оңтүстік және оңтүстік-батыс аумақтары. Олар 28% жағдайда соққы береді, яғни әрбір үшінші жағдайда құбырлардан зиянды шығарындылар қала үстінен тасымалданады.

Қаланың орталық, солтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс аймағының қорғасын аэрозольінің басым ластануы осы бағыттар бойынша жел бағытының басым деңгейімен (тиісінше 21 және 25%) түсіндіріледі. Қаланың солтүстік-шығыс аймағындағы қоршаған орта объектілерінің қорғасынмен ластануының ең төменгі деңгейі осы аймақтың қорғасын зауытынан едәуір алыстығымен және осы бағыттағы жел қарқынының ең аз урвонымен (10%) түсіндіріледі [3].

Мониторинг деректері бойынша 03.3.0.4.01-96 НҚӘ сәйкес жұмыста орындалған атмосфералық ауаның ластану деңгейін бағалау зауыттың өнеркәсіптік алаңы үшін де, шлак үйіндісі үшін де СҚА шекарасында және зауыт ауданында атмосфералық ауаның ластану дәрежесін рұқсат етілген ретінде сипаттайды. Бірақ мониторингтік құжаттарда желді күндері жинақтағыштардан көтерілетін ауыр металдардың аэрозоль бөлшектерінің зиянды әсері анықталмаған.

Түркістан облысының СЭС зертханалық деректеріне сәйкес кәсіпорыннан 500 м қашықтықта 2004 жылы ШРК нормативтерінің күкірт диоксиді бойынша 62 есе, бейорганикалық шаң бойынша 32 есе, қорғасын бойынша 43 есе және күкірт сутегі бойынша 3 есе асып кетуі тіркелді. Түркістан облысының «Қазгидромет» РМК гидрометеорология орталығының деректері бойынша 2003 жылы бейорганикалық шаң бойынша ШЖК нормативтерінің 12 есе, көміртегі тотығы бойынша 68 есе және азот диоксиді бойынша 129 есе артуы тіркелді. Бақылау аспаптық өлшеулердің нәтижелері бойынша атмосфераға ластаушы заттардың нормативтен тыс шығарындылары анықталды: күкіртті ангидрид – 1,04 есе және азот қостотығы – 1,6 есе.

Атмосфералық ауаның сапасын экологиялық қауіп немесе қауіпсіздік тұрғысынан бағалау әдістері бар. Алайда, индикаторлар мен индекстер арқылы қоршаған ортаның экологиялық жай-күйін анықтау ең қолайлы болып саналады [4].

Атмосфераның сапалық индикаторлары экологиялық қауіпсіз коэффициенттер (ЭҚК) және талдау нәтижелерінің экологиялық индикаторы (ЭИ) болып табылады[5]. Бұл индикаторлар экологиялық қауіпсіздік мақсатында қоршаған ортаның зиянды заттармен ластану дәрежесін мына формула бойынша анықтауға мүмкіндік береді:

$$\alpha = \frac{1}{\beta_i} = \frac{(\text{ШМК}_{\text{орта.күн}})}{(\text{ШМК}_{\text{мах}} - \text{С}_{\text{нақты}})} \qquad (1)$$

Мұнда: $\beta_i$-экологиялық қауіпсіздік коэффициенті;

$\text{ШРК}_{\text{орта.күн.}}$ - зиянды заттардың орташа тәуліктік ШРК нәтижелері;

$\text{ШРК}_{\text{мах}}$ - бір реттік әсер ететін зиянды заттардың ең жоғары концентрациясы;

$\text{С}_{\text{нақты}}$ - атмосферадағы зиянды заттардың концентрациясының нақты нәтижелері.

Фактіні табу шаңды түйіршіктелген шлактың, сондай-ақ олардың құрамындағы қорғасын аэрозольдері мен бейорганикалық шаңның ($SiO_2$) атмосферасына желді күндері көтерілетінін анықтау қажет.

Нормативтік құжаттарда түйіршіктелген шлак экологиялық қауіптіліктің 3-сыныбына, ал оның құрамындағы қорғасын қауіптіліктің 1-сыныбына, оның ШРШ = 0,0003 мг/м$^3$, ал кремнийдің қостотығы ($SiO_2$) экологиялық қауіптіліктің 2-сыныбына және оның ШРШ = 0,02 мг/м$^3$ жатады.

Сондықтан осы елді мекеннің экологиялық жағдайын жақсарту үшін экологиялық қауіпсіздік коэффициентін анықтау қажет. Яғни, экологиялық қауіпсіздік коэффициенті жергілікті жердің экологиясын жақсарту бойынша жүргізілген іс-шаралардың нәтижелерін бағалауға мүмкіндік береді.

Егер $n_i$ = ШРК$_{max}$/ ШРК$_{орта.мәні}$ онда экологиялық қауіпсіздік коэффициенті (ЭҚК) төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\beta_i = \frac{n_i - 1}{n_i} \cdot \frac{\text{ШМК}_{\text{орта.кун}}}{C_{\text{накты}}} \qquad (2)$$

Экологиялық индикатор талдау нәтижелерінің негізінде төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\frac{1}{\beta_i} = \frac{S^n}{i=1}\frac{1}{\beta_i} \qquad (3)$$

Осындай есептеу әдісімен Қазығұрт елді мекенінің ЭҚК анықталды (кесте 1).

Кесте 1- Атмосфералық ауаның сапалы индикаторларын есептеу нәтижелері

| Көрсеткіштер | Ауадағы зиянды заттардың концентрациясы, мг / м$^3$ |
|---|---|
| | Сандық нәтижелер |
| ШРК орта.күн. | 0,0003 |
| ПДК$_{max}$ | |
| Қауіптілік класы | 1 |
| Салыстырмалы n саны ШЖК | |
| | $\beta_i$ – экологиялық қауіпсіздік коэффициенті |
| Қазығұрт елді мекені | |
| Талдау нәтижелері негізіндегі экологиялық индикатор | |

Осылайша анықталған экологиялық индикатор атмосфералық ауаның ластану дәрежесін бағалау үшін талдау негізінде 2 кесте нәтижелерімен салыстырылады.

Кесте 2- Талдау нәтижелері негізіндегі экологиялық индикатор

| **Талдау нәтижелері негізіндегі экологиялық индикатор** | **Экологиялық қауіптілік дәрежесінің сапалық сипаттамасы** |
|---|---|
| 0,01-0,1 | Апаттық |
| 0,1-0,2 | Сынақ |
| 0,2-0,4 | Қауіпті |
| 0,4-0,8 | Экологиялық қауіптіліктің өтпелі шекарасы |
| 0,8-1,0 | Шекті |
| 1-2 | Қолайлы |
| 2-4 | Қанағаттанарлық |
| 4-7 | Жақсы |
| 8-ден жоғары | Фонды |

«ӨК ЮПМ» АҚ-ның СҚА-да және оған іргелес аумақта аспаптық өлшеулер жүргізу кезінде ШРК нормаларының көптеген шектен шығуы анықталды.

Сонымен, кәсіпорыннан 1000 м қашықтықта орналасқан Қазығұрт мөлтек ауданы, №49 орта мектеп аумағында бейорганикалық шаң бойынша ШРК нормаларын 1,8 есеге, қорғасын бойынша 5,3 есеге асқан.

Кәсіпорыннан 500 м қашықтықта орналасқан «Металлург» стадионының аумағында ШМК бейорганикалық шаң бойынша 1,2 есе, қорғасын бойынша 3,8 есе, күкірт диоксиді бойынша 1,5 есе асып кеткен.

Кәсіпорыннан 500 м қашықтықта орналасқан №26 орта мектепте, бейорганикалық шаң бойынша 2,4 есеге, қорғасын бойынша 4,7 есеге, күкірт диоксиді бойынша 2,7 есеге ШМК нормативтерінің асып кетуі тіркелді.

Алайда, экологиялық көрсеткіш өндіріс орындарына жақын орналасқан елді мекендердің толық экологиялық сипаттамасын бермейді және жел бағытының экологиялық қауіптілігінің байланысын сипаттамайды.

**4. Қорытынды.**

Қорыта айтқанда мұндай толық сипаттама өндірістің экологиялық карта-схемасында берілген. Ластану көздері атмосфераға зиянды заттарды шығарған жағдайда олардың атмосферадағы жалпы концентрациясы олардың ШРК деңгейіне дейін дисперсиясының графиктерін құру үшін пайдаланылады. Зиянды заттардың ШРК деңгейіне дейін таралу графигін карта-схема бойынша салу алдында желдің экологиялық қауіптілігін ескеру қажет. Экологиялық қауіпті желдер атмосфераға көтерілетін зиянды заттардың концентрациясын төмендетудің орнына, керісінше, олардың шөгуіне және атмосфераның беткі қабатындағы зиянды заттардың концентрациясының артуына ықпал етеді.

**Әдебиеттер тізімі**


1. Кулматов Р.А. Закономерности распределения и миграции токсичных элементов в окружающей среде аридной зоны СССР: автореф.дис. доктор.геогр.наук.-М.,1988.-32с.

2. Алексеенко В.А. Поступление микроэлементов из атмосферы и их содержание в природных водах лесного водосбора // Экология. – 1988.- №3.-С.71-73.

3. Долтаева Б.З. Комплексная оценка формирующего влияния загрязнения биогеохимической среды на здоровье рабочих свинцового производства. Автореф.канд.диссерт. Караганда, 2001.

4. Омарбеков Т.О., Лайык С.М. Оценка экологической опасности котельной мощности // Сб. Межд.науч.конф. «Современные технологии и управление качеством в образовании, науке, производстве». Бишкек, 2001. –Ч.2.-С.357-361.

5. Музалевский А.А., Воровьев О.Г., Потапов А.И. Экологический риск. – С. – Пб: Изд. СЗТУ, 2001. – 110 с