

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

Ерболатұлы Дамирлан

«Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар  
жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында) »

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес  
акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты  
Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазНУТУ им.К.И.Сатпаева»  
Горно-металлургический институт  
им. О.А. Байқоңурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
ХПЖӨЭ кафедрасының  
меңгерушісі, т.ғ.к., доцент  
Кубекова Ш.Н.  
«7» 06 2024 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Орындаған



Ерболатұлы Д.

Рецензент

Ғылыми жетекші

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті  
«Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО»  
кафедрасының аға оқытушысы, т.ғ.к.  
Тусупова Б.Х.

PhD, аға оқытушы

У.К. Сарсембин

«04» 06 2024 ж.

«05» 06 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология кафедрасы

**БЕКІТЕМІН**

ХИЖӨ кафедрасының  
менгерушісі, т.ғ.к., қауым. проф.

Кубекова Ш.Н.

2024 ж.

«7» 06

**Дипломдық жұмысты орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Ерболатұлы Дамирлан

Тақырыбы: Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында).

Университет Ректорының 2023 жылғы «4» желтоқсанындағы №548-п бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «07» маусым 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы деректері мен қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамын талдау
- ә) Қышқылды жауын-шашынның түзілуі, себебі мен салдарын талдау
- б) Зерттелетін аумақтың физика-географиялық сипаттамасы
- в) Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынға мониторинг жүргізу тәртібі мен әдістемелері
- г) зерттеу нәтижелері. Алматы қ. атмосферасының жауын-шашындарының химиялық құрамын талдау

Сызбалық материалдар тізімі:

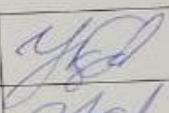
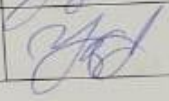
Алматы қ. атмосфералық жауын-шашындарға мониторинг жүргізілетін пункттердің карта-схемасы

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кіріспе: тақырыптың өзектілігі, зерттеу мақсаты мен міндеттері, зерттеу әдістемелері	«24» қаңтар 2024 ж.	Орындалды
Зерттеу объектісі мен әдістемелері	«22» ақпан 2024 ж.	Орындалды
Зерттеу нәтижелері	«17» мамыр 2024 ж.	Орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушысының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолтаңба
Дипломдық жұмыстың бөлімдері	Сарсембин У.К., PhD	17.05.2024 ж.	
Норма бақылаушы	Сарсембин У.К., PhD	05.06.2024 ж.	

Ғылыми жетекші  
PhD, аға оқытушы


У.К. Сарсембин

Ерболатұлы Дамирлан

Тапсырманы орындауға  
алған білім алушы

Күні

«05» маусым 2024 ж.

## Аңдатпа

Дипломдық жұмыс Алматы қаласының урбанизацияланған территорияларындағы атмосфералық жауын-шашын мен қар жамылғыларының химиялық құрамын талдауға арналған.

*Түйінді сөздер:* қышқылды жауын-шашын, ластаушы заттар, атмосфера, шекті жол берілген концентрация (ШЖК), рН, қар жамылғысы, сынамалар алу нүктелері, фондық концентрация.

*Зерттеу объектісі:* Алматы қаласының атмосфералық жауын-шашындарының химиялық құрамы.

*Дипломдық жұмыстың мақсаты:* атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамын талдау (Алматы қ.).

*Дипломдық жұмыстың міндеттері:*

- 1) Атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамының, қышқылды жауын-шашынның қоршаған ортаның компоненттеріне экологиялық әсерін талдау;
- 2) Атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын, экологиялық мониторинг әдістемелерін талдау;
- 3) Алматы қ. түсетін атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын талдау.

Дипломдық жұмыс зерттеу жұмыстарының мақсаты мен міндеттеріне сәйкес кіріспеден, үш тараудан, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен, дипломдық жұмыстың көлемі компьютерде терілген \_\_ бет, \_\_ сурет және \_\_ кестеден тұрады.

## Аннотация

Дипломная работа посвящена анализу химического состава атмосферных осадков и снежных покровов на урбанизированных территориях города Алматы.

Ключевые слова: кислотные осадки, загрязняющие вещества, атмосфера, предельно допустимая концентрация (ПДК), рН, снежный покров, точки отбора проб, фоновая концентрация.

Объект исследования: химический состав атмосферных осадков города Алматы.

Цель дипломной работы: анализ химического состава атмосферных осадков (г. Алматы).

Задачи дипломной работы:

1. Анализ экологического воздействия химического состава атмосферных осадков и кислотных осадков на компоненты окружающей среды.
2. Анализ химического состава атмосферных осадков и методик экологического мониторинга.
3. Анализ химического состава выпадающих атмосферных осадков в г. Алматы.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Объем дипломной работы составляет \_\_ страниц, \_\_ рисунков и \_\_ таблиц, набранных на компьютере.

## **Abstract**

The thesis is devoted to the analysis of the chemical composition of atmospheric precipitation and snow cover in the urbanized areas of the city of Almaty.

*Keywords:* acid rain, pollutants, atmosphere, maximum permissible concentration (MPC), pH, snow cover, sampling points, background concentration.

*Object of research:* chemical composition of atmospheric precipitation in the city of Almaty.

*Objective of the thesis:* analysis of the chemical composition of atmospheric precipitation (Almaty city).

*Thesis tasks:*

1. Analysis of the environmental impact of the chemical composition of atmospheric precipitation and acid rain on environmental components.

2. Analysis of the chemical composition of atmospheric precipitation and ecological monitoring methods.

3. Analysis of the chemical composition of atmospheric precipitation in the city of Almaty.

The thesis consists of an introduction, three chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the thesis is \_\_ pages, \_\_ figures, and \_\_ tables, typed on a computer.

## Мазмұны

### Кіріспе

1. Жауын-шашындардың химиялық құрамы
  - 1.1 Қышқылды жауын-шашындардың түзілуі
  - 1.2 Қышқылды жауын-шашынның экологиялық зардаптары
2. Зерттеу объектісі мен әдістері
  - 2.1 Қарды зерттеу объектісі мен әдістері
  - 2.2 Зерттеу нәтижелері
  - 2.3 Алматы қаласының қоршаған орта жағдайына жалпы шолу
  - 2.4 Қаланың жер бедерінің географиялық орналасуының ерекшеліктері
  - 2.5 Климаттық және метеорологиялық ерекшеліктері
  - 2.6 Гидрогеологиялық жағдайы
  - 2.7 Геологиялық жағдайы
3. Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді зерттеу
  - 3.1 Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді зерттеу және экологиялық бағалау
  - 3.2 Алматы қаласының қоршаған орта әсерін бағалау сипаттамасы
  - 3.3 Қаланың қоршаған ортаның өзгеруіне әсер ететін негізгі факторлар
  - 3.4 Атмосфераның ластану деңгейін бағалау критерийлері және кәсіпорынның қауіптілік санатын анықтау механизмі
  - 3.5 Топырақ жамылғысы мен өсімдіктерге әсерін бағалау
  - 3.6 Алматы қаласының атмосфералық ауасын ауа сынамалары арқылы зерттеу
4. Алматы қаласының атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы
  - 4.1 Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы (2023 жыл)
  - 4.2 Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы (2024 жыл)

### Қорытынды

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

## КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны қорғау және экологиялық проблемалар ғаламдық масштабта үлкен маңызға ие. Жауын-шашынның химиялық құрамы өңірлердің экологиялық ахуалына ықпал ететін негізгі факторлардың бірі болып табылады. Гидрологиялық циклдың негізгі элементі ретінде жауын-шашындар биосферада химиялық заттардың таралуы үшін маңызды рөл атқарады және топырақтың, су көздері мен өсімдіктердің күйіне айтарлықтай ықпалын тигізуі мүмкін.

Атмосфералық жауын-шашындардың құрамында адам денсаулығы мен қоршаған орта компоненттері үшін қауіпті заттар болуы мүмкін. Жауын-шашын құрамындағы химиялық улы заттар азық-түлік пен ауыз су арқылы адам организміне түседі.

Өндірістік кәсіпорындар мен автокөліктерден бөлінетін шығарынды газдар атмосфера түскеннен кейін атмосфералық ылғалмен әрекеттесіп қышқылды жаңбыр түзіледі.

Атмосфералық жауын-шашындардың құрамын химиялық талдау қышқылды жаңбырлардың түзілу себебі мен көздерін анықтауға, сондай-ақ оларды болдырмауға арналған іс-шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді.

Сондықтанда жауын-шашынның құрамын химиялық талдау экологиялық мониторингтің ажырамас бөлігі болып табылады және қоршаған ортаның жағдайын сақтау мен жақсарту үшін маңызды рөл атқарады.

Атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамын анықтау тек жауын-шашындардың құрамындағы заттардың мөлшерін бағалап қана қоймай антропогендік факторлардың табиғат пен адамның денсаулығына әсерін төмендетуге бағытталған іс-шараларды әзірлеуге өз үлесін тигізеді.

**Зерттеу объектісі** – Алматы қаласының атмосфералық жауын-шашындарының химиялық құрамы.

**Дипломдық жұмыстың мақсаты** – Атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамын талдау (Алматы қ.).

**Дипломдық жұмыстың міндеттері:**

4) Атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамының, қышқылды жауын-шашынның қоршаған ортаның компоненттеріне экологиялық әсерін талдау;

5) Атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын, экологиялық мониторинг әдістемелерін талдау;

6) Алматы қ. түсетін атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын талдау.

**Зерттеу әдістемесі:**

Мәліметтерді статистикалық өңдеу «Microsoft Excel 2010» бағдарламасымен жүргізілді.



# 1 Қышқылды жауын-шашындардың химиялық құрамы

## 1.1 Қышқылды жауын-шашындардың түзілуі

Қышқылды жаңбырлардың экологиялық салдары өзен, көлдер сияқты сулы орталарда жарқын көрінеді, сулы орталарда балықтар мен басқада жәндіктерге улы әсерін тигізеді. Қышқылды жауын-шашын сулары топырақтан өтіп, топырақ саздарының бөлшектерінен алюминийді сілтілендіре алады, содан соң су ағындары мен көлдерге түседі. Экожүйеге қышқылдар көп түсетін болса, соншалықты алюминийде бөлінеді.

Қышқылды жауын-шашын рН деңгейі 5,6-дан төмен (күкірт немесе азот қышқылы) қышқыл компоненттері бар кез-келген жауын-шашын деп атауға болады, олар атмосферадан ылғалды немесе құрғақ түрінде жерге түседі. Атмосфералық қышқыл жауын – шашынның нәтижесі-топырақтың, көл суларының және басқа су объектілерінің қышқылдануы. Бұл процесс күкірт диоксиді және азот оксидтері сияқты ауаны ластаушы заттар атмосферада Күкірт пен азот қышқылының қосылыстарына айналғанда басталады, бұл олардың қасиеттерінің өзгеруіне әкеледі. Шуақты күндерде бұл қышқыл қосылыстар ұсақ бөлшектер түрінде желмен тасымалданады. Жаңбырлы күндерде олар жаңбыр тамшыларында ериді немесе бұлттарда жиналады, содан кейін жер бетіне түсіп, қоршаған ортаны тотықтырады.

Қышқылды жаңбыр немесе қышқылды шөгінді- атмосферадан ылғалды немесе құрғақ күйде түсетін күкірт немесе азот қышқылы сияқты қышқыл компоненттері бар жауын-шашынның кез келген түрін қамтитын кең термин. Бұл жаңбыр, қар, тұман, бұршақ немесе тіпті қышқылды шаң болуы мүмкін.

Ластаушы көздерден атмосфераға бөлінетін аэрополлютанттар жел және ауа ағындарымен тасымалданады. Ластаушы көздерден бөлінетін газдардың құрамындағы күкірт диоксиді ( $\text{SO}_2$ ) және азот ( $\text{NO}_2$ ) сияқты аэрополлютанттар атмосфераға түсіп сумен, оттегімен және басқада химиялық заттармен әрекеттесіп күкірт және азот қышқылдарын түзеді. Суретте қышқылды жауын-шашындардың түзілу процесі көрсетілген.

Атмосфералық жауын-шашынның қышқылдығы мен сілтілігі рН шкаласы бойынша өлшенеді, ол үшін 7,0 бейтарап болады. Заттың рН-ы неғұрлым төмен болса (7-ден аз), соғұрлым қышқыл болады; заттың рН-ы неғұрлым жоғары болса (7-ден жоғары), соғұрлым ол сілтілі болады. Кәдімгі жаңбырдың рН шамамен 5,6 құрайды; ол аздап қышқыл, өйткені көмірқышқыл газы ( $\text{CO}_2$ ) әлсіз көмірқышқыл қышқылын қалыптастыру үшін ериді. Қышқыл жаңбырда әдетте рН 4,2 мен 4,4 аралығында болады [1].

Қышқылды тұнбалар шөгінділері көлдер мен бұлақтарға шайылған кезде, олардың кейбіреулері қышқылға айналуы мүмкін.

Қар жамылғысы атмосфераға түсетін барлық дерлік заттарды жинайды. Осыған байланысты ол атмосфералық жауын-шашынның ғана емес, сонымен

қатар атмосфералық ауаның, сондай-ақ топырақ пен судың кейінгі ластануының ыңғайлы индикаторына айналдыратын бірқатар қасиеттерге ие. Қар жамылғысында кальций, мыс, хром, темір, хлор, қорғасын, сульфаттар, сульфаттар, сутегі иондары жиналуы мүмкін [2-4].

Қар жамылғысындағы ластаушы заттарды анықтау мүмкіндік береді:

- қыс мезгілінде қар жамылғысының ластану деңгейін бағалауға;
- поллютанттардың максималды концентрациялары шоғырланған аудандарды анықтауға;
- экотоксиканттардың жер үсті сулары мен топыраққа түсу жолдарын анықтауға.

## **1.2 Қышқылды жауын-шашынның экологиялық зардаптары**

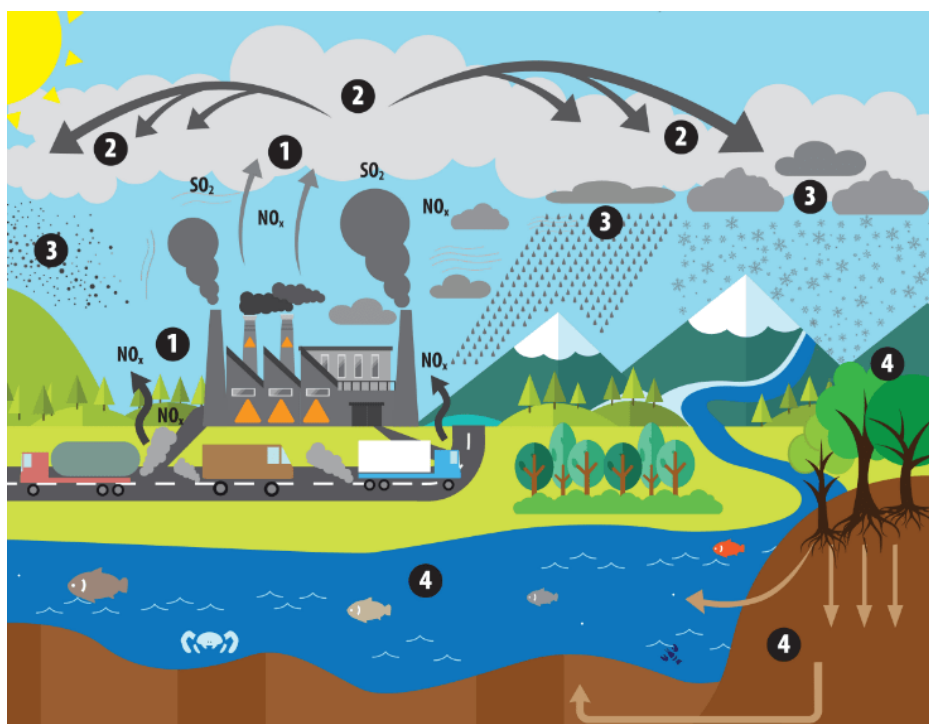
Ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар көмір мен мазутты жағады, нәтижесінде қышқыл жауын-шашын түрінде түсетін улы қосылыстар пайда болады. Мұндай қызмет металлургиялық, балқыту зауыттарына, мұнай өңдеу комбинаттарына, ЖЭО-ға, сондай-ақ цемент, химиялық өнімдер, фармацевтикалық препараттар өндіретін ұйымдарға тән.

Қышқыл жаңбыр тек адамның іс-әрекетінің нәтижесінен туындамайды, сонымен қатар табиғи факторлардың әсерінен табиғатта болып жатқан процестерге байланысты пайда болуы мүмкін. Мысалы, мұндай жауын-шашын вулкандық белсенділіктен кейін пайда болады, оның барысында күкірттің көп мөлшері бөлінеді. Тамшыларда немесе бұршақтарда найзағай кезінде пайда болатын күкірт қышқылы мен озон болуы мүмкін.

Атмосферада түзілген қышқылдар жерге жаңбыр немесе қар түрінде түседі, бұл өте жағымсыз салдармен: бір жағынан, топырақтардың, көлдер мен теңіздердің қышқылдануы түріндегі табиғатқа зиян, содан кейін құрлық пен теңіз флорасы мен фаунасына зиян келтіреді. Екінші жағынан, қышқыл жаңбыр сонымен қатар металл элементтерін - ғимараттарды, көпірлерді, мұнараларды және басқа құрылыстарды-коррозияға ұшыратады және әктастан адамзат мұрасын - ғимараттар мен тарихи ескерткіштерді, мүсіндерді бұзады.

Қышқыл жаңбыр адамдар үшін қауіпті емес, яғни терінің ластанған сумен немесе қармен жанасуы денсаулыққа қауіп төндірмейді. Алайда, бұл жаңбырды тудыратын газдар (азот оксидтері, күкірт диоксиді және күкірт триоксиді) зиянды. Бұл газдарда сульфат пен нитрат бөлшектері бар, желмен тасымалданады және адамдарда тыныс алу органдарының ауруларының пайда болуын туындатады. Қышқылды жауын-шашындардың түзілуі мен қоршаған ортаға түсу процесі 1-суретте көрсетілген.

Шығарындыларға байланысты жүйке жүйесі зардап шегеді, ақыл-ой қабілеті төмендейді. Адам өмірде болып жатқан оқиғаларға баяу және тежеледі. Зиянды заттар ағзада жиналады және болашақта қатерлі ісіктердің пайда болуына әкелуі мүмкін. Имунитет төмендейді, нәтижесінде біз жиі науқастанамыз, жүректің созылмалы аурулары күшейеді. Кейбір адамдарда бронхит пен астма дамиды.



Сурет 1 – Қышқылды жауын-шашындардың түзілуі мен қоршаған ортаға түсуі

Біріншіден, өзендер мен көлдердің жағдайы нашарлайды. Тоғандардағы балықтардың саны азаяды, олардың түрлері азаяды. Кейбір қышқыл көлдерде балық толығымен жоғалады. Қоршаған орта жағдайларына сезімтал Жануарлар ластанған суды тұтынудан немесе онда болғаннан кейін өмір сүре алмауы мүмкін. Қышқыл жаңбыр топырақтан алюминийді, минералдарды жуады, демек ағаштардың өсуі мен дамуы үшін қоректік заттарды алатын жері жоқ және олар өледі.

Қар жамылғысының қазіргі физика-химиялық құрамының нәтижелері ұсынылған Алматы агломерациясы аумағының (БК). Кейбір зерттеушілердің жоғары мәндері анықталды Алматы, Қаскелең, Қапшағай қалаларындағы және Өтеген батыр мен Жетіген ірі елді мекендеріндегі БК параметрлері. Түйінді сөздер: агломерация, қар жамылғысы, жауын-шашын, химиялық құрамы, ластануы. Өркениеттің негізгі жетістіктері көбінесе урбанизация процесіне байланысты. Қалалардың дамуы қоғамның әл-ауқатының өсуіне, мәдениеттің дамуына, өсуге ықпал етеді әлеуметтік өмірдің алуан түрлілігі. Сонымен бірге урбанизация бір уақытта массаны тудырады экологиялық, әлеуметтік, экономикалық және басқа да проблемаларды қамтиды урбанизацияны зерттеудегі кешенді тәсіл. Президенттің 2012 жылғы 14 желтоқсандағы Қазақстан халқына Жолдауын іске асыру шеңберінде "Қазақстан – 2050" Стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты", "бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2013 жылғы 30 желтоқсандағы № 1434

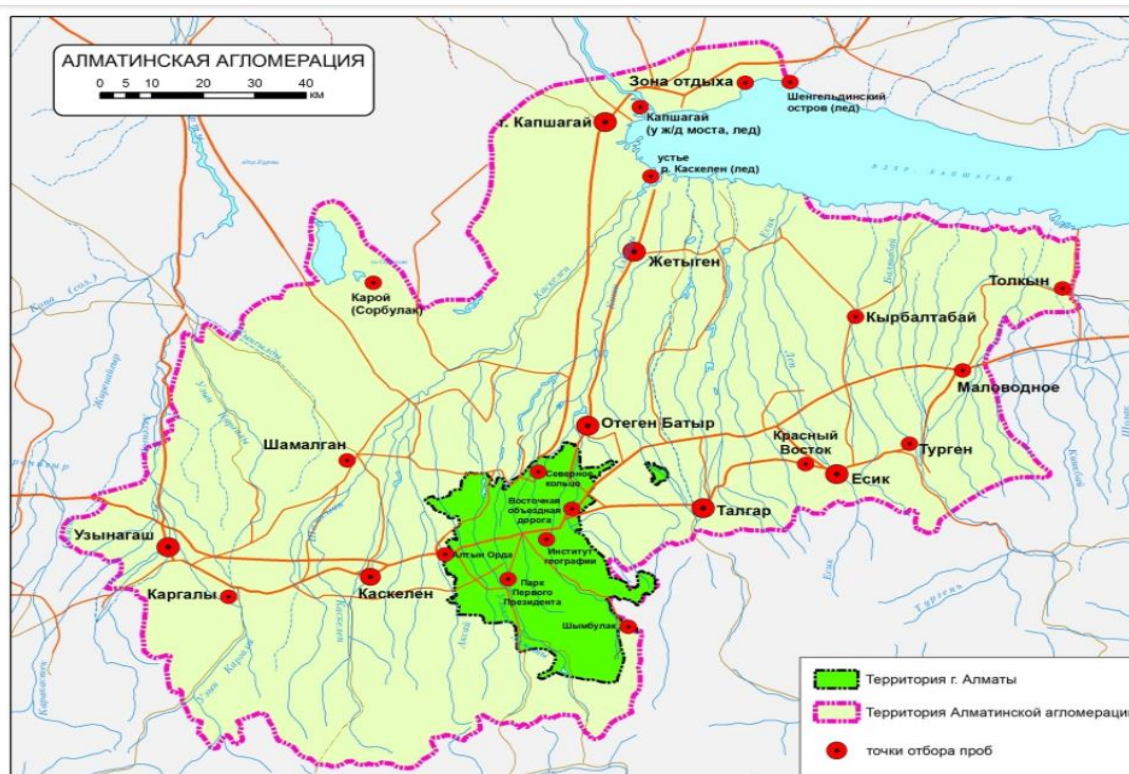
қаулылары Қазақстан Республикасының аумағын ұйымдастырудың бас схемасының негізгі ережелерін" және 2014 жылғы 28 маусым, № 728 "Өңірлерді дамытудың 2020 жылға дейінгі бағдарламасын бекіту туралы" Алматы агломерациясын (АА) аумақтық дамытудың өңіраралық схемасы бекітілді ҚР Үкіметінің 2016 жылғы 24 мамырдағы № 302 Қаулысымен. Осылайша, әсер ету аймағына АА құрамына агломерацияның орталығы (ядрасы) – Алматы қаласы, Бес әкімшілік ауданның бөліктері кіреді Алматы облысы: Қарасай, Талғар, Іле, Еңбекшіқазақ және Жамбыл, сондай-ақ Қапшағай қалалық әкімшілігінің аумағы. БҚпал ету аймағының аумағы қала мен қала маңындағы аймақтың ең тығыз байланыстарынан анықталады Қапшағай, Қаскелең, Талғар, Есік, ауылдың қалыптасқан спутниктік қалаларын орналастыруды ескереді Ұзынағаш, Қапшағай су қоймасының солтүстік жағалауындағы демалыс аймақтары. Жалпы ауданы агломерация жері 939,5 мың га құрайды, агломерация аймағына 188 елді мекен кіреді Алматы облысы және Алматы қаласы. Қазіргі уақытта атмосфераның күйін бақылау объектісі ретінде жиі қолданылады БҚ атмосфераның ластануының интегралды көрсеткіші ретінде.

Біздің жұмысымыздың мақсаты фондық ластануды ескере отырып, оның ластану деңгейін бағалау үшін АА аумағының химиялық құрамын және химиялық элементтерінің кеңістіктік таралуын зерттеу болды.

## 2. Зертеу объектісі мен әдістері

### 2.1 Қарды зерттеу объектісі мен әдістері

Қардың физика-химиялық параметрлерін анықтау жалпы қабылданған классикалық әдістерді қолдану. Қазіргі заманғы физикалық құрылғылар қолданылды: Consort C933 термооксиметрі (Бельгия), рН-метр НАСН (АҚШ) және т. б. Жұмыс барысында қар мен мұзға сәйкес 25 нүкте бойынша сынамалар алынды, яғни климаттық және антропогендік әсерлердің әсерін ескере отырып таңдалған агломерацияның негізгі ірі елді мекендеріне (2-сурет)



Сурет 2 – Қар жамылғысының сынамаларын алу нүктелерінің Сызбасы

Сынама алу орнында қар жамылғысының биіктігі мен тығыздығы өлшенді. Қарды сынау 5 см қабатты қоспағанда, қар жамылғысының барлық қуатына Шурф әдісімен жүргізілді шурфтың бүйірлері мен тереңдігін өлшейтін топырақпен, 30x30, 40x40, 50x50 және 60x60 м<sup>2</sup> байланысты қар жамылғысының биіктігі. Қар сынамалары 52.04.186-89 БӨ сәйкес іріктеліп, өңделді, III бөлім (3-сурет).

## 2.2 Зерттеу нәтижелері

Фондық нүкте шартты түрде таулы кешен ауданы таңдалды(ВГЛ) Іле Алатауының солтүстік беткейінде орналасқан "Шымбұлақ" деңгейінен 2305 м биіктіктетеңіздер.Қақпағы бар шыны ыдыстарға орналастырылған қардың зертханаға жеткізілген сынамалары,бөлме температурасында еріген. Алынған суда қар ерігеннен кейін бірденРН, органикалық заттар перманганаттың тотығуымен анықталды.Үш шығу кезінде жиналған қар жамылғысының сынамаларын талдау нәтижелері,кестеде көрсетілген.Техногендік дәрежесі бойынша БК сынамаларын іріктеу нүктелері орналасқан АА аумағыжүктемелер шартты түрде 5 аймаққа бөлінеді. Бұл тәсіл зерттелетін параметрлердің кеңістіктік таралуының айқын гетерогенділігіне негізделген, бұл талдау кезінде атап өтіледіалынған нәтижелер.

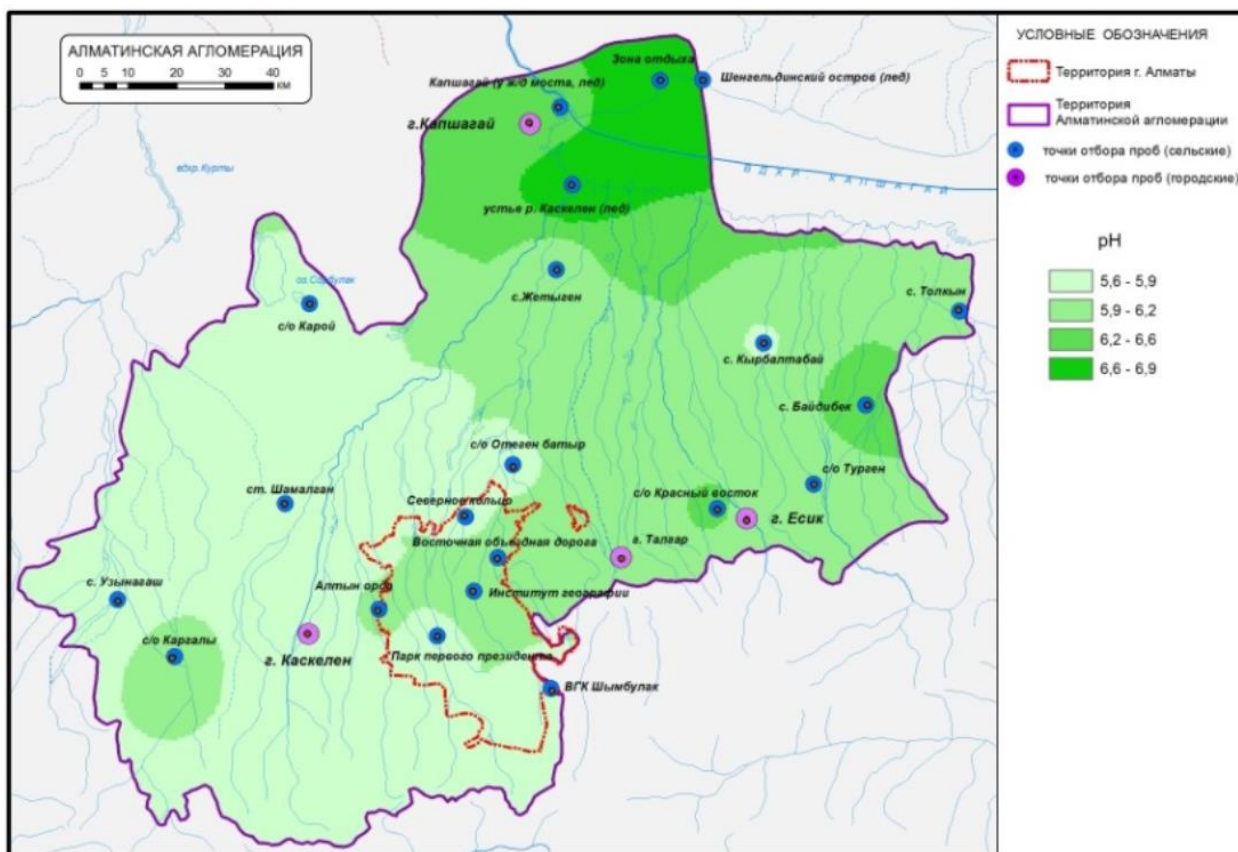


2-сурет-сынамаларды іріктеу және өңдеу

Өлшенген заттардың рН және құрамының орташа мәндері, Алматы агломерациясының қар жамылғысының химиялық көрсеткіштері

Зоны		Съемки	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	рН	Окисляемость, мгО/дм <sup>3</sup>	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>
№	название					
1	ВГЛК «Шымбулак»	1	83,9	6,31	10,6	50,3
		2	33,3	5,19	2,4	111,5
		3	4,0	6,01	2,0	106,8
2	Территория г. Алматы	1	118,2	6,75	12,7	76,6
		2	117,0	5,67	2,8	101,6
		3	230,4	5,69	11,5	136,7
3	Малые города, населенные пункты городского типа	1	138,4	6,72	7,8	80,1
		2	196,1	5,7	5,1	143,5
		3	94,8	5,46	8,3	149,4
4	Малые населенные пункты	1	132,3	6,78	10,7	73,9
		2	107,6	5,8	6,3	148,6
		3	234,0	5,82	9,8	166,3
5	Капшагайское вдхр., его побережье	1	548,0	7,98	15,2	171,7
		2	97,0	6,22	1,1	165,4
		3	508,0	6,07	5,9	187,3

Кесте деректерінен көріп отырғанымыздай, өлшенген заттардың (ВВ) ең аз мөлшері "Шымбулак"фондық нүктесінің қар суында тіркелген. Ол уақыт өте келе төмендеді Бірінші түсірілімде 83,9 мг/дм<sup>3</sup>, үшінші түсірілімде 4,0 мг/дм<sup>3</sup> дейін. Жалпы, ВВ концентрациясы бойынша салыстырылатын деректер агломерацияның басқа аймақтарының БК-да анықталады. Ең жоғары мәндержеткен: Алматы қаласында – 348,0 және 392,0 мг/дм<sup>3</sup>, Қаскелең және Қапшағай қалаларында-282,4 және Сәйкесінше 576,0 мг/дм<sup>3</sup>. Ірі елді мекендерден: Шамалған – 317 мг/дм<sup>3</sup>, Өтеген батыр-500 мг / дм<sup>3</sup> және Жетіген – 324,0 мг/дм<sup>3</sup>. Барлық үш түсірілім кезінде максимум 548 және 576 мг/дм<sup>3</sup> дейінгі ВВ шағын қалалар аумағында орналасқан нүктелерде жәнә темір жол тораптары, автомагистральдар ауданында. Жалпы рН тербеліс диапазоны аз, орташа есеппен 5,44–6,75. Төтенше көрсеткіштер 5,0-7,98, ең жоғары рН 7,12 және 7,98 оң жағалаудағы қар суында тіркелген. Іле өзені мен Қапшағай су қоймасы темір жол мен ірі автомагистраль маңында. Бойынша бұл бөлімде үш түсірілім үшін орташа рН 6,75 болды, бұл басқа учаскелердегі қар суы (3-сурет). 3 суретте де айқын көрінеді агломерацияның батыс және оңтүстік–батыс аумақтарында қар суындағы рН төмендеген (5,6-5,9). Вагломерацияның орталық және шығыс бөліктерінде орналасқан нүктелерде қар суының рН 5,9-дан 6,2-ге дейін.



### 3-сурет-Алматы агломерациясының қар жамылғысындағы рН

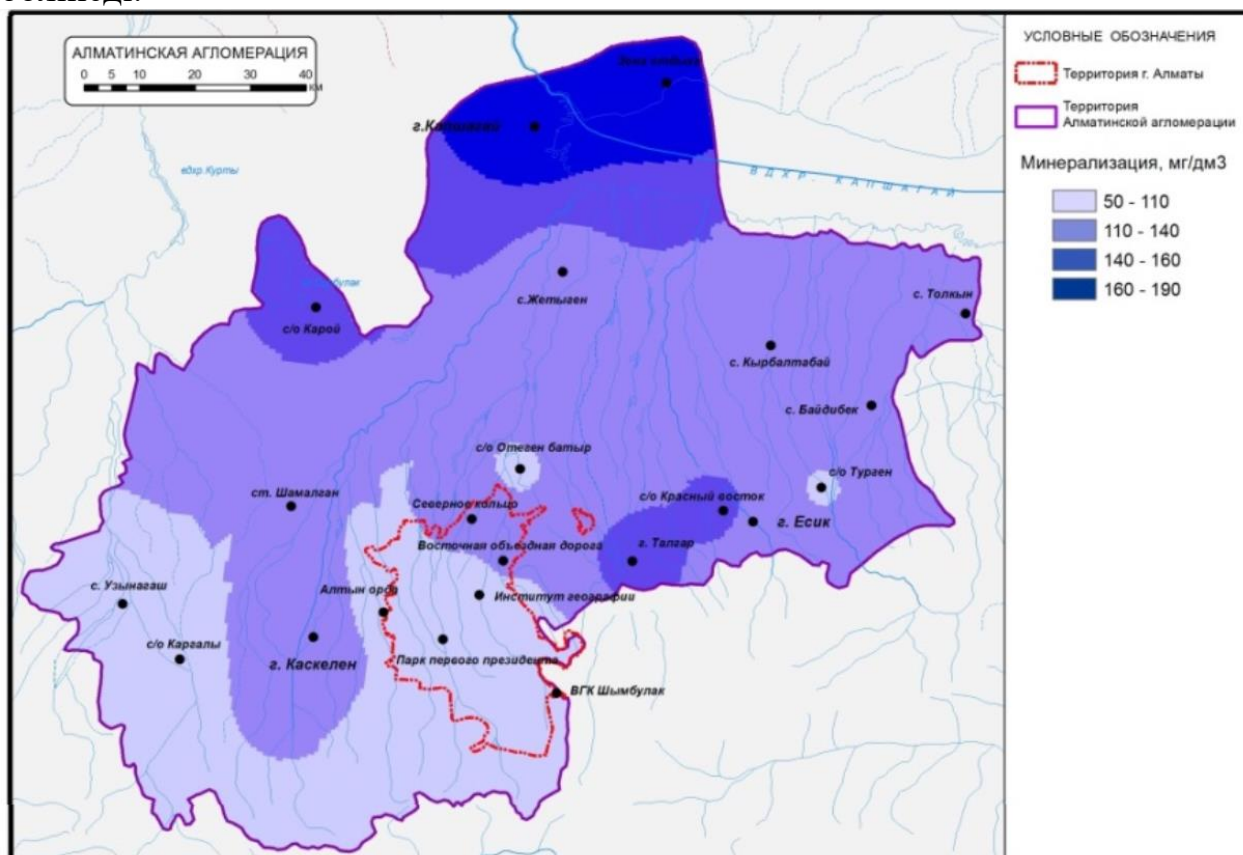
РН мөлшері бойынша қар жамылғысы, қарлы атмосфералық жауын-шашын ортасының реакциясы ретінде, аздап қышқыл рН мәндерінің аймағына сәйкес келеді және ешқандай қалыптан тыс тіркелген жоқ өзгерістер. Қар суының тотығуы айтарлықтай өзгерді-1,1-ден 15,2 мг/дм<sup>3</sup>-ке дейін. Және бұл мәндер Қапшағай оң жағалауында орналасқан жерде тіркелген су қоймалары, авто және теміржол магистральдарына жақын. Берілген максималды мәндер кестеден көрініп тұрғандай, барлық аймақтардың БК-дағы көрсеткіштер алғашқы түсірілім кезінде белгіленген 8-11 ақпан, ал ең азы екінші (19-22 ақпан). Өткір себебін түсіндіріңіз БК-да жеңіл тотығатын органикалық қосылыстардың жинақталу деңгейінің өзгеруі әлі де қиын, олар метеорологиялық жағдайлардың (желдің жылдамдығы) ерекшелігіне байланысты екені анық және т.б.) аэрозольдер мен бөлшектердің атмосфералық тасымалдануымен. Фондық нүктеде қар суының минералдануы ең аз болды және үш түсірілім кезінде 50,3-тен 111,5 мг/дм<sup>3</sup>-ке дейін өзгерді (кестені қараңыз).

209,7 және 225,8 мг/дм<sup>3</sup> жеткен қар суының ең жоғары минералдануы, шағын елді мекендерде орналасқан нүктелерде тіркелген. Бұл шамасы, автомобиль және теміржол магистральдарының әсерінен, сондай - ақ шаң-құмды атмосфералық тасымалданудан туындайды іргелес суармалы аумақтардан алынған құрылымдар. СП минералдануының айтарлықтай жоғарылауы орта есеппен Қапшағай су қоймасының оң жағалауындағы жазықта да байқалады. Бірінші түсірілім кезінде 171,7 мг/дм<sup>3</sup> және



соңғысында 187,3 мг/дм<sup>3</sup> (25-28 ақпан). Көріп отырғаныңыздайбарлық аймақтардағы қар суларының минералдануы айтарлықтай артадыуақыт, Үшінші түсірілім кезінде ең үлкен мәндерге жету. Бұл әдетте табиғиБК-да құрамында тұз бар заттардың біртіндеп жиналуына байланысты құбылыстаркыс.

АА аумағы бойынша СП минералдануының кеңістіктік таралуы анағұрлым айқын көрінеді4-суреттен. Аумақтық жағынан БК шағын минералдануымен оңтүстік-батыстан бөлінедиагломерацияның бір бөлігі, сондай-ақ Алматы қаласының көп бөлігі. Минералдану кең таралған110-140 мг/дм<sup>3</sup>. Ірі көлік құралдарының әсерінен агломерацияның солтүстік бөлігіндемагистральдар, СП минералдануының максималды мәндері бөлінеді.



4-сурет-Алматы агломерациясының қар жамылғысының минералдануының орташа мәні

Салыстырмалы талдауға сүйене отырып, қар суының минералдануыАА аумағында ол жоғары мәндермен ерекшеленеді, бұл келесі себептерге байланысты болуы мүмкінантропогендік факторлардың әсері. Қар суындағы өлшенген заттардың ең жоғары мөлшері Алматы, Қаскелең, Қапшағай қалаларында, сондай-ақ ірі елді мекендерде тіркелген –Шамалған, Өтеген батыр және Жетіген. SP минералдануының ең кіші мәндері, сондай-ақ өлшенген"Шымбұлақ"фондық нүктесінде байқалды. Шағын минералдану да ерекшелендіАА оңтүстік-батыс аймағы. Солтүстік бағытта қардағы минералды тұздардың концентрациясысу ірі көлік магистральдарының,

сондай-ақ басқалардың әсерінен біртіндеп артадыантропогендік сипаттағы факторлар. БК минералдануының уақытша динамикасында қыстың соңына қарай минералды тұздардың біртіндеп жинақталуы анықталды. Кез келген қалыптан тыс мөңдерқар суларында рН және оксилдену режимі белгіленбеген. Мақалада ұсынылған зерттеу нәтижелері ҚР БҒМ Ғылым комитетінің № АР05133353 "Алматы агломерациясы аумағындағы қар жамылғысындағы улы қосылыстардың шоғырлануы мен таралу деңгейінің мониторингі" гранттық қаржыландыру шеңберінде орындалды. олардың табиғи объектілерге әсерін бағалау".

### **2.3 Алматы қаласының қоршаған орта жағдайына жалпы шолу**

Алматы, Қазақстанның ең ірі қаласы, халықтың жылдам өсуімен, урбанизациямен және өнеркәсіптік дамумен байланысты бірқатар экологиялық проблемаларға тап болады. Төменде қаланың қоршаған орта жағдайына жалпы шолу берілген:

#### **1. Ауаның ластануы:**

Негізгі көздер: автокөлік, өнеркәсіптік кәсіпорындар және көмірдегі тұрмыстық жылыту жүйелері. Автокөлік Ауаның ластануының негізгі көзі болып табылады, әсіресе қыста. Негізгі ластанушы заттар: бөлшектер (PM2.5 және PM10), азот диоксиді (NO<sub>2</sub>), көміртегі оксиді (CO), күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>). - Жай-күйі: Алматыда ауаның ластану деңгейі көбінесе рұқсат етілген нормалардан асып түседі, бұл халықтың денсаулығына елеулі проблемаларға алып келеді.

#### **2. Судың ластануы:**

Негізгі көздер: өнеркәсіптік ағынды сулар, тұрмыстық қалдықтар, ауылшаруашылық химикаттары. Су объектілерінің жағдайы: қала маңындағы өзендер мен көлдер ластануға бейім. Әсіресе Үлкен Алматы өзені зардап шегеді.

#### **3. Қалдықтар:**

Қатты тұрмыстық қалдықтар: Қалдықтарды кәдеге жарату және қайта өңдеу мәселесі өзекті болып қала береді. Қала маңындағы ҚТҚ полигоны өз мүмкіндіктерінің шегіне жетеді. Өнеркәсіптік қалдықтар: қазіргі заманғы қайта өңдеу зауыттарының жеткіліксіз саны және өнеркәсіптік қалдықтарды тиімсіз басқару.

4. Жасыл аймақтар: - Жағдайы: Алматы өзінің жасыл желектерімен танымал, бірақ қаланың қарқынды өсуі жасыл аймақтардың қысқаруына алып келеді. Саябақтар мен Ормандарды қорғау және қалпына келтіру назар аударуды қажет етеді. Көгалдандыру шаралары: соңғы жылдары жаңа ағаштар отырғызуды және саябақтар құруды қоса алғанда, жасыл алаңдарды ұлғайту бойынша қадамдар жасалуда.

#### **5. Топырақ:**

Топырақтың ластануы: топырақтың ластану проблемалары өндірістік қалдықтармен және агротехника нормаларын сақтамаумен байланысты. -

Топырақ эрозиясы: Құрылыс және басқа антропогендік факторлар Топырақтың эрозиясы мен деградациясына ықпал етеді.

6. Шудың ластануы: - Дереккөздер: қарқынды көлік қозғалысы, Құрылыс және өнеркәсіп. Жағдайы: шудың ластануы қаланың кейбір аудандарында рұқсат етілген деңгейден асып түседі, бұл тұрғындардың өмір сүру сапасына теріс әсер етеді. Алматы билігі ауа мен суды тазарту үшін заманауи технологияларды енгізуді, Қалдықтарды кәдеге жарату жүйесін жақсартуды және жасыл аймақтарды дамытуды қоса алғанда, экологиялық жағдайды жақсарту үшін шаралар қабылдауда. Дегенмен, тұрақты нәтижелерге қол жеткізу үшін күш-жігерді жалғастыру және халықтың экологиялық хабардарлығын арттыру қажет.

## **2.4 Қаланың жер бедерінің географиялық орналасуының ерекшеліктері**

Алматы қаласы Қазақстанның оңтүстік-шығысында Іле Алатауының етегінде, Тянь-Шаньның солтүстік бөлігінде орналасқан. Оның географиялық орналасуы мен рельефінің бірнеше негізгі ерекшеліктері бар:

1. Географиялық орналасуы: - Ендік және бойлық: Алматы шамамен 43°15' солтүстік ендік пен 76°57' шығыс бойлықта орналасқан. Тауларға жақын: қала Іле Алатауының етегінде орналасқан, бұл оған ерекше ландшафт пен климаттық жағдай береді. Биіктік: қаланың биіктігі белгілі бір аймаққа байланысты теңіз деңгейінен 600-ден 900 метрге дейін өзгереді.

2. Рельеф: - Таулы аймақтар: Іле Алатауы қала рельефінің маңызды бөлігі болып табылады, оның шыңдары 4000 метрден асады. Таулардың жақындығы көркем пейзаждар жасайды және климатқа әсер етеді. Тау бөктері: қалалық аймақ біртіндеп таулы аймақтан таулы және бедерлі рельефпен сипатталатын тау бөктеріне ауысады. Жазықтар: қаланың солтүстік бөлігі және оның айналасындағы жазықтар қала құрылысы мен ауылшаруашылық жерлеріне сәйкес келетін тегіс рельефке ие.

3. Гидрография: - Өзендер: негізгі су артерияларына қала арқылы оңтүстіктен солтүстікке қарай ағатын Үлкен Алматы өзені, сондай-ақ таулардан ағып жатқан бірнеше шағын өзендер мен бұлақтар жатады. Көлдер мен су қоймалары: қала маңында Үлкен Алматы көлі сияқты су айдындары, сондай-ақ қаланы сумен қамтамасыз ететін жасанды су қоймалары орналасқан.

4. Климаттық жағдайлар: - Рельефтің әсері: тау жоталары қаланың климатына айтарлықтай әсер етеді, бұл фен әсерін тудырады (таулардан соққан жылы жел), нәтижесінде жазда құрғақ және жылы климат, ал қысы орташа суық болады. Микроклимат: қала ішінде және оның айналасында биіктікке және таулардан қашықтыққа байланысты микроклиматтық айырмашылықтарды байқауға болады.

5. Сейсмикалық белсенділік: - Жоғары сейсмикалық белсенділік аймағы: Алматы сейсмикалық белсенді аймақта орналасқан, бұл құрылыс нормаларына және ықтимал жер сілкіністеріне дайындыққа ерекше назар

аударуды талап етеді. Географиялық орналасуы мен рельефінің бұл ерекшеліктері Алматыны климаттық және экологиялық жағдайларға байланысты табиғи сұлулық пен сын-қатерлерді үйлестіре отырып, бірегей қалаға айналдырады.

## 2.5 Климаттық және метеорологиялық ерекшеліктері

Алматының климаты таулы климаттың ерекшеліктерімен континентальды болып сипатталады, бұл оның Іле Алатауының етегінде орналасуына байланысты. Қаланың негізгі климаттық және метеорологиялық ерекшеліктеріне мыналар жатады:

Климаттық ерекшеліктері:

1. Ауа температурасы: Жаз: Алматыда жаз жылы және ыстық, температурасы жиі  $+30^{\circ}\text{C}$ -тан асады. Қыс: қысы орташа суық, жиі аяз болады. Қаңтардың орташа температурасы  $-5^{\circ}\text{C}$  шамасында, бірақ суық мезгілде  $-20^{\circ}\text{C}$  дейін және одан төмен түсуі мүмкін. Көктем және күз: бұл маусымдар жұмсақ және өзгермелі ауа-райымен сипатталады, температураның жиі ауытқуы бар.

2. Жауын-шашын: - Жылдық жауын-шашын: орташа жылдық жауын-шашын шамамен 600-700 мм құрайды. Маусымдық: жауын-шашын жыл бойына біркелкі емес, көктем мен күзде шындығы болады. Жаз, әсіресе шілде мен тамыз, жауын-шашынның аз болуымен сипатталады. Қар жауады: қыста қар көп болуы мүмкін, бұл тұрақты қар жамылғысының пайда болуына ықпал етеді.

3. Ылғалдылық: - Орташа ылғалдылық: ауаның орташа салыстырмалы ылғалдылығы шамамен 60-70% құрайды. Жаз айларында ол төмен болуы мүмкін, әсіресе ыстық күндерде.

4. Жел: - Желдің бағыты мен жылдамдығы: жел ағындары көбінесе таулы жерлермен анықталады. Шығыс және оңтүстік-шығыс желдері басым. Желдің орташа жылдамдығы 3-5 м / с құрайды, бірақ тауларда қатты екпіндер болуы мүмкін.

5. Шаш кептіргіш: - Шаш кептіргіш әсері: таулардан соққан жылы жел температураны едәуір көтеріп, ауа ылғалдылығын төмендетуі мүмкін, бұл әсіресе көктем мен күзде байқалады.

Метеорологиялық ерекшеліктер 1. Күн радиациясы: - Алматы жыл бойы күн сәулесінің көп мөлшерін алады, бұл күн радиациясының жоғары болуына ықпал етеді. Жылына күн сағаттарының саны шамамен 2200-2500 сағатты құрайды.

2. Инверсия: - Қыс айларында температураның инверсиясы жиі кездеседі, онда жылы ауа атмосфераның жоғарғы қабатында қалады, ал суық ауа жер бетіне жақын қалады. Бұл құбылыс атмосфераның төменгі қабатында ауаны ластаушы заттардың жиналуына ықпал етеді, ауа сапасын нашарлатады.

3. Найзағай мен бұршақ: - Жаз айлары найзағай мен бұршақпен бірге жүруі мүмкін, әсіресе таулы аймақтарда, бұл ауа-райының күрт өзгеруіне дайындықты қажет етеді. 4. Тұман: - Тұман күзде және қыста, әсіресе түнде және таңертең пайда болуы мүмкін, бұл жол қозғалысының көрінуі мен

қауіпсіздігіне әсер етеді. Бұл климаттық және метеорологиялық ерекшеліктер инфрақұрылымды бейімдеуді және өмір сүруге қолайлы жағдайларды қамтамасыз етуді талап ететін қала өміріне айтарлықтай әсер етеді.

## 2.6 Гидрогеологиялық жағдайы

Алматы қаласының гидрогеологиялық жағдайы оның дамуы мен экологиялық тұрақтылығына әсер ететін маңызды фактор болып табылады. Алматы Іле Алатауының бөктерінде орналасқан, бұл әртүрлі су ресурстарының болуын және күрделі гидрогеологиялық құрылымды анықтайды. Қаланың гидрогеологиялық жағдайының негізгі аспектілерін қарастырыңыз: Су ресурстары.

1. Өзендер мен бұлақтар: - Үлкен Алматы: қала арқылы өтетін басты өзен. Көздері Іле Алатауының тауларында, ал су сумен жабдықтау және суару үшін пайдаланылады. - Кіші Алматы және басқа да ұсақ өзендер: тау суларымен қоректенетін бірнеше шағын өзендер мен бұлақтар да қаланың гидрогеологиялық жүйесінде маңызды рөл атқарады.

2. Көлдер мен су қоймалары: - Үлкен Алматы көлі: қаланың оңтүстігіндегі тауларда орналасқан, ауыз су көзі ретінде пайдаланылады және туристерді тартады. - Су қоймалары: бірнеше жасанды су қоймалары қала мен оның айналасын сумен қамтамасыз етеді.

3. Жер асты сулары: - Артезиан сулары: Алматының тау бөктері мен жазықтарында сумен жабдықтау үшін пайдаланылатын артезиан бассейндері кең таралған.

Жер асты Сулы горизонттары: судың әртүрлі сапасы мен химиялық құрамымен сипатталатын әртүрлі тереңдіктер мен қуаттылықтағы Сулы горизонттар.

Гидрогеологиялық ерекшеліктері

1. Гидрогеологиялық аймақтар: - Тау аймағы: судың тез ағып кетуімен және бұлақтардың көптігімен сипатталады. Мұндағы жер асты сулары әдетте таза және ластанудан жақсы қорғалған. - Тау бөктері мен жазық аймақтар: Сулы горизонттардың күрделі құрылымына ие. Су әр түрлі тереңдікте болуы мүмкін, көбінесе суару және сумен қамтамасыз ету үшін қолданылады.

2. Судың сапасы: - Тау суларының тазалығы: таулардан ағып жатқан сулар әдетте таза және ластаушы заттардың ең аз мөлшерін қамтиды. - Қала шегіндегі ластану: қалалық жағдайда су өндірістік ағындармен, тұрмыстық қалдықтармен және жер үсті ағындарымен ластануы мүмкін.

3. Гидрогеологиялық процестер: - Өзен эрозиясы: өзен ағындары эрозиялық процестерге ұшырайды, әсіресе тау бөлігінде, бұл арналар мен су объектілерінің пайда болуына әсер етеді. - Жер асты сулары: Гидрогеологиялық процестерге антропогендік әрекеттің әсерінен өзгеруі мүмкін жер асты суларының қозғалысы мен сүзілуі жатады.

Экологиялық мәселелер

1. Судың ластануы: - Қарқынды урбанизация және өнеркәсіптік даму жер үсті және жер асты суларының ластануына әкеледі. Өнеркәсіптік ағынды сулар, тұрмыстық қалдықтар және ауылшаруашылық химикаттары ластанудың негізгі көзі болып табылады.

2. Суару мәселелері: - Суару үшін су ресурстарын тиімсіз пайдалану топырақтың тұздануына және деградациясына әкелуі мүмкін, бұл аймақтың ауыл шаруашылығы мен экологиясына теріс әсер етеді.

3. Су ресурстарын басқару: - Қаланы тұрақты сумен қамтамасыз ету және сулы горизонттарды сарқылудан және ластанудан қорғау үшін су ресурстарын басқару жүйелерін жақсарту қажеттілігі.

Жақсарту шаралары

1. Су ресурстарын қорғау: - Ағынды суларды тазарту мен сулы қабаттарды қорғауды қоса алғанда, су ресурстарын қорғау және ұтымды пайдалану жөніндегі бағдарламаларды әзірлеу және енгізу.

2. Су сапасын бақылау: - Ластану көздерін уақтылы анықтау және жою үшін өзендердегі, көлдердегі және жер асты суларындағы су сапасының тұрақты мониторингі.

3. Тиімді сумен жабдықтау: - Сумен жабдықтау және су бұру жүйелерін жетілдіру, сондай-ақ суды үнемді пайдалану және шығындарды азайту үшін заманауи технологияларды енгізу. Алматының гидрогеологиялық жағдайы қаланың тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін су ресурстарын басқару мен экологиялық қауіпсіздікке кешенді көзқарасты талап етеді.

## **2.7 Геологиялық жағдайы**

Алматы қаласының геологиялық жағдайы күрделілігі мен әртүрлілігімен сипатталады, бұл оның Іле Алатауының бөктерінде және Тянь-Шань тау жүйесінің шетінде орналасуына байланысты. Алматының геологиялық ерекшеліктеріне тау жыныстарының алуан түрлері, Белсенді сейсмикалық және бірегей геологиялық құрылымдар жатады. Төменде қаланың геологиялық жағдайының негізгі аспектілері келтірілген.

Негізгі геологиялық ерекшеліктері

1. Тау жыныстары: - Шөгінді жыныстар: жазық және тау бөктерінде құмтас, алеврит, саз және әктас сияқты шөгінді жыныстар жиі кездеседі. Олар су ағындары мен шөгінділердің әсерінен ұзақ геологиялық кезеңдерде пайда болды. - Метаморфтық және магмалық жыныстар: Іле Алатауының тауларында жер қыртысының терең қабаттарында жоғары температура мен қысымның әсерінен пайда болған метаморфтық жыныстар (гнейстер, тақтатастар) және магмалық жыныстар (граниттер, диориттер) басым.

2.Тектоникалық құрылымдар: - Бүктелген құрылымдар: Іле Алатауының таулары тектоникалық қозғалыстардан туындаған бүктелген процестердің нәтижесінде пайда болады. Бұл аймақтағы қатпарлар мен ақаулар белсенді геологиялық процестерді көрсетеді. - Ақаулар мен қатпарлар: Алматы аумағын жер қыртысындағы әлсіздік аймақтары болып табылатын бірнеше ірі

ақаулар кесіп өтеді. Бұл ақаулар сейсмикалық белсенділіктің көзі болуы мүмкін.

3. Сейсмикалық: - Жоғары сейсмикалық белсенділік: Алматы Тянь-Шаньдағы тектоникалық плиталардың қозғалысына байланысты жоғары сейсмикалық белсенділік аймағында орналасқан. Бұл аймақта жер сілкінісі жиі болады және жоғары деңгейге жетуі мүмкін. - Тарихи жер сілкіністері: қала тарихында бірнеше жойқын жер сілкіністері тіркелген, олардың ең маңыздылары 1887 және 1911 жылдары болған, айтарлықтай қирау мен шығын тудырған.

4. Геоморфологиялық процестер: - Эрозия және денудация: тау бөлігінде ландшафтты қалыптастыратын және беткейлердің тұрақтылығына әсер ететін эрозия және денудация процестері белсенді жүреді. - Сел ағындары мен көшкіндер: тау рельефі сел ағындары мен көшкіндердің пайда болуына ықпал етеді, әсіресе қатты жауын-шашын немесе қардың тез еруі кезінде. Мәселелер мен тәуекелдер 1. Сейсмикалық қауіп: - Құрылыс: жоғары сейсмикалық белсенділік қирау қауіпін азайту және халықты қорғау үшін арнайы құрылыс нормалары мен технологияларын қолдануды талап етеді. - Инфрақұрылым: жер сілкінісіне төзімділігін арттыру үшін қолданыстағы инфрақұрылымды үнемі бақылау және нығайту қажеттілігі. 2. Сел ағындары мен көшкіндердің қауіпі: - Аумақтарды қорғау: беткейлер мен тау жолдарын көшкіндер мен сел ағындарынан қорғау, соның ішінде қорғаныс құрылыстарын салу және беткейлерді нығайту шаралары қажет. - Ескерту және мониторинг: ерте ескерту жүйелері және тәуекелдерді азайту үшін беткейлер мен дренажды бассейндердің жағдайын үнемі бақылау. 3. Жер асты суларының ластануы: - Өнеркәсіптік ластану: жер асты суларының өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтармен ластануын бақылау және алдын алу үшін қатаң шаралар қажет. - Сулы горизонттарды қорғау: Сулы горизонттарды ластанудан тазарту және қорғау технологияларын енгізу.

Геологиялық қауіпсіздікті жақсарту шаралары

1. Жер сілкінісіне төзімді құрылыс: - Ғимараттар мен құрылыстардың жер сілкінісіне тұрақтылығын қамтамасыз ететін заманауи құрылыс нормалары мен стандарттарын енгізу және сақтау. - Құрылыс үшін сейсмикалық оқшаулау технологиялары мен материалдарын пайдалану.

2. Геологиялық мониторинг және зерттеу: - Тәуекелдерді уақтылы анықтау үшін тұрақты геологиялық зерттеулер және сейсмикалық белсенділікті бақылау. - Геологиялық жағдайлар мен ықтимал қауіптер туралы мәліметтер базасын құру және қолдау.

3. Ақпараттық-ағарту жұмысы: - Халықты жер сілкінісі және басқа да табиғи апаттар кезіндегі тәртіп ережелеріне үйрету. - Эвакуация және төтенше жағдайлар бойынша тұрақты жаттығулар мен тренингтер өткізу. Бұл шаралар Алматы қаласының геологиялық қауіпсіздігін жақсартуға, табиғи апаттар қауіпін азайтуға және өңірдің тұрақты дамуын қамтамасыз етуге көмектеседі.

### **3 Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді зерттеу**

#### **3.1 Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді зерттеу және экологиялық бағалау**

Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді зерттеу және экологиялық бағалау қаланың экологиялық жағдайына әсер ететін түрлі факторларды талдауды қамтитын кешенді процесс болып табылады. Міне, осы процестің негізгі аспектілері:

1. Антропогендік әсер ету көздері Алматыда қоршаған ортаға антропогендік әсер етудің негізгі көздеріне мыналар жатады: - Көлік: Автомобильдер мен қоғамдық көліктер көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>), азот оксидтері (NO), көміртегі тотығы (CO), бөлшектер және басқа ластаушы заттар шығарындыларының негізгі көздері болып табылады. - Өнеркәсіптік кәсіпорындар: өнеркәсіптік шығарындыларда ауыр металдар, улы химикаттар және басқа ластаушы заттар бар. - Тұрғын үй-коммуналдық сектор: тұрмыстық химиялық заттарды пайдалану, үйлерді көмір мен ағашпен жылыту және қалдықтарды кәдеге жарату ауа мен судың сапасына әсер етеді. - Құрылыс: құрылыс жұмыстары кезінде пайда болатын шаң мен Шу қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді.

2. Бағалау әдістері Экологиялық бағалауды жүргізу үшін әртүрлі әдістер қолданылады: - Ауа, су және топырақ мониторингі: ластаушы заттардың құрамын талдау үшін тұрақты сынама жинау жүргізіледі. - Модельдеу және болжау: ластанудың таралуын болжау және олардың ұзақ мерзімді әсерін бағалау үшін математикалық модельдер қолданылады. - Халықтың денсаулығына қауіп-қатерді бағалау: ластаушы заттардың қала тұрғындарының денсаулығына әсері талданады. - Биологиялық мониторинг: биоәртүрлілік пен экожүйе күйіндегі өзгерістер зерттелуде.

3. Денсаулық пен қоршаған ортаға әсері - Денсаулыққа әсері: ауа мен судың ластануы респираторлық ауруларды, жүрек-қан тамырлары ауруларын, аллергияны және басқа да денсаулық проблемаларын тудыруы мүмкін. - Экожүйелерге әсері: топырақ пен су ресурстарының ластануы экожүйелердің деградациясына, биоәртүрліліктің төмендеуіне және табиғи мекендеу орындарының жоғалуына әкеледі.

4. Антропогендік әсерді төмендету жөніндегі шаралар - Қоғамдық көлік пен велосипед инфрақұрылымын дамыту: жеке автокөліктерді пайдалануды азайту. - Өнеркәсіпті жаңғырту: шығарындылар мен қалдықтарды тазарту технологияларын енгізу. - Жасыл кеңістіктер: ауа сапасы мен микроклиматты жақсарту үшін саябақтар, скверлер құру және көшелерді көгалдандыру. - Экологиялық білім және ағарту: халықтың экологиялық мәдениетін арттыру. Қорытынды Алматы қаласының табиғи ортасына антропогендік әсерді кешенді зерделеу және бағалау экологтарды, дәрігерлерді, әлеуметтанушыларды және қала жоспарлау жөніндегі мамандарды қамтитын пәнаралық тәсілді талап етеді. Бұл мамандардың бірлескен күш-жігері



қоршаған ортаға теріс әсерді азайту және қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту бойынша тиімді стратегияларды әзірлеуге бағытталған.

### **3.2 Алматы қаласының қоршаған орта әсерін бағалау сипаттамасы**

Алматы қаласының қоршаған ортаға әсерін бағалау сипаттамасы Алматы қаласындағы қоршаған ортаға әсерді бағалау (ҚОӘБ) қоршаған ортаның табиғи және әлеуметтік компоненттеріне антропогендік қызметтің теріс салдарын анықтауға, бағалауға және азайтуға бағытталған жүйелі процесс болып табылады. Төменде берілген процестің негізгі сипаттамалары мен кезеңдері берілген:

1. Әсер ету көздерін анықтау Антропогендік әсердің негізгі көздеріне мыналар жатады: - Көлік құралдары: Ауаның ластануының негізгі көзі. - Өнеркәсіптік кәсіпорындар: атмосфераға, топыраққа және су ресурстарына зиянды заттардың шығарылу көзі. - Құрылыс және урбанизация: жердің деградациясы мен ландшафттың өзгеруінің себебі. - Коммуналдық қалдықтар: топырақ пен судың ластану көзі.

2. Әсерді бағалау әдістері - Мониторинг және өлшеу: заманауи аналитикалық әдістер мен құралдарды қолдана отырып, ауа, су және топырақ сапасының тұрақты мониторингі. - Модельдеу және болжау: ластаушы заттардың таралуын және олардың ұзақ мерзімді әсерін болжау үшін компьютерлік модельдерді қолдану. - Биологиялық мониторинг: ластану деңгейін және оның экожүйеге әсерін анықтау үшін флора мен фаунаның күйін зерттеу. - Әлеуметтанулық зерттеулер: экологиялық мәселелер туралы қабылдау мен хабардарлықты бағалау үшін сауалнамалар мен сауалнамалар.

3. Әсер ету дәрежесін бағалау - Ауа сапасы: ластаушы заттардың концентрациясын өлшеу (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> және т.б.). - Судың сапасы: жер үсті және жер асты суларындағы ауыр металдардың, органикалық және бейорганикалық ластаушы заттардың құрамын талдау. - Топырақ және өсімдік жамылғысы: топырақтың ауыр металдармен және агрохимикаттармен ластану деңгейін бағалау, өсімдік жағдайы.

4. Деректерді талдау және түсіндіру - Салыстырмалы талдау: алынған деректерді нормативтік көрсеткіштермен және стандарттармен салыстыру. - Тәуекелді бағалау: жиналған мәліметтер негізінде адам денсаулығы мен экожүйенің ықтимал қауіптерін анықтау. - Маңызды аймақтарды анықтау: бірінші кезектегі араласуды қажет ететін қаланың ең ластанған аудандарын анықтау.

5. Теріс әсерді азайту шаралары - Экологиялық жаңғырту: өнеркәсіптік кәсіпорындарда таза технологиялар мен жабдықтарды енгізу. - Көлік инфрақұрылымын жақсарту: қоғамдық көлікті дамыту, велосипед жолдары мен жаяу жүргіншілер аймақтарын құру. - Қалдықтарды бақылау және басқару: қалдықтарды қайта өңдеу және кәдеге жарату жүйелерін әзірлеу. - Жасыл алаңдар мен саябақтар: ауа сапасын жақсарту және қолайлы микроклимат құру үшін қаланы көгалдандыру.

6. Экологиялық білім және қоғамның қатысуы - Ағарту: халықтың экологиялық хабардарлығын арттыру үшін білім беру бағдарламалары мен кампанияларын ұйымдастыру. - Қоғамдық қатысу: экологиялық мәселелер бойынша шешім қабылдау үдерістеріне азаматтар мен ҰЕҰ тарту. Қорытынды Алматы қаласындағы қоршаған ортаға әсерді бағалау антропогендік әсердің барлық аспектілерін ескеретін кешенді және жүйелі тәсілді талап етеді. Негізгі мақсат - қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді азайту және халықтың өмір сүру сапасын жақсарту. Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі шараларды тиімді іске асыру мемлекеттік органдардың, бизнес пен жұртшылықтың тығыз өзара іс-қимылы жағдайында мүмкін болады.

### **3.3 Қаланың қоршаған ортаның өзгеруіне әсер ететін негізгі факторлар**

Алматы қаласындағы қоршаған ортаның өзгеруі табиғи және антропогендік болуы мүмкін бірқатар факторларға байланысты.

Негізгі факторларға мыналар жатады:

1. Антропогендік факторлар Бұл факторлар адам қызметімен байланысты және Алматы қаласының қоршаған ортасына айтарлықтай әсер етеді.

1.1. Көлік - Автомобиль көлігі: көміртегі тотығы (CO), азот оксиді (NOx), көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>) және бөлшектер (PM<sub>2.5</sub> және PM<sub>10</sub>) шығарындыларының негізгі көзі. - Қоғамдық көлік және жүк тасымалы: Ауаның ластануының қосымша көзі.

1.2. Өнеркәсіптік өндіріс - Өнеркәсіптік шығарындылар: ауа мен су ресурстарының ауыр металдармен, химиялық заттармен және басқа да улы элементтермен ластануы. - Энергетика: қазба отынмен жұмыс істейтін электр станциялары мен басқа да энергетикалық қондырғылар қоршаған ортаның ластануына айтарлықтай үлес қосады.

1.3. Құрылыс және урбанизация - Құрылыс жұмыстары: шаңның көбеюі, шудың ластануы және ландшафттың өзгеруі. - Қала құрылысы: қаланың биоәртүрлілігі мен микроклиматына әсер ететін жасыл аймақтар мен табиғи аумақтардың жоғалуы.

1.4. Коммуналдық және тұрмыстық қалдықтар - Өндіріс және тұтыну қалдықтары: қатты тұрмыстық қалдықтардың жиналуы, оларды кәдеге жарату және қайта өңдеу мәселелері. - Ағынды сулар: су объектілерінің тұрмыстық және өндірістік ағынды сулармен ластануы.

2. Табиғи факторлар Табиғи факторлар Алматы қаласындағы экологиялық жағдайға да әсер етеді, дегенмен олардың рөлі әдетте антропогендік әсерлермен салыстырғанда қайталама болып табылады.

2.1. Климаттық жағдайлар - Маусымдық өзгерістер: температураның ауытқуы, жауын-шашын және желдің жылдамдығы ластаушы заттардың таралуына және ауа сапасына әсер етуі мүмкін. - Температураның инверсиясы: таулы аймақтарда жиі кездесетін құбылыс, жылы ауа суық қабаттың үстінде

калып, атмосфераның төменгі қабаттарында ластаушы заттардың жиналуына әкеледі.

2.2. Географиялық орналасуы - Таулы аймақ: қоршаған тауларға байланысты шектеулі табиғи желдету, бұл қала атмосферасында ластанудың жиналуына ықпал етеді. - Өзендер мен су қоймалары: су объектілерінің жергілікті климат пен биоәртүрлілікке әсері.

3. Әлеуметтік-экономикалық факторлар Қоршаған ортаның өзгеруінде әлеуметтік-экономикалық факторлар да маңызды рөл атқарады.

3.1. Экономикалық даму - Өнеркәсіптік өндірістің өсуі: өндіріс пен ресурстарды тұтынудың артуы ластану деңгейінің жоғарылауына әкеледі. - Урбанизация: халықтың тез өсуі және қалалық инфрақұрылымның кеңеюі Табиғи ресурстар мен экожүйелерге жүктемені арттырады.

3.2. Саясат және басқару - Экологиялық саясат: экологиялық нормалар мен стандарттардың сақталуын реттеу мен бақылаудың тиімділігі. - Қоғамдық қатысу: экологиялық хабардарлық деңгейі және қоршаған ортаны қорғауға байланысты шешімдер қабылдауға қоғамның қатысуы. Қорытынды Алматы қаласының қоршаған ортасының өзгеруі әртүрлі факторлардың өзара іс-қимылымен айқындалады, олардың арасында антропогендік әсерлер жетекші рөл атқарады. Экологиялық жағдайды жақсарту үшін адам қызметінің теріс әсерін азайтуға және табиғи ресурстарды қорғауға бағытталған кешенді шараларды әзірлеу және іске асыру қажет.

### **3.4 Атмосфераның ластану деңгейін бағалау критерийлері және кәсіпорынның қауіптілік санатын анықтау механизмі**

Алматы қаласы атмосферасының ластану деңгейін бағалау және кәсіпорынның қауіптілік санатын анықтау үшін мынадай критерийлер пайдаланылуы мүмкін:

1. Атмосфераның ластану деңгейін бағалау критерийлері:

1.1. зиянды заттардың концентрациясы: - Зиянды газдармен ластану деңгейі: күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), азот оксиді (NO), көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>), аммиак (NH<sub>3</sub>) және ауадағы басқа зиянды заттардың концентрациясы. - Бөлшектер (PM<sub>10</sub> және PM<sub>2.5</sub>): өкпеге еніп, тыныс алу жүйесінің ауруларын тудыруы мүмкін ұсақ және ірі бөлшектердің саны.

1.2. көрсеткіштердің өзгеру динамикасы: - Маусымдық және уақыттық ауытқулар: тәуліктің әртүрлі уақыттарындағы, маусымдардағы және әртүрлі жылдардағы ластану деңгейінің өзгеруін талдау.

1.3. нормативтер мен стандарттарға сәйкестігі: - Ауа сапасының нормативтері: нақты көрсеткіштерді белгіленген қауіпсіздік нормалары мен стандарттарымен салыстыру.

2. кәсіпорынның қауіптілік санатын анықтау механизмі:

2.1. қызмет түрлері және қолданылатын технологиялар: - Өндіріс түрі мен процестері: кәсіпорын қолданатын технологияларды және олардың қоршаған

ортаға әсерін анықтау. - Шығарындылар мен қалдықтардың көлемі: кәсіпорын шығаратын шығарындылар мен қалдықтардың мөлшері мен сипаты.

2.2. тәуекелдерді бағалау: - Төтенше жағдайлардың ықтимал салдары: апаттардың, жарылыстардың немесе қауіпті заттардың ағып кетуінің ықтимал салдарын талдау. - Денсаулық пен экожүйеге әсері: шығарындылар мен қалдықтардың адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсерін бағалау.

2.3. нормативтер мен талаптарға сәйкестігі: - Экологиялық заңнама: кәсіпорынның заңнамада белгіленген экологиялық нормалар мен талаптарды сақтауы.

2.4. технологиялық қауіпсіздік деңгейі: - Ластанудың алдын алу бойынша қабылданатын шаралар: шығарындыларды тазарту және қалдықтарды қайта өңдеу жүйелерінің болуы және тиімділігі. - Экологиялық стандарттарды сақтау: экологиялық талаптардың сақталуын бақылау және бақылау жүйесі. Қорытынды: Алматы қаласы атмосферасының ластану деңгейін тиімді бағалау және кәсіпорындардың қауіптілік санатын анықтау адам денсаулығы мен қоршаған орта үшін тәуекелдерді бағалаудың әртүрлі критерийлері мен тетіктерін талдауды қамтитын жүйелі тәсілді талап етеді. Бұл шаралар экологиялық жағдайды жақсартуға және қала тұрғындарының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі.

### **3.5 Топырақ жамылғысы мен өсімдіктерге әсерін бағалау**

Алматы қаласындағы топырақ жамылғысын және оның өсімдіктерге әсерін бағалау экожүйелердің жай-күйін түсіну және оларды сақтау мен жақсарту жөніндегі шараларды әзірлеу үшін маңызды. Бағалаудың негізгі аспектілері:

1. Топырақ құрамын талдау: - Топырақ түрлері: қаладағы Топырақтың негізгі түрлерін анықтау (мысалы, қара топырақ, каштан топырағы, қиыршық тас топырағы және т.б.). - Химиялық құрамы: құнарлылық деңгейін және қоректік заттарды (мысалы, азот, фосфор, калий), сондай-ақ улы элементтерді (ауыр металдар, пестицидтер) бағалау. - Физикалық қасиеттері: Топырақ қабатының құрылымын, өткізгіштігін және ауасын зерттеу.

2. Топырақтың ластануын бағалау: - Ластану көздері: антропогендік факторлар (өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындылары, автомобиль көлігі, тұрмыстық қалдықтар), табиғи процестер (шаңның желмен тасымалдануы, жауын-шашын). - Ластану деңгейі: улы заттардың құрамын зерттеу және олардың топырақ пен өсімдік сапасына әсерін бағалау.

3. Өсімдіктерге әсері: - Өсімдік денсаулығы: өсімдік жағдайын талдау, стресс, ауру немесе деградация белгілерін анықтау. - Биоалуантүрлілік: табиғи және жасанды ландшафттарды қоса алғанда, түрлердің әртүрлілігін және өсімдік жамылғысының күйін бағалау. - Репродуктивті мүмкіндіктер: өсімдіктердің көбею қабілетін және жер жамылғысының өзгеретін жағдайларына бейімделуін зерттеу.

4. Адам қызметінің әсерін бағалау: - Урбанизация және құрылыс: қала құрылысының жер жамылғысының жағдайы мен сапасына әсерін зерттеу. - Химиялық заттарды қолдану: тыңайтқыштарды, пестицидтерді және басқа химиялық заттарды қолданудың Топырақ құрамы мен өсімдіктерге әсерін бағалау.

5. Жағдайды жақсарту бойынша шаралар әзірлеу: - Рекультивация: ластанған жерлерде топырақ жамылғысын қалпына келтіру және сауықтыру әдістерін қолдану. - Тұрақты басқару: топырақ пен өсімдік жамылғысының сапасын сақтау және жақсарту мақсатында жер мен су ресурстарын тұрақты пайдалану стратегияларын әзірлеу. - Білім беру және ақпараттандыру: қоршаған ортаны қорғау бойынша білім беру бағдарламалары мен науқандарын өткізу және жұртшылықты табиғатты күтуге тарту. Алматы қаласының жер жамылғысын және оның өсімдік жамылғысына әсерін бағалау экологиялық жағдайдағы негізгі проблемаларды айқындауға және қалалық ортаның биоалуантүрлілігі мен денсаулығын сақтау мақсатында оларды шешу жөніндегі шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді.

### **3.6 Алматы қаласының атмосфералық ауасын ауа сынамалары арқылы зерттеу**

Алматы қаласының атмосфералық ауасын ауа сынамаларының көмегімен зерттеу ауаның сапасын бағалаудың және ластану деңгейін анықтаудың маңызды әдісі болып табылады. Міне, мұндай зерттеуді қалай жүргізуге болады:

1. Сынама алу нүктелерінің орналасуын анықтау: - Географиялық әртүрлілік: ауа сапасының өзгергіштігін бағалау үшін қаланың әртүрлі аудандарында нүктелер орнату. - Ластану көздеріне жақындық: көліктің, өнеркәсіптік кәсіпорындардың және басқа да ықтимал ластану көздерінің жоғары концентрациясы бар орындарды таңдау.

2. Ауа сынамаларын алу: Аэрозольді коллекторларды пайдалану: кейінгі талдау үшін сүзгілерге ауа бөлшектерін жинауға арналған құрылғылар. - Газды өлшеу: азот оксидтері (NO), күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>), озон (O<sub>3</sub>) және басқа ластанушы заттардың концентрациясын өлшеу үшін сенсорларды қолдану. - Атмосфералық ауа үлгілерін жинау: зертханада талдау үшін ауа үлгілерін жинау үшін арнайы контейнерлерді немесе ыдыстарды пайдалану.

3. Сынамаларды химиялық талдау: - Ластанушы заттардың құрамын анықтау: жиналған ауа үлгілеріндегі әртүрлі заттардың концентрациясын өлшеу. - Нормалар мен стандарттарға сәйкестікті бағалау: ластану дәрежесін анықтау және ықтимал проблемалық аймақтарды анықтау үшін алынған нәтижелерді ауа сапасының белгіленген нормаларымен салыстыру.

4. Нәтижелерді түсіндіру және жақсарту шараларын әзірлеу: - Ластану көздерінің әсерін талдау: ластанудың негізгі көздерін және олардың ауа сапасына әсерін анықтау. - Ластануды азайту шараларын әзірлеу: қаладағы

ауаның ластану деңгейін төмендету үшін қажетті әрекеттер мен стратегияларды анықтау. - Қоғамдық ақпараттандыру және қатысу: зерттеу нәтижелері туралы халықты ақпараттандыру және ауаның сапасын жақсарту жөніндегі іс-шараларға жұртшылықты тарту. Қорытынды: Алматы қаласының атмосфералық ауасын ауа сынамаларының көмегімен зерттеу қоршаған ортаның жай-күйін бағалау және оны қорғау мен жақсарту жөнінде шаралар қабылдау үшін маңызды құрал болып табылады. Мұндай зерттеулерді жүргізу проблемалық аймақтарды анықтауға, ластану көздерін анықтауға және оларды жоюдың тиімді стратегияларын жасауға көмектеседі.

#### **4 Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы**

##### **4.1 Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы (2023 жыл)**

Атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын бақылау 6 метеостанцияда (Алматы, Ауыл-4, Есік, Қапшағай, Мыңжылқы, Текелі) жаңбыр суының сынамаларын іріктеуден тұрды. Жауын-шашындағы барлық анықталатын ластаушы заттардың концентрациясы шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайды. Жауын-шашын үлгілерінде 33,29% гидрокарбонаттар, 26,62% сульфаттар, 13,95% кальций иондары, 9,50% хлоридтер, 6,03% натрий иондары басым болды. Ең үлкен жалпы минералдану Ауыл-4 МС – да – 107,80 мг/л, Мыңжылқы МС-да-25,39 мг/л-де байқалды. Атмосфералық жауын-шашынның меншікті электр өткізгіштігі 42,45-тен (Мыңжылқы МС) 137,15 мкСм/см (Ауыл-4 МС) дейін болды. Жауын-шашынның қышқылдығы сәл қышқыл және сәл сілтілі орта сипатына ие және 6,32 (есік МС) - ден 7,11 (Алматы МС) аралығында болады. Қар жамылғысының химиялық құрамын бақылау 3 метеостанцияда (МС)(Алматыагро, Мыңжылқы, Текелі) жүргізілді. Қар жамылғысындағы барлық анықталатын ластаушы заттардың концентрациясы ШРК-дан аспады. Қар жамылғысының сынамаларында 25,65% гидрокарбонаттар, 27,09% сульфат иондары, 12,85% кальций иондары, 13,74% хлоридтер және 8,41% натрий иондары басым болды. Ең үлкен жалпы минералдану Текелі МС – де – 34,69 мг/л, Мыңжылқы МС-де-19,89 мг/л-де байқалды. Қар жамылғысының меншікті электр өткізгіштігі 33,00 (Мыңжылқы МС) мен 63,10 мкСм/см (Текелі МС) аралығында болды. Жауған қар жамылғысының қышқылдығы аздап қышқыл орта сипатына ие және 5,93-тен (Алматы Агра МС) 6,15-ке дейін (Мыңжылқы МС) шегінде болады.

Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. аумағындағы жер үсті суларының сапасына Мониторинг жүргізу (2023 жыл)

Алматы және Жетісу облыстары аумағындағы жер үсті суларының сапасына бақылау Іле, Текес, Қорғас, Кіші Алматы, Есентай, Үлкен Алматы, Шілік, Шарын, Баянкөл, Қаскелең, Қарқара, Есік, Түрген, Талғар, Темірлік,

Қаратал, Ақсу, Лепси өзендерінің 18 су объектілерінің 35 тұсаукесерінде жүргізілді. Су сынамаларында жер үсті суларын зерттеу кезінде 44 физика-химиялық сапа көрсеткіші анықталады: температура, өлшенген заттар, мөлдірлік, сутегі көрсеткіші (рН), еріген оттегі, ОБТ5, КПК, тұз құрамының негізгі иондары, биогендік элементтер, органикалық заттар (мұнай өнімдері, фенолдар), ауыр металдар, пестицидтер.

Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қаласы аумағындағы жер үсті суларының сапасына мониторинг нәтижелері (2023 жыл)

Қазақстан Республикасының су объектілеріндегі су сапасын бағалауға арналған негізгі нормативтік құжат "су объектілеріндегі су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі" (бұдан әрі – бірыңғай жіктеу) болып табылады. Бірыңғай жіктеу бойынша судың сапасы келесідей бағаланады:

Су объектісінің атауы	Су сапасының классы		Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	концентрациясы
	1 тоқсан 2022 г.	1 тоқсан 2023г.			
Кіші Алматы өзені	2 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	29,522
Есентай өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,114
Үлкен Алматы өзені	2 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,134
Іле өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	23,802
Шілік өзені	1 класс*	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,128
			Нитрит анионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,131
Шарын өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	22,008
Текес өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	23,856
Қорғас өзені	2 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,164
Баянкөл өзені	2 класс	3 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,231
			Магний	мг/дм <sup>3</sup>	20,048
Есік өзені	2 класс	4 класс	Қалқыма заттар	мг/дм <sup>3</sup>	11,833
Қаскелен өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,2
Қарқара өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	22,692
Түрген өзені	2 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,115
Талғар өзені	1 класс*	3 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,246
Темірлік өзені	1 класс*	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	20,675
Лепсі өзені	2 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,193
Ақсу өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,133
Қаратал өзені	2 класс	2 класс	Нитрит анионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,171
			Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,169
Қапшағай су қоймасы	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	24,208
			Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,581

Кестеден көріп отырғанымыздай, 2022 жылмен салыстырғанда Қаратал, Лепси, Түрген, Қарқара, Қорғас, Текес, Шарын, Іле, Үлкен Алматы, вдхр өзендеріндегі жер үсті суларының сапасы. Қапшағай - айтарлықтай өзгерген жоқ; Ақсу, Қаскелең, Есентай өзендерінде 3-сыныптан 2-сыныпқа өтті-жақсарды; Кіші Алматы, Баянкөл өзендерінде 2-сыныптан 3-сыныпқа, Шілік 1-сыныптан 2-сыныпқа, есік 2-сыныптан 4-сыныпқа, Темерлик, Талғар көшті 1-сыныптан 3-сыныпқа дейін-нашарлады. Алматы облысының су объектілеріндегі негізгі ластаушы заттар суспензияланған заттар, нитрит анионы, жалпы фосфор, магний, аммоний ионы болып табылады. Осы көрсеткіштер бойынша сапа нормативтерінің асып кетуі негізінен көптеген халық жағдайында қалалық ағынды сулардың төгілуіне тән.

2023 жылғы Балқаш және Алакөл көлі бассейнінің жер үсті суларының түбіндегі шөгінділерінің жай күйі

Іле өзені мен Балқаш-Алакөл бассейнінің төменгі шөгінділеріндегі ауыр металдардың құрамы кең ауқымда: кадмий 0,03-тен 0,17 мг/кг-ға дейін; қорғасын 6,3-тен 35,9 мг/кг-ға дейін; мыс 0,4-тен 1,1 мг/кг-ға дейін; хром 0,14-тен 0,69 мг / кг-ға дейін; мырыш 0,93-тен 9,98-ге дейін мг / кг; мышьяк 0,48-ден 6,83 мг / кг-ға дейін; марганец 120,9-дан 477,5 мг/кг-ға дейін.

Көл бассейнінің топырағының ластану жағдайы. Балқаш 2023 жылы ауыр металдармен

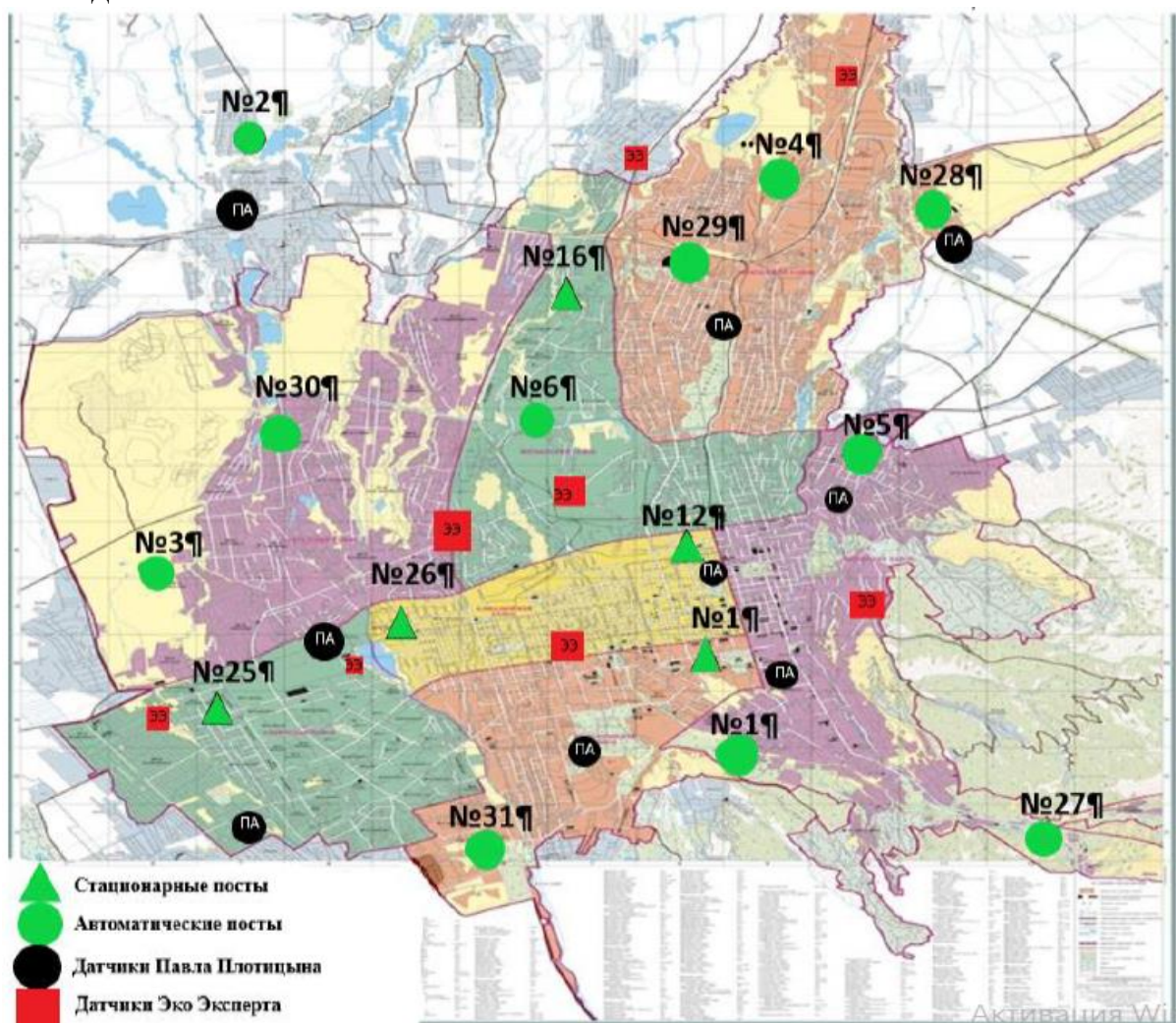
Қаратал, а/көпір өзендерінің топырағында мышьяк бойынша 2,4 ШРК, қорғасын бойынша 2,83 ШРК артық екені анықталды. Үштөбе кентінің Қаратал өзенінің топырағында мышьяк бойынша 2,9 ШРК, қорғасын бойынша 1,65 ШРК артық екені анықталды. Қаратал Текелі өзенінің топырағында мышьяк бойынша 2,6 ШРК, қорғасын бойынша 2,73 ШРК артық екені анықталды. Ақсу өзенінің топырағында Матай станциясында мышьяк бойынша 1,1 ШРК асып кеткен. Балқаш Бүркіт-төбе көлінің топырағында мышьяк бойынша 1,5 ШРК асып кеткен. Балқаш көлінің топырағында мышьяк бойынша 2,48 ШРК асып кеткен. Балқаш көлінің топырағында Қарашаған шығанағы мышьяк бойынша 1,4 ШРК асып кеткен. Алакөл көлінің топырағында п. Акчиде мышьяк бойынша 3,17 ШРК асып кеткені анықталды. Лепсі өзенінің топырағында 1,21 ШРК мышьяктан асып кеткені анықталды. Тюлебаево кентінің Лепсі өзенінің топырағында мышьяк бойынша 1,02 ШРК асып кеткен. Қалған бақылау нүктелерінің топырақ сынамаларында ауыр металдардың құрамы ШРК шегінде болады.

Радиациялық жағдай (2023 жыл)

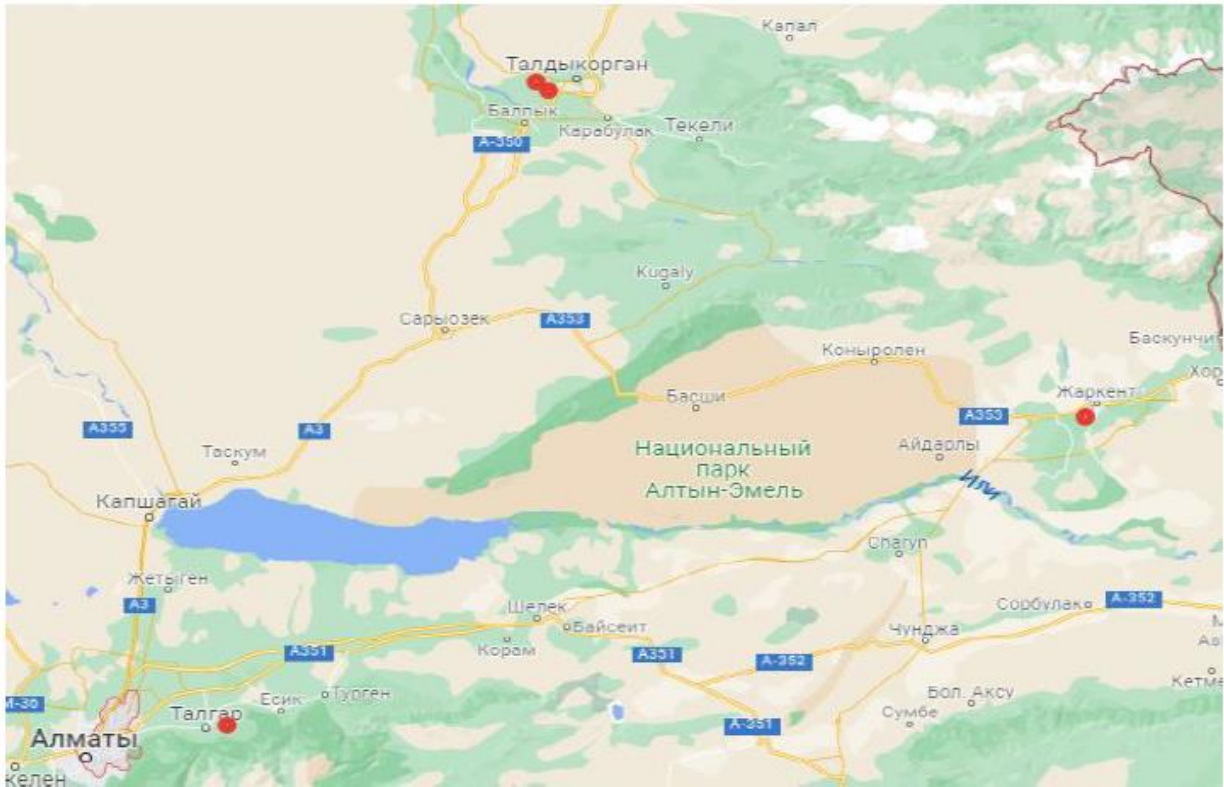
Жергілікті жерде гамма сәулелену деңгейін бақылау күн сайын 8 метеорологиялық станцияда (Алматы, Бақанас, Қапшағай, Нарынқол, Жаркент, Лепсы, Талдықорған, Сарыөзек) және Талдықорған қаласының 1-ші Автоматты станциясында (№2 ПМЗ) жүзеге асырылды. Қосымша 1. Облыстың



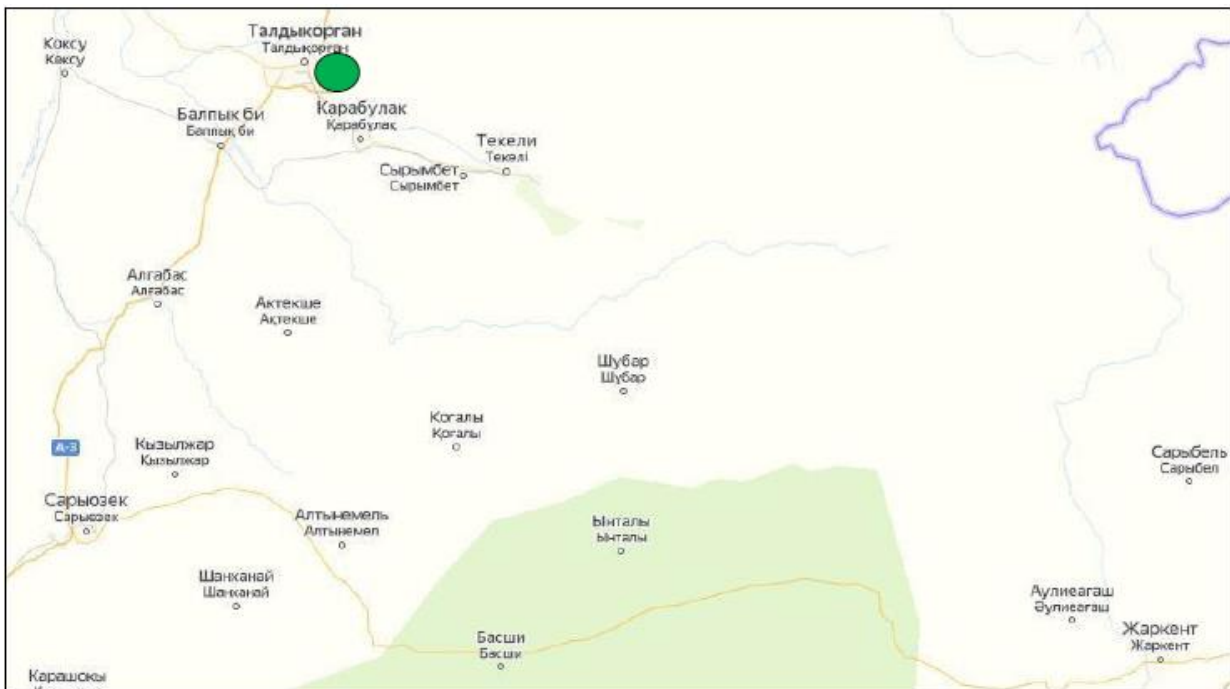
елді мекендері бойынша атмосфераның жер бетіндегі қабатының радиациялық гамма-фонының орташа мәндері 0,13-0,24 мкЗв/сағ шегінде болды, облыс бойынша орташа радиациялық гамма-фон 0,17 мкЗв / сағ құрады және рұқсат етілген шектерде болды. Алматы облысының аумағында атмосфераның жер үсті қабатының радиоактивті ластануын бақылау 5 метеорологиялық станцияда (Алматы, Нарынқол, Жаркент, Лепсі, Талдықорған) көлденең планшеттермен ауа сынамаларын алу жолымен жүзеге асырылды. Барлық станцияларда бес тәуліктік сынама алынды. Облыс аумағында атмосфераның беткі қабатындағы радиоактивті түсулердің орташа тәуліктік тығыздығы 1,4-2,4 Бк/м2 шегінде ауытқып отырды. Облыс бойынша түсу тығыздығының орташа шамасы 1,7 Бк / м2 құрады, бұл шекті рұқсат етілген деңгейден аспайды.



Сурет.1 атмосфералық ластануды бақылаудың стационарлық желісінің орналасу схемасы Алматы қаласының ауасы



Сурет-2 Жетісу облысының атмосфералық ауа сапасы бақылау бекеттерінің орналасу картасы



Сурет-3 Жетісу облысының аумағындағы экспедициялық нүктелердің орналасу картасы



Сурет. 4-аумақтағы радиациялық гамма-фон деңгейін және радиоактивті жауын-шашынның тығыздығын бақылау бойынша метеостанциялардың орналасу схемасы Алматы және Алматы облысы.

#### 4.2 Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамы (2024 жыл)

Атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамын бақылау 6 метеостанцияда (Алматы, Ауыл-4, Есік, Қапшағай, Мыңжылқы, Текелі) жаңбыр суының сынамаларын іріктеуден тұрды. Жауын-шашындағы барлық анықталатын ластаушы заттардың концентрациясы шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) аспайды. Жауын-шашын үлгілерінде 34,35% гидрокарбонаттар, 25,57% сульфаттар, 13,64% кальций иондары, 8,44% хлоридтер, 5,80% натрий иондары басым болды. Ең үлкен жалпы минералдану ауыл МС-4 – 81,42 мг/л, ең азы Мыңжылқы МС – 17,38 мг/л. Атмосфералық жауын-шашынның меншікті электр өткізгіштігі 30,15-тен (Мыңжылқы МС) 129,36 мкСм/см-ге дейін (Ауыл-4 МС) болды. Жауын-шашынның қышқылдығы сәл қышқыл және сәл сілтілі ортаның сипатына ие және 5,86 (Мыңжылқы МС)-дан 7,12 (Ауыл-4 МС) дейін болады.

Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қ. аумағындағы жер үсті суларының сапасына Мониторинг жүргізу (2024 жыл)

Алматы және Жетісу облыстары аумағындағы жер үсті суларының сапасына бақылау Іле, Текес, Қорғас, Кіші Алматы, Есентай, Үлкен Алматы, Шілік, Шарын, Баянкөл, Қаскелең, Қарқара, Есік, Түрген, Талғар, Темірлік, Қаратал, Ақсу, Лепси өзендерінің 18 су объектілерінің 35 тұсаукесерінде

жүргізілді. Су сынамадарында жер үсті суларын зерттеу кезінде 44 физика-химиялық сапа көрсеткіші анықталады: температура, өлшенген заттар, мөлдірлік, сутегі көрсеткіші (рН), еріген оттегі, ОБТ5, КПК, тұз құрамының негізгі иондары, биогендік элементтер, органикалық заттар (мұнай өнімдері, фенолдар), ауыр металдар, пестицидтер.

Алматы, Жетісу облыстары мен Алматы қаласы аумағындағы жер үсті суларының сапасына мониторинг нәтижелері (2024 жыл)

Қазақстан Республикасының су объектілеріндегі су сапасын бағалауға арналған негізгі нормативтік құжат "су объектілеріндегі су сапасын жіктеудің бірыңғай жүйесі" (бұдан әрі – бірыңғай жіктеу) болып табылады. Бірыңғай жіктеу бойынша судың сапасы келесідей бағаланады осылайша

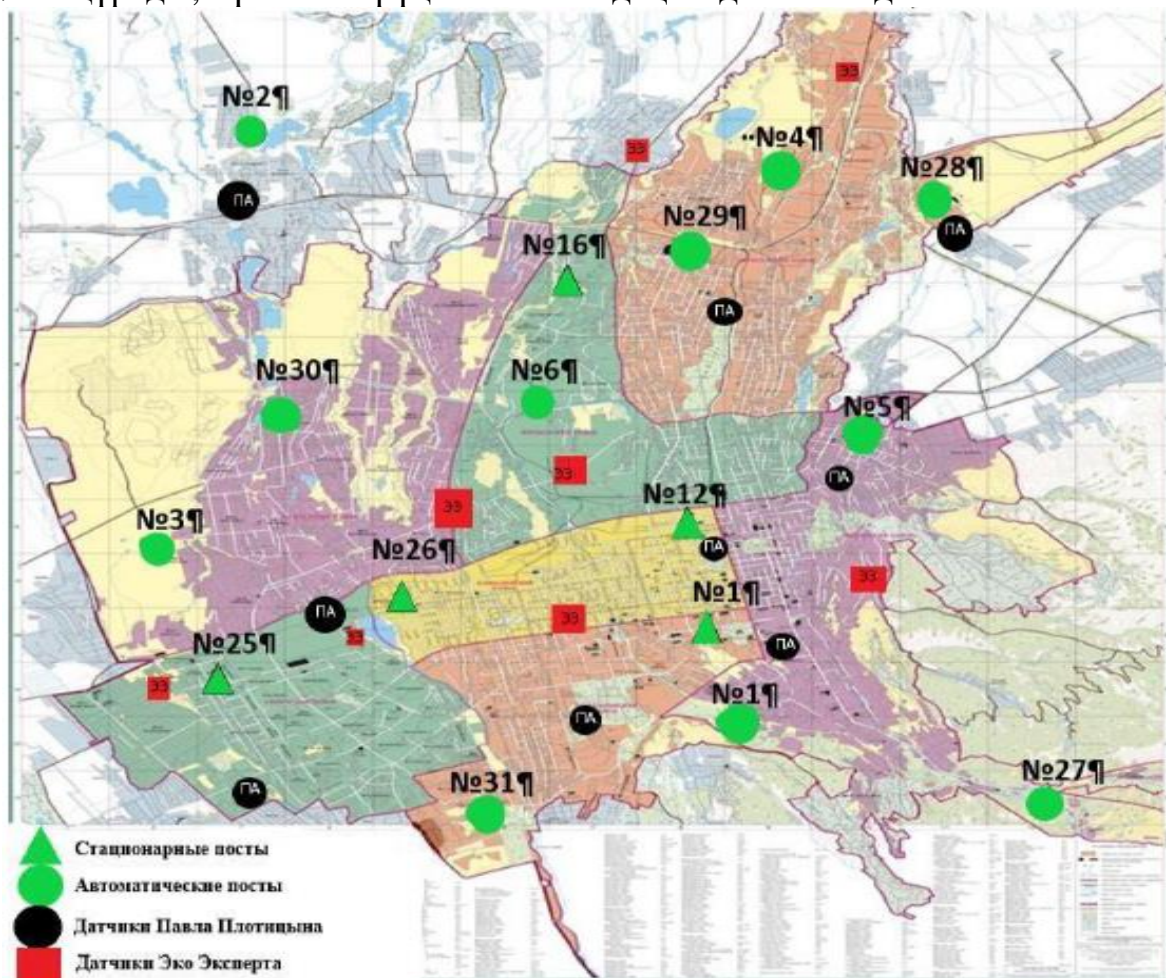
Су объектісінің атауы	Су сапасының классы		Көрсеткіштер	Өлше м бірлігі	концент рациясы
	1 тоқсан 2023 г.	1 тоқсан 2024г.			
Кіші Алматы өзені	4 класс	4 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	33,774
Есентай өзені	2 класс	3 класс	Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,545
Үлкен Алматы өзені	1 класс*	1 класс*			
Іле өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	22,3
			Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,617
Шілік өзені	3 класс	3 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,214
Шарын өзені	4 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	26,033
Текес өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	22,522
			Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,658
Қорғас өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,14
Баянкөл өзені	3 класс	3 класс	Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,777
Есік өзені	5 класс*	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,11
Қаскелен өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	21,9
			Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,52
Қарқара өзені	3 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	26,733
Түрген өзені	4 класс	3 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,215
Талғар өзені	2 класс	3 класс	Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,623
Темірлік өзені	4 класс	3 класс	Магний	мг/дм <sup>3</sup>	24
			Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,59
Лепсі өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,12
Ақсу өзені	3 класс	2 класс	Жалпы фосфор	мг/дм <sup>3</sup>	0,13
Қаратал өзені	2 класс	3 класс	Аммоний ионы	мг/дм <sup>3</sup>	0,511

Кестеден көрініп тұрғандай, 2023 жылдың 1 тоқсанымен салыстырғанда Кіші Алматы, Үлкен Алматы, Іле, Шілік, Текес, Баянкөл, Қаскелең, Қарқара өзендеріндегі жер үсті суларының сапасы айтарлықтай өзгерген жоқ; Шарын өзендерінде 4 сыныптан 3 сыныпқа, Қорғас, Лепси, Ақсу 3 сыныптан 2 сыныпқа өтті сынып, есік 5-сыныптан 2-сыныпқа, Темерлик, Түрген 4-сыныптан 3 – сыныпқа өтті-жақсарды; Есентай, Талғар, Қаратал өзендерінде 2 – сыныптан 3-сыныпқа өтті-нашарлады. 2024 жылдың 1 тоқсанында Алматы және Жетісу облыстарының аумағында ДЗ және ЭЗЖ табылған жоқ. Алматы,

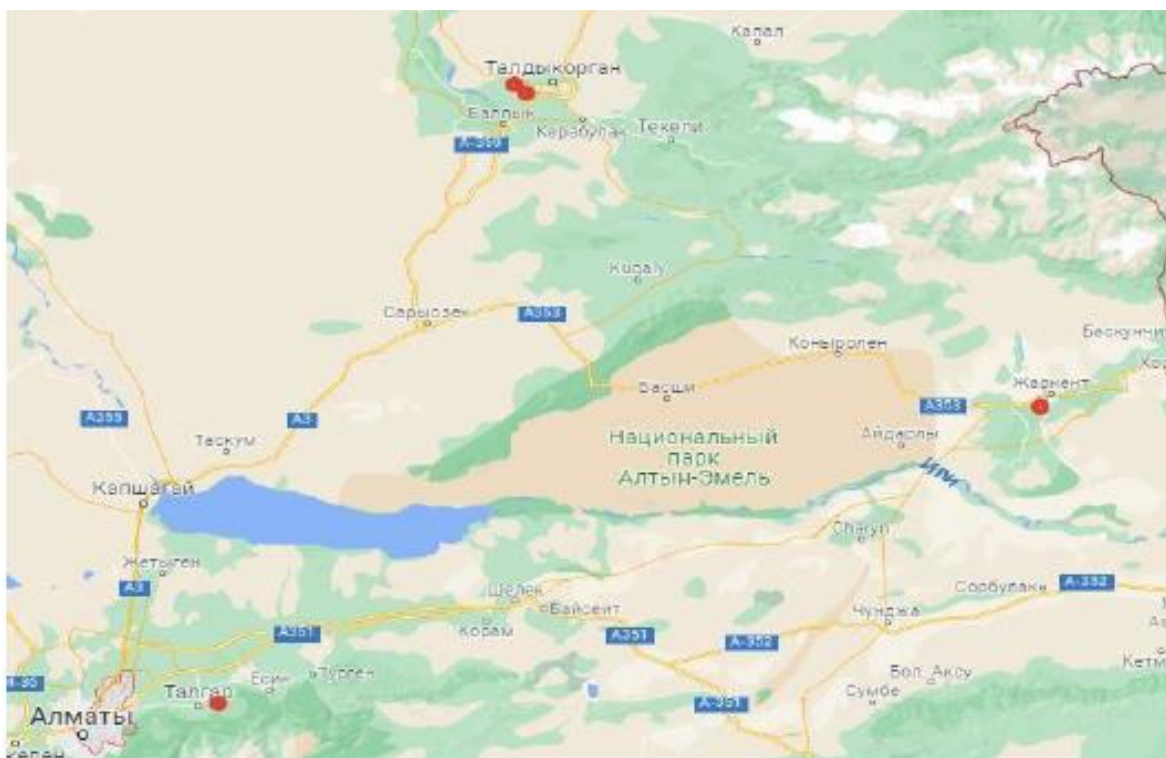
Жетісу облыстары мен Алматы қаласының су объектілеріндегі негізгі ластаушы заттар жалпы фосфор, магний, аммоний ионы болып табылады. Осы көрсеткіштер бойынша сапа нормативтерінің асып кетуі негізінен көптеген халық жағдайында қалалық ағынды сулардың төгілуіне тән.

### Радиациялық жағдай (2024 жыл)

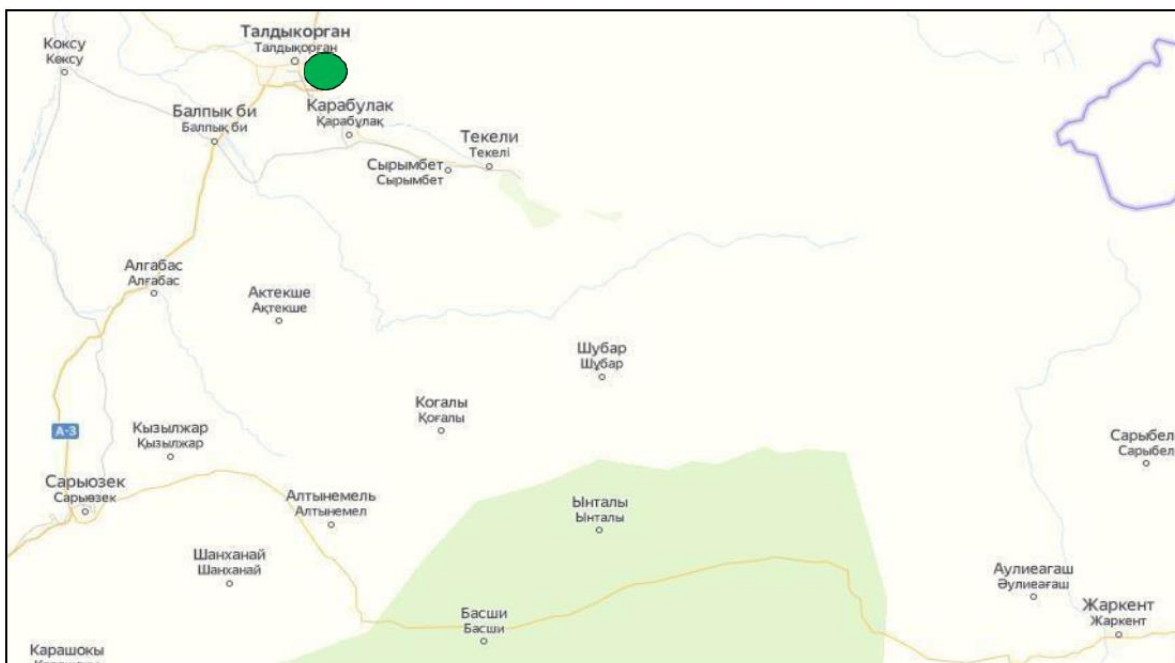
Жергілікті жерде гамма сәулелену деңгейін бақылау күн сайын 8 метеорологиялық станцияда (Алматы, Бақанас, Қапшағай, Нарынқол, Жаркент, Лепсы, Талдықорған, Сарыөзек) және Талдықорған қаласының 1-ші Автоматты станциясында (№2 ПМЗ) жүзеге асырылды. Облыстың елді мекендері бойынша атмосфераның жер үсті қабатының радиациялық гамма-фонының орташа мәндері 0,11-0,26 мкЗв/сағ шегінде болды. Облыс бойынша орташа радиациялық гамма-фон 0,17 мкЗв/сағ құрады және рұқсат етілген шектерде болды. Алматы облысының аумағында атмосфераның жер үсті қабатының радиоактивті ластануын бақылау 5 метеорологиялық станцияда (Алматы, Нарынқол, Жаркент, Лепсі, Талдықорған) көлденең планшеттермен ауа сынамаларын алу жолымен жүзеге асырылды. Барлық станцияларда бес тәуліктік сынама алынды. Облыс аумағында атмосфераның беткі қабатындағы радиоактивті түсулердің орташа тәуліктік тығыздығы 1,8-2,4 Бк/м<sup>2</sup> шегінде ауытқып отырды. Облыс бойынша түсу тығыздығының орташа шамасы 2,0 Бк / м<sup>2</sup> құрады, бұл шекті рұқсат етілген деңгейден аспайды.



Сурет.1 Алматы қаласының атмосфералық ауасының ластануын бақылаудың стационарлық желісінің орналасу схемасы



Сурет-2 Жетісу облысының атмосфералық ауа сапасы бақылау бекеттерінің орналасу картасы



Сурет-3 Жетісу облысының аумағындағы экспедициялық нүктелердің орналасу картасы



Сурет. 4-аумақтағы радиациялық гамма-фон деңгейін және радиоактивті жауын-шашынның тығыздығын бақылау бойынша метеостанциялардың орналасу схемасы Алматы және Алматы облысы.

## Қорытынды

Осы дипломдық жұмыс аясында Алматы қаласының мысалына назар аудара отырып, урбанизацияланған аумақтардағы атмосфералық жауын-шашын мен қар жамылғысының химиялық құрамы зерттелді. Жұмыстың мақсаты атмосфераның әртүрлі химиялық элементтер мен қосылыстармен ластану деңгейін анықтау және олардың қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына әсерін бағалау болды.

Зерттеу барысында қаланың әртүрлі аудандарынан жауын-шашын мен қар жамылғысының сынамалары іріктеліп, талданды. Заманауи талдау әдістерін қолдана отырып, жауын-шашынның химиялық құрамы Нормативтік мәндерден айтарлықтай ерекшеленетіні анықталды, бұл ластаушы заттардың, соның ішінде ауыр металдардың, аниондардың, катиондардың және органикалық қосылыстардың болуын көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері бірінші кезекте автомобиль көлігімен, өнеркәсіптік шығарындылармен және тұрмыстық ластану көздерімен туындаған Алматы қаласындағы атмосфераның ластануының жоғары деңгейін растады. Ластану деңгейінде маусымдық және аумақтық айырмашылықтар анықталды, бұл қаланың әртүрлі аудандарында экологиялық қысымды төмендету шараларының қажеттілігін көрсетеді.

Алынған нәтижелер негізінде ластаушы заттардың шығарындыларын бақылауды күшейтуді, қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін жаңа технологиялар мен басқару стратегияларын әзірлеуді және енгізуді қоса алғанда, қаладағы атмосфераның сапасын жақсарту бойынша шаралар қабылдау ұсынылады.

Бұл зерттеу Алматы қаласында және басқа да урбанизацияланған аумақтарда қала тұрғындарының денсаулығы мен қоршаған ортаны қорғау бойынша одан әрі іс-шараларды әзірлеу үшін негіз бола алады.



## Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Ахметов, Қ.А. (2010). Қала экологиясы: әдістеме және практика. Алматы: Қазақ ұлттық университетінің баспасы.
2. Бекенов, М.Т. және Қадырбаев, А. Г. (2005). Антропогендік факторлардың ірі қалалардың экологиялық жағдайына әсері. Экологиялық зерттеулер, 12 (3), 45-59.
3. Гаевская, Н. С. (2012). Жауын-шашынның химиялық құрамы: талдаудың заманауи әдістері. Мәскеу: ММУ.
4. Жандаев, А. Р. (2015). Урбанизация жағдайында атмосфераның ластануын зерттеу. Алматы: Экология және климат институты.
5. Ким, В.Н. (2013). Урбанизация және қоршаған орта: мәселелер мен шешімдер. ҚазҰУ хабаршысы, экологиялық Серия, 22 (1), 22-30.
6. Құрманғалиев, Ш.К. (2018). Өнеркәсіптік шығарындылардың Қазақстан қалаларындағы жауын-шашынның химиялық құрамына әсері. Экология мәселелері, 30(2), 14-19.
7. Макарова, Т.В. (2011). Атмосфераның ластануының көрсеткіші ретінде қар жамылғысын химиялық талдау. География және табиғи ресурстар, 32 (4), 102-108.
8. Петрова, Е.В. (2016). Жауын - шашын және олардың қоршаған ортаны ластаудағы рөлі. Санкт-Петербург: Санкт-Петербург Баспасы.
9. Смағұлов, Ж.Т. (2017). Урбанизацияланған аудандардағы жауын-шашынның химиялық құрамын бағалау. Алматы: Қазақстан экология институты.
10. Сүлейменов, Н. А. (2019). Мегалополис жағдайында жауын-шашын сынамаларын іріктеу және талдау әдістемесі. Қазақстанның экологиялық хабаршысы, 25 (3), 67-73.
11. Танатарова, Ж.А. (2020). Урбанизацияның әсерінен атмосфералық жауын-шашынның химиялық құрамының өзгеруі. Алматы: Қазақстан халықтары достығы университеті.
12. Тасмағамбетов, А.Б. (2014). Урбанизация және оның климат пен экожүйеге әсері. Экология және мониторинг мәселелері, 19(2), 33-38.
13. Шаханова, Л.К. (2012). Атмосфераға антропогендік әсер және оны азайту жолдары. Алматы: Қазақстанның экологиялық орталығы.
14. Ярмухамедов, К.У. (2021). Климаттық жағдайлардың мегалополистердегі жауын-шашынның химиялық құрамына әсері. Географиялық зерттеулер журналы, 27 (1), 54-61.
15. WHO (World Health Organization). (2018). Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Geneva: World Health Organization.
16. "Алматы агломерациясын аумақтық дамытудың өңіраралық схемасын бекіту туралы"Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 24 мамырдағы № 302 қаулысы. [Электрондық ресурс] – қол жеткізу режимі:

[https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=34614596](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=34614596)

17. атмосфераның ластануын бақылау жөніндегі Нұсқаулық. РД 52.04.186-89 (01.07.1991 бастап әрекет етеді). – М.: Госкомгидромет, 1991.

**СЫН – ПІКІР**

**Дипломдық жұмысқа**

Ерболатұлы Дамирлан

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия»

Білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)»

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР**

Дипломдық жұмыста келтірілген формулалардың кейбірі стандартқа сәйкес нөмерленбеген. Жұмыстың басқа кемшіліктері жоқ.

**ЖҰМЫСТЫ БАҒАЛАУ**

Дипломдық жұмыстың практикалық маңызы жоғары. Алматы қ. түсетін жауын-шашынның көлеміне статистикалық талдаулар жүргізілген. Урбанизацияланған территорияларда жауған атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамына, қышқылды жауын-шашындардың қоршаған орта компоненттеріне әсері талданған.

Дипломдық жұмыстың зерттеу бөлімінде Алматы қ. жауған жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамына талдау жүргізілген.

Дипломдық жұмыс логикалық бір ізділікпен жүйелі жазылған, жұмыстың мақсатына сәйкес қойылған міндеттердің шешімі табылған.

Дипломдық жұмыс «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына сәйкес рәсімделген. Жұмыстың практикалық және тәжірибелік маңызын ескере отырып, Ерболатұлы Дамирланның «Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)» тақырыбында жазылған дипломдық жұмысын өте жақсы (90 балл) деп бағалап, бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты деп есептеймін.

**Рецензент**

т.ғ.к., аға оқытушы

Тұрақты даму бойынша Юнеско кафедрасы

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті

«06» 06 2024 ж.



Тусупова Б.Х.

«Қ.И.СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ  
УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

**Ғылыми жетекшінің**

**ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс

Ерболатұлы Дамирлан

6B05205 – «Химиялық және биохимиялық инженерия» ББ

**Тақырыбы:** «Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)»

Атмосфералық қышқылды жауын-шашындардың түсуінің нәтижесінде су көздері мен топырақ техногендік әсерге ұшырайды. Қар жамылғылары мен жауған жауын-шашындардың құрамын химиялық құрамын талдау және олардың ластану жағдайын экологиялық бағалау маңызды мәселелердің бірі.

Алматы қ. түсетін жауын-шашынның көлеміне статистикалық талдаулар жүргізілген. Урбанизацияланған территорияларда жауған атмосфералық жауын-шашындардың химиялық құрамына, қышқылды жауын-шашындардың қоршаған орта компоненттеріне әсері талданған.

Дипломдық жұмыстың зерттеу бөлімінде Алматы қ. жауған жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамына талдау жүргізілген.

Ерболатұлы Дамирланның «Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)» тақырыбында жазылған дипломдық жұмысы 6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия ББ қойылатын талаптарына сәйкес орындалған және «ҚазҰТЗУ – 09 – 2023» стандартына сәйкес рәсімделген.

Дипломдық жұмысты өте жақсы (90 балл) деп бағалап, қорғауға жіберуге ұсынамын. Ерболатұлы Дамирлан 6B05205 – Химиялық және биохимиялық инженерия ББ бойынша бакалавр дәрежесін иеленуге лайықты деп есептеймін.

**Ғылыми жетекші**

PhD, аға оқытушы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология»

Кафедрасы

«07» маусым 2024 ж.



Сарсембин У.К.

**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті  
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

**Автор:** Ерболатұлы Дамирлан

**Тақырыбы:** Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)

**Жетекшісі:** Умбеталы Сарсембин

**1-ұқсастық коэффициенті (30):** 13.1

**2-ұқсастық коэффициенті (5):** 5.2

**Дәйексөз (35):** 0.8

**Әріптерді ауыстыру:** 0

**Аралықтар:** 0

**Шағын кеңістіктер:** 0

**Ақ белгілер:** 0

**Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :**

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілісін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

**Негіздеме:**

Күні 10.06.2024 ж.

Кафедра меңгерушісі *Күл Жүзбаева И.К.*

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ерболатұлы Дамирлан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Урбанизацияланған территориялардағы атмосфералық жауын-шашынның және қар жамылғыларының химиялық құрамын зерттеу (Алматы қ. мысалында)

Научный руководитель: Умбеталы Сарсембин

Коэффициент Подобия 1: 13.1

Коэффициент Подобия 2: 5.2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование: *Уровень подобия не превышает заметно допустимый предел. Заимствования являются допустимыми.*

*Дата*

*10.06.2024*

*Ж.И.* проверяющий эксперт

*Сарсембаев С.О.*