

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

Сатыболды Айбек Муратулы

«Атмосферадағы ластаушы газдардың концентрациясын анықтау үшін
портативті аспапты жобалау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071600 – “Аспап жасау мамандығы”

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
РТЖАТҚ Кафедра меңгерушісі
Техн. ғылым кандидаты



Қ.А. Ожикенов
«23» мамыр 2020 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: « Атмосферадағы ластаушы газдардың концентрациясын анықтау үшін портативті аспапты жобалау»

5B071600 – Аспап жасау мамандығы бойынша

Орындады

Сатыболды Айбек

Ғылыми жетекшісі

Н.У.Алдияров

«23» мамыр 2020 ж.

Алматы 2020



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

«Роботтытехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасы

5B071600 – Аспап жасау

БЕКІТЕМІН

РТЖАТҚ кафедра меңгерушісі

Техн. ғылым кандидаты



Қ.А. Ожикенов

«23» қаңтар 2020 ж.

ТАПСЫРМА

дипломдық жұмысты орындауға

Білім алушыға Сатыболды Айбек Муратулы

Тақырыбы: «Атмосферадағы ластаушы газдардың концентрациясын анықтау үшін портативті аспапты жобалау»

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген №726-б «27» қаңтар 2020 ж.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2020 ж.

Дипломдық жұмысқа бастапқы мәліметтер: ақпаратты жинау және беру құрылғысы.

Дипломдық жұмыста әзірленуге жататын мәселелер тізімі:

- а) Алматы қаласының ауа ластануының қалпын зерттеу, түсіну
- б) Ауа ластаушы газдардың түрлерін, құрамын зерттеу
- в) Ауа ластануын бақылау құралдарын зерттеу, түсіну және салыстыру
- г) Аппараттық бөлікті құрастыру;
- д) Ақпаратты жинау және беру құрылғысын бағдарламалау;

Графикалық материалдың тізбегі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
ұсынылған 10 слайд жұмыс презентациясы

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 әдебиеттер тізімі


Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертпелер
Теориялық бөлім	22.01 – 15.02.2020 ж.	Орындалды
Есептеу бөлімі	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Бағдарламалық бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Зерттеу бөлімі	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды
Қорытынды бөлім	15.03 – 20.04.2020 ж.	Орындалды

Аяқталған дипломдық жобаға және оған қытысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының

ҚОЛТАҢБАЛАРЫ

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекшілер, кеңесшілер, (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қол
Қалып бақылаушы	Ж.С.Бигалиева, техника ғылымдары магистрі, лектор	23.05.2020 ж.	

Ғылыми жетекшісі.



Алдияров Н.У.

Тапсырманы білім алушы орындауға қабылдады



Сатыболды А.

Күні «23» мамыр 2020 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада – атмосферадағы ауаны ластайтын заттардың концентрациясы мен қоршаған ортаның ахуалы туралы нақты мәлімет беретін құрылғы әзірленді.

Дипломдық жұмыста ұсынылып отырған бұл құрылғы - экологиялық мониторинг жүйесін қалыптастырады. Ол алған ақпаратты кестелер мен графиктер, карталар түрінде өңдеп, жинақтап, оны ұсынуға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте разработано устройство, обеспечивающее точную информацию о концентрации загрязнителей воздуха в атмосфере и состоянии окружающей среды.

Данное устройство, представленное в дипломной работе, формирует экологическую систему мониторинга окружающей среды. Данный прибор позволяет обрабатывать, собирать и представлять информацию в виде таблиц, графиков и карт.

ABSTRACT

In the graduation project, a device was developed that provides accurate information on the concentration of air pollutants in the atmosphere and the state of the environment.

This device, presented in the thesis, forms the ecological system of environmental monitoring. This device allows to process, collect and present information in the form of tables, graphs and maps.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Алматы қаласының экологиялық мәселелері	10
1.1 Ауаның ластануы, қоршаған ортаның мониторингі, ауаның ластануын бақылау посттары	12
1.2 Қазақстандық мониторинг құрылымы	12
1.3 Алматыда 8 жыл бойы ауаның ластануы жоғары	13
1.4 Ауа сапасының көрсеткіштері: атмосфераның ластану индексі	15
1.5 Бұл қалай жұмыс істейді?	16
1.6 Алматыда өлшеулер қалай жүргізілуде?	17
1.7 Бақылау географиясы	17
1.8 Қол посттары	18
1.9 Автоматты бақылау пункттері	19
1.10 Бақылаудың нәтижелері	20
1.11 "Қаралы" 2013 жыл	21
1.12 Тұжырымдама	24
2 Аспап сызбасын талдау және оны әзірлеу	28
2.1 Құрастырылған аспаптың аналитикалық сипаттамаларын анықтау мақсатында тәжірибелік жұмыс	31
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
Қосымша А	
Қосымша Б	

КІРІСПЕ

Ауаны бақылау, газ ортасын талдау-экологиялық салада, өнеркәсіптің түрлі салаларында және ғылыми зерттеулерде шешілетін көп жоспарлы міндеттер.

Бүгінгі таңда экология, қоршаған ортаны қорғау мәселелері әлемдік қоғамдастықтың жаһандық басымдықтарының арасында бірінші орында тұр. Өмір сүру ортасын сақтау және сауықтыру тұрақты дамудың ажырамас жағдайлары, адамдардың өмір сүру сапасы, жалпы біздің өркениетіміздің болашағы болып табылатындығын ұғыну халықаралық күн тәртібінде берік орныққан

Біз барлық әлеммен болашаққа барамыз, ол әдемі, тіпті бізді не күтіп тұрғанын білмей де сенеміз. Біз әлемге, "болашақ"деп аталатын тамаша әлемге қадам жасап келеміз. Бірақ егер біз қоршаған ортаны ойламай, бәрін жасайтын болсақ, ол жоғалуы мүмкін.

Бұл жұмыс, егер ауаның ластануы туралы дәлірек айтсақ, экологиямен байланысты. Бұл мәселе үлкен қалалар бар бүкіл әлемге қатысты. Мен бұл жұмыста тек бір ғана қала, Қазақстанның үлкен қалаларының бірі, Алматы қаласын алдым.

Мүмкін, қалада көптеген адамдар сұр қара түтіннің көгілдір аспанды көруге мүмкіндік бермей, қаланы жауып тастағанын көрген шығар. Бұл түтін қоршаған ортаға және оның тұрғындарына зиян келтіретін көптеген мәселелерді көтереді. Ауаны басқаруға болмайды, бірақ оны бақылауға және апатты салдардан құтылуға болады.

Қоршаған орта ауасының мониторингі. Бұны жасауға көмектесетін көптеген қызықты құрылғылар мен әдістер бар. Күннен күнге, жылдан жылға уақыт өте келе, технологиялар дамып келе жатыр, адамдар көптеген идеяларын ұсынуда. Олардың бірі ұшқышсыз ұшу аппаратының мониторингі үшін аспаптармен жабдықтау. Жобаның жаңалығы, жасанды интеллектпен оқыту үшін ақпаратты өңдеу орталықтарына кейіннен деректерді ұсына отырып, қоршаған орта мониторингінің интеграцияланған жүйелері бар ҰҰА(ұшқышсыз ұшу аппараты) жүйелерін қолдану болып табылады.

Бұл жұмыста мен өзім құрастырған аспаптың қалай жұмыс істейтінін және оны болашақта қалай пайдалануға болатынын көрсеткім келеді. Сондай-ақ мен мониторингтің қазіргі құрылымына зерттеу жүргіздім және қорытынды жасап, осы әдістердің кемшіліктері мен артықшылықтарын көрсеттім.

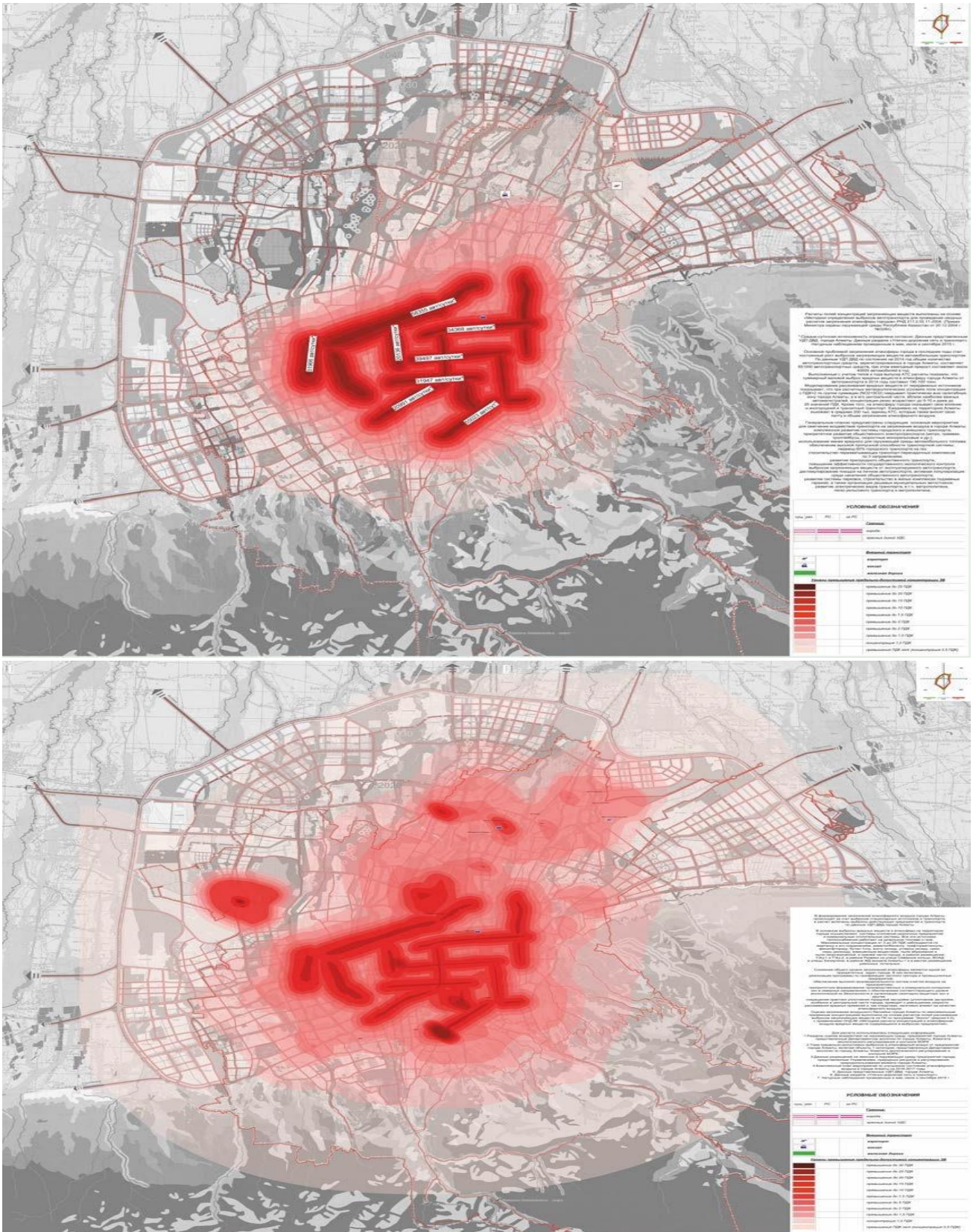
1 Алматы қаласының экологиялық мәселелері

Ғылымда экология дегеніміз - елді мекендер мен қалалардың дамуы нәтижесінде құрылған экожүйенің антропогендік түрі. Экожүйелер өзін-өзі реттеу процестерін жүргізуге және экожүйені құрайтын қажетті ресурстар мен компоненттерді қалпына келтіруге болатын кеңістік болып саналады. Қалалық экожүйелерде, мысалы, доминант –популяция, екінші кезектегі маңызы - бұл аумақтың флорасы мен фаунасы.

Экожүйенің тұрақтылығы деп экожүйенің ішкі және сыртқы факторларға ұшыраған кезде өзінің негізгі функционалдығын сақтау қабілеті саналады. Қалалық экожүйелер үшін бұл ең алдымен өмір сүру ұзақтығы мен денсаулығына қолайлы қоршаған ортаны сақтай отырып, адамдар үшін қолайлы өмір сүру сапасын сақтау.

Экожүйелер өзін-өзі реттеудің маңызды көрсеткіштері (табиғаттағы табиғи және антропогендік әсерден кейінгі ішкі қасиеттердің тепе-теңдігі), өзін-өзі сауықтыру (ауаның, судың, топырақтың, биоәртүрліліктің динамикалық тепе-теңдік күйіне оралу), өзін-өзі тазарту (химиялық, биологиялық және физикалық процестер нәтижесінде қоршаған ортадағы ластаушы заттардың табиғи жойылуы) .

Экожүйелерде сыртқы факторларға климаттық ерекшеліктер (температура, жауын-шашын, ылғалдылық, желдің жылдамдығы, күн радиациясы), ал ішкі факторларға атмосфераның күйі, су, топырақ, биологиялық әртүрлілік, популяция және қала метаболизмінің нәтижелері жатады. Қалалық жүйелерде қоршаған ортаны ластау балансы шешуші рөл атқарады.



1.1 сурет - «Алматы қаласының аумағын дамытудың 2020 - 2030 жылдарға арналған Бас жоспарына түзету» сәйкес жылжымалы көздермен ауаның ластануы

Бүгінгі күні әрбір алматылыққа "түтінтұман" сөзі таныс емес пе, әлеуметтік желілерде Алматының үстінен сұр жапқыштың фотосуреттері жиі пайда болады. Мүмкін, олардың ой-өрісінен әрі қарай табиғатқа пайымдап қараған адам аз болар: бұл түтіннің құрамы қандай, біздің ауаның ластану деңгейін кім және қалай өлшейді, атмосфераға шығарындылар қалыптан қаншалықты асып түседі және осының бәрінен не қажет? Біз бұл сұраққа біраз тереңнен қарайық, Алматыдағы атмосфералық ауаның ластануын бақылайтын пункттер туралы Кіріспе ақпаратты ұсынамын.

Атмосфералық ауаның ластануы ұлғайып келе жатқан қалалардың ең өзекті мәселелерінің бірі болып отыр. Адам өміріне, өнеркәсіп және автокөлік қоршаған ортаның сапасына, соның салдарынан өмір сүру сапасына да теріс әсер етеді.

Атмосфералық ластанулар, ауаның физикалық қасиеттеріне байланысты, оқшаулау және бақылаумен ұстау қиын — олар ірі аумақтарға желмен тарайды, күн радиациясының әсерінен төмен түседі, басылады, өзгереді, сондықтан қалаларда бақылау жүргізіледі.

1.1 Ауаның ластануы, қоршаған ортаның мониторингі, ауаның ластануын бақылау посттары

Мониторинг дегеніміз не?

1972 жылы канадалық ғалым Р. Манн қоршаған ортаның жағдайын қадағалап бақылаудың түрлі түсіндірмелерін біріктіруді ұсынды және осындай анықтама түсінігін берді.

"Қоршаған табиғи ортаның мониторингі – бұл белгілі бір мақсатпен және алдын ала дайындалған бағдарламаға сәйкес кеңістікте және уақытта қоршаған ортаның бір немесе одан да көп элементтерін қайта бақылау жүйесі.»

Қалалардағы қоршаған ортаның мониторингі "антропогендік қызметтің әсерінен Биосфера жағдайының өзгеруін ерекшелеуге мүмкіндік беретін бақылау жүйесі" деп аталады.

Мониторингтің негізгі мақсаты адамның шаруашылық қызметіне байланысты теріс әсерлерді болдырмау болып табылады.

1.2 Қазақстандық мониторинг құрылымы

Қазақстанда "Қазгидромет" республикалық мемлекеттік кәсіпорны қоршаған ортаны бақылаумен айналысады. Кәсіпорын қызметінің мәні-бұл "Мемлекеттік бақылау желісін қолдана отырып, қоршаған ортаның жай-күйіне мониторинг жүргізу, метеорологиялық және гидрологиялық мониторингті жүргізу".

Бұл қызметтің мақсаты Жарғыға сәйкес сенімді нақты ақпарат алу, қоршаған ортаның жай-күйі жағдайы жайлы болжамдардың сапасын арттыру, сондай-ақ деректерді жинау және талдап қорыту болып табылады.

Бақылаулар бірыңғай мемлекеттік мониторинг жүйесі арқылы жүргізіледі, оның құрамына ластаушыларды бақылау пункттері кіреді.

Бақылау үрдісі бақылау пункттерінен сынамаларды жинау және талдау, сондай-ақ көрсеткіштерді әдістемелік есептеу және белгіленген қалыппен салыстыру болып табылады.

Жинақталған деректерді "Қазгидромет" РМК экологиялық мониторинг департаменті қоршаған ортаның жай-күйі, ахуалы туралы ай сайынғы, тоқсандық, жарты жылдық және жылдық мәліметтер тізімдігі түрінде жинақтайды және шығарады. Құжат негізінен қоршаған ортаны қорғау, сақтау саласындағы мемлекеттік басқару органдарына арналған, сондай-ақ Ұйымның сайтында осы мәліметтерді білуге ниет білдірушілердің барлығына қолжетімді.

"Қазгидромет" ең үлкен жұмысы бюллетендердің шығарымын шығарумен аяқталады. "Қазгидромет" мәліметтері бойынша, Алматыда ластану жоғары және өте жоғары болған жағдайда мемлекеттік органдарға тікелей хабардар ету болып отыр. Мұндай қауіп болған жағдайда, ұйым ҚР Энергетика министрлігінің Мұнай-газ кешеніндегі Экологиялық реттеу, бақылау және мемлекеттік инспекция комитетін хабардар етеді, ол қала деңгейінде Алматы қаласының экология департаменті ұсынған, ол өз кезегінде тексерулер тағайындайды. Атмосфералық ауаның сапасына қамқорлық көптеген ведомстволарда міндет ретінде жазылған, бірақ сапаны жақсарту бойынша жүйелі шараларды нақты кім қабылдау керектігі - анық нақты емес.

"Қазгидромет" РМК және бірыңғай мемлекеттік мониторинг жүйесі бюджет қаражатынан, сондай-ақ Қазақстан Республикасының заңнамасында тыйым салынбаған өзге де көздер есебінен қаржыландырылады (ҚР Экологиялық кодексі, 145-2, 146 баптар).

1.3 Алматыда 8 жыл бойы ауаның ластануы жоғары

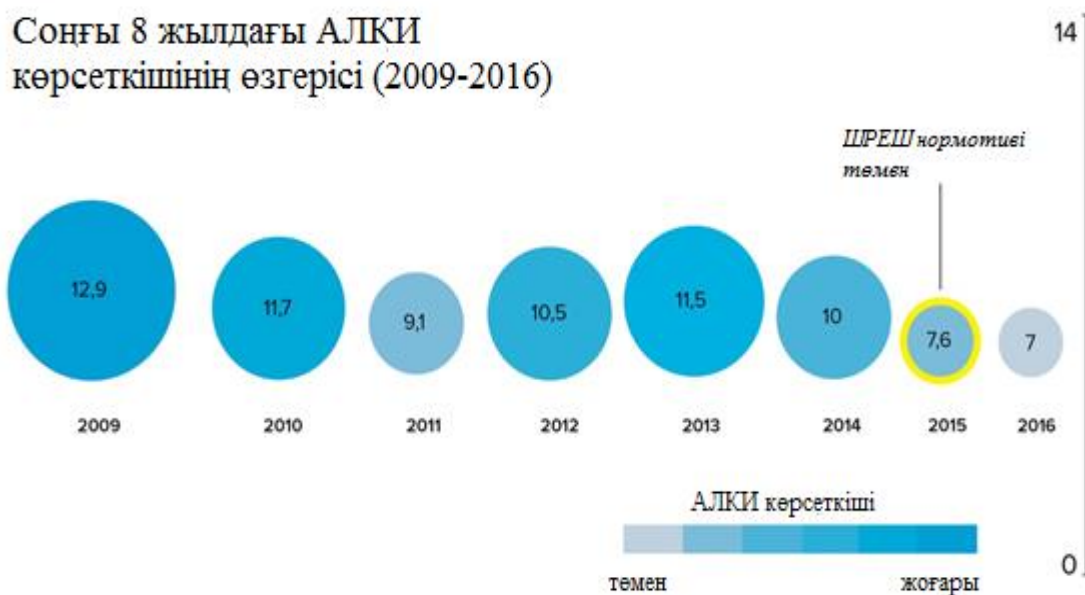
Алматыдағы атмосфераның жағдайына, жай – күйіне мониторингпен "Қазгидромет" еншілес мемлекеттік кәсіпорны (ЕМК) - "Алматы қаласының гидрометеорологиялық мониторинг орталығы" айналысады. Қазіргі уақытта оның қызметкерлері атмосфералық ауаның сапасын 5 жерүсті (пост №27,28,29,30,31) және 6 биік (1,2,3,4,5,6) бақылау посттарынан қадағалайды, деп нақтылады Арман Баймұхамедов. Бұл автоматты бақылау посттары. Бұдан басқа, олар 5 стационарлық посттарда (1,12,16,25,26) сынамаларды қолмен саралайды.

"Өлшеу барлық бақылау бекеттерінде күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді және азот оксиді бойынша жүргізіледі. Жалпы жинақталып, өлшенген заттар бойынша (TSP) 5 постта (1,12,16,25,26), өлшенген бөлшектер

бойынша РМ 2,5 және РМ10 сондай – ақ 5 постта (1,2,3,4,5,6)", өлшенеді -деді А.Баймұхамедов мырза.

Бұрында жүргізілген жұмыстардың деректерін басшылыққа ала отырып және кейінгі соңғы материалдарды пайдалана отырып, университеттің зерттеушілер тобы 2009-2016 жылдар аралығында "Қазгидромет" республикалық мемлекеттік кәсіпорнының (РМК) материалдарын талдау нәтижелерін негізге ала отырып, ауаның ластану дәрежесін белгіледі. Ауа сапасы негізгі өлшемдер бойынша бағаланды. Біріншіден, атмосфераның ластануының кешенді индексінің шамасы бойынша (АЛКИ), ол қауіптілік класын ескере отырып, ШРК-де(шекті рұқсат етілген концентрация) ең жоғары қалыптанған мәндері бар бес зат бойынша есептеледі. Екіншіден, қалқымалы талдау әдіснамасы бойынша өлшенген бөлшектерді ескере отырып.

Көбінесе атмосфераның ластануының кешенді индексіне күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, фенол, формальдегид сияқты химиялық заттар кіреді. Алматы қаласының атмосфералық ауасының талдауы өткен 8 жыл ішінде қалада ластанудың жоғары деңгейі сақталғанын растайтынын айғақтайды(2-сурет)



1.2 сурет - Соңғы 8 жылдағы АЛКИ көрсеткішінің өзгерісі

Бұны есте сақтау маңызды, 2015 жылы ШРК(шекті рұқсат етілген концентрация) нормативі әлсіреп, соның әсерінен ауа сапасы жақсарған сияқты болып көрінеді. Кейбір заттардың құрамындағы нормативтердің өзгеру салдары 2015 жылғы 28 ақпандағы №168 Санитарлық ереже мен нормалық құрылғылар аясында болды. Нормативтер азоттың диоксиді үшін (NO₂) с 0,085 – тен 0,2 мг/м³ (ШРК_{мр}) және формальдегид үшін-0,035-тен 0,05 мг/м³ (ШРК_{мр}), 0,003-

тен 0,01 мг/м³ (ШРКср) дейін әлсіреді; және бензол (1,5-тен 0,3 мг/м³ ШРКмр) және күшән (0,003-тен 0,0003 мг/м³ дейін) сияқты заттар үшін қатаңдатылды.

Сондай-ақ, өлшенген заттар мен жеке өлшенген бөлшектер атмосфераның ластану индексіне кірмейді. Дегенмен, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ) 2006 жылы ВЕСКА елдерінде атмосферада өлшенген заттардың мониторингін ұйымдастырудың негіздемелік жоспары" келісімі шеңберінде қабылданған ұсынымдарына сәйкес, атмосфералық ауаның сапасын бағалау кезінде оларды басым ластаушылардың тізіміне енгізу қажет. ДДҰ (Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) елді мекендердің атмосфералық ауасының сапасын бағалауды адам денсаулығы үшін аса қауіпті заттар бойынша жүргізу қажет деп санайды.

1.4 Ауа сапасының көрсеткіштері: атмосфераның ластану индексі

Атмосфераның ластануының кешенді индексі (АЛКИ) – қауіптілік класын ескере отырып, ШРК(шекті рұқсат етілген концентрация) ең жоғары нормаланған мәндерімен бес зат бойынша есептеледі.

КСРО (Кеңестік Советтік Республикалар Одағы) Гидрометеорология жөніндегі мемлекеттік комитеті КСРО (Кеңестік Советтік Республикалар Одағы) Денсаулық сақтау министрлігімен бірлесіп "Атмосфераның ластануын бақылау жөніндегі нұсқаулықты" шығарған бұл индексті Қазақстанда пайдалану 1979 жылдан бастау алады.

АЛКИ (Атмосфераның ластануының кешенді индексі)– қауіптілік класын ескере отырып, ШРК(шекті рұқсат етілген концентрация) үлесіндегі ластаушы заттардың шоғырлану сомасы болып табылады және формула бойынша есептеледі.

Есептелгеннен кейін алынған мән индекстің шамасына байланысты ластанудың белгілі бір дәрежесіне жатқызылады. Төменде кестеде көрсетілгендей, осы жүйеде ластанудың төрт дәрежесі анықталады – "төмен" - нен "өте жоғары" - ға дейін.

Атмосфераның ластану индексі бір зат бойынша да, бір уақытта бірнеше зат бойынша да есептелуі мүмкін. Мұндай индекс кешенді АЛКИ (Атмосфераның ластануының кешенді индексі) деп аталады. Қазақстанда АЛКИ (Атмосфераның ластануының кешенді индексі) таңдалған бес ластаушы заттар – күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, фенол және формальдегид бойынша есептеледі және оны тиісінше атмосфераның ластану индексі белгілейді.

Атмосфераның ластану индексі ластану деңгейін ғана емес, сонымен қатар оның адам денсаулығына әсерін де ескереді, сондықтан біз айқындық үшін атмосфераның ластану дәрежесін: I – қауіпсіз деңгей, II – жоғары тәуекел, III – қауіпсіз емес деңгей және IV – қауіпті деңгей сияқты белгілеулерді жақсы қолдануға болар еді деп есептейміз.

Стандартты Индекс - қалада өлшенген кез келген ластаушы заттың ШРК(шекті рұқсат етілген концентрация) бөлінген ең үлкен бір реттік топтасуы. Яғни, бұл жеке индекс. Мысалы, бақылау 8 заттың үстінде жүргізіледі, және әрқайсысы бойынша ең жоғары бір реттік шоғырлау анықталады, және Стандартты Индексте бір ай ішінде ең жоғары бір реттік шоғырлану барлығынан жоғары болатын зат есепке алынады. АЛКИ-нің (Атмосфераның ластануының кешенді индексі) негізгі айырмашылығы Стандартты Индекс зиянды заттың денсаулыққа ұзақ әсер етуін ескермейді, барлық қоспалардың құрамдасуы емес, бір" ерекшеленген " қоспалардың рұқсат етілген деңгейге ара қатынасын көрсетеді.

Ең көп қайталануы бақылаулардың жалпы санынан қалыптардың асып кету үлесін пайызбен көрсетеді.

Пайдалану кезіндегі сияқты және атмосфераның ластану индексі төрт дәйектелім бойынша бағаланады. Егер стандартты индекс пен шекті рұқсат етілген шоғырландырудың ең көп қайталануы әртүрлі дәйектемелерге түссе, онда атмосфераның ластану дәрежесі осы көрсеткіштердің ең үлкен мәні бойынша бағаланады.

1.1 кесте - Атмосфераның ластану деңгейін бағалау

Градация	Атмосферадағы ауаның ластануы	Көрсеткіштері	Бір айдағы бағалау
I	Төмен	СИ ЕЖҚ, %	0-1 0
II	Үдетілген	СИ ЕЖҚ, %	2-4 1-19
III	Үлкен	СИ ЕЖҚ, %	5-10 20-49
IV	Өте үлкен	СИ ЕЖҚ, %	>10 >50

1.5 Бұл қалай жұмыс істейді?

Қазақстанда қоршаған ортаның жағдайын бақылау ХХ ғасырдың 70-ші жылдары ұйымдастырылды, осы уақытқа дейін оларды Энергетика министрлігінің билігінде болған "Қазгидромет" Республикалық Мемлекеттік Кәсіпорын Ұлттық метеорологиялық қызметі жүзеге асырады. Бүгінгі күнге

қарай желі 46 елді мекенде 146 бекетті қамтиды. Бақылау бекеттерін орналастыруды және жұмыс тәртібін Энергетика министрлігі бекітеді, кеңестік стандарттар пайдаланады.

Ауаның ластануын бақылау посттарының 3 санаты бар: тұрақты, бағыттық және жылжымалы (шырақты).

1.Тұрақты посттарда ластаушы заттардың құрамын талдау және үздіксіз тіркеу үшін ауа сынамаларын үнемі талдама жүргізіледі.

2.Бағыттық посттарда жылжымалы жабдықтың көмегімен Жердің белгілі бір нүктесінде ауа сынамаларын үнемі іріктеу жүргізіледі.

3.Жылжымалы постыда сынамалар шырақты түтін астымен алынады оның әсер ету аймағының көзін анықтау үшін.

"Елді мекендердегі ауаның сапасын бақылау Ережелеріне" сәйкес, әрбір бекет санатына қарамастан, ашық, барлық жағынан желдетілетін, шаңсыз жабыны бар алаңда орналасуы тиіс, ал бекеттер саны және олардың орналасуы халықтың санын, елді мекеннің ауданы мен жер бедерін ескере отырып анықталуы тиіс. Сонымен қатар, көлікпен жүктелген жолдар мен өнеркәсіптің дамуы ескерілуі тиіс.

Орналастыру тығыздығы бойынша — ережеге сәйкес-бекеттер жергілікті жердің рельефіне және ластану көздерінің санына байланысты әрбір 0,5-5 км сайын орналасуы тиіс.

1.6 Алматыда өлшеулер қалай жүргізілуде?

Алматыда бақылау тек қана қаланың басқа нүктелерінде ауық-ауық бақылауларды сирек қосу арқылы тұрақты бекеттерде жүргізіледі. Тұрақты бекеттердің ұсынылған саны ережеге сәйкес-10-20. Бұл ережелер немесе МЖОС(Мемлекеттік жалпыодақтық стандарт) — 1992 жылы ТМД(Тәуелсіз мемлекеттер достастығы) елдері қабылдаған мемлекетаралық стандарт.

Алматыда бақылау 16 тұрақты посттарда жүргізіледі: 5-уі қолмен, 6-уы автоматты биіктік және 5-уі автоматты жер үсті бақылау пункттерінде. Бұл тармақтар Қоршаған орта мен табиғи ресурстар мониторингінің бірыңғай мемлекеттік жүйесінің бөлігі болып табылады.

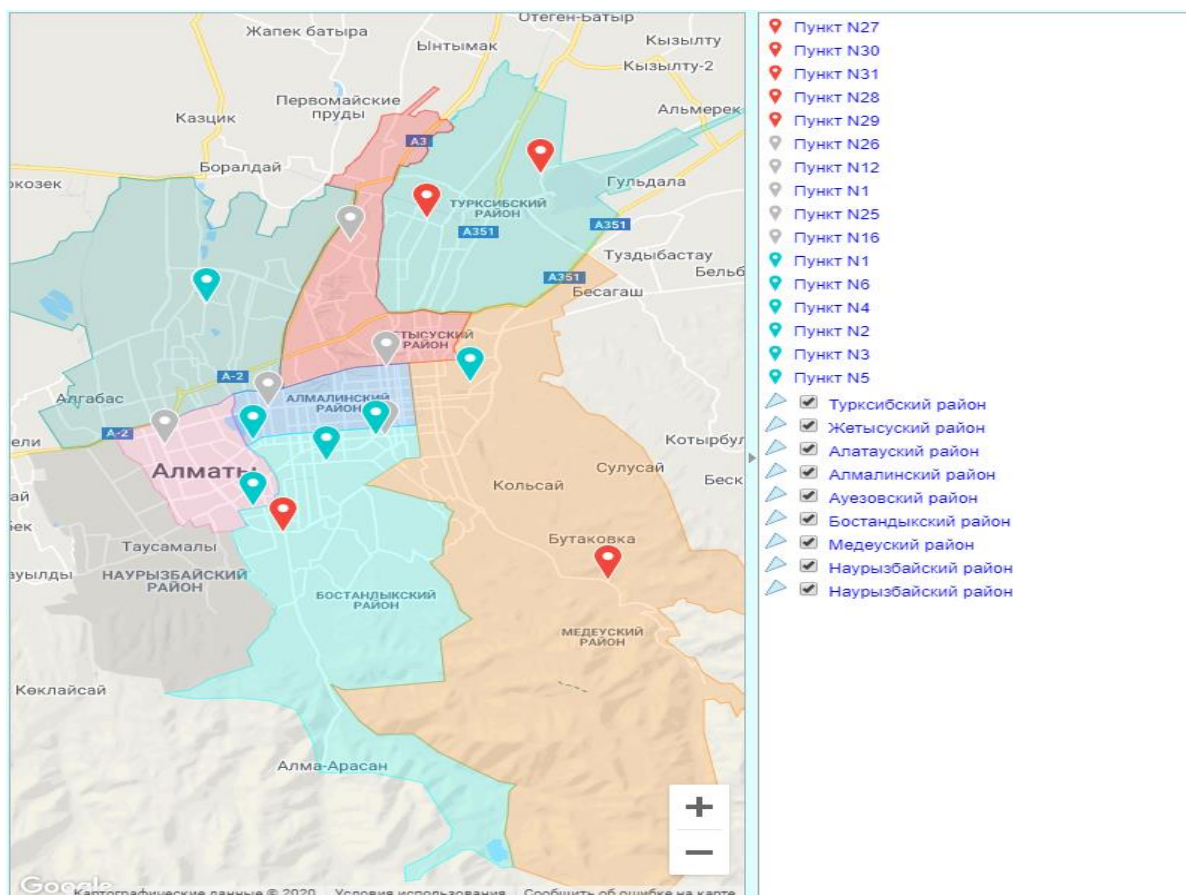
ТМД(Тәуелсіз мемлекеттер достастығы) елдері, оның ішінде Қазақстан 1979 жылдан бастап атмосфераның ластану деңгейін бағалау үшін мынадай шамаларды қолданды:

- ауадағы қоспаның орташа шоғырлануы;
- орташа квадраттық ауытқуы
- қоспаның ең жоғарғы бір реттік шоғырлануы

1.7 Бақылау географиясы

Біздің қалада жұмыс істейтін (ЛБТП) ластануды бақылайтын тұрақты пункттерді толығырақ қарастырайық. Бұл белгілі бір жерде орнатылған металл қорап, кейіннен талдау үшін ауа сынамасын алу үшін аппаратурамен, зиянды қоспаларды үздіксіз тіркеу газталдағышпен және сыртқы температура, ылғалдылық және желдің жылдамдығы сияқты метрологиялық көрсеткіштерді анықтау аспаптарымен жабдықталған.

Сынамаларды іріктеу аспирациондық (сорып тазалау) әдісімен жүргізіледі, яғни, ауаның белгілі бір көлемі сіңіргіш құрылғы арқылы тартылады. Одан әрі сынама арнайы аспаптарға жиналады және қолмен іріктеу кезінде – талдау үшін зертханаға жіберіледі. Автоматты бекеттер бақылау нәтижелерін орнында тіркеуге мүмкіндік беретін талдау құрал-жабдықтармен жабдықталған.



1.3 сурет - Алматы қаласындағы ластануды бақылайтын тұрақты пункттердің орналасуы

1.8 Қол посттары

Қол бақылау посттарында өлшенген заттар, күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді, фенол және формальдегид сияқты қоспалар анықталады. Талдау тәулігіне 3 рет, №1 постыдан басқа жүргізіледі, онда сынамалар тәулігіне 4 рет алынады. Сондай-ақ №1 және №12 посттарда ауадағы ауыр металдардың (кадмий, қорғасын, күшән, мыс, хром) топтасуына өлшеу жүргізіледі.

Сынамаларды 4 реттік іріктеу бір жолғы және орташа тәуліктік көрсеткіштерді анықтау үшін бақылаудың толық бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылады және күн сайын жергілікті уақыт бойынша 1, 7, 13, 19 сағатта жүргізіледі.

3 реттік іріктеу (толық емес Бағдарлама) бір жолғы шоғырлануды анықтау үшін деректерді қамтамасыз етеді және жергілікті уақыт бойынша сағат 7, 13, 19-да жүргізіледі.

Алматыдағы қол бақылау пункттері:

№ 1-Амангелді к - сі, Сәтбаев көшесінің қиылысы

№ 12 – Райымбек даңғылы, Наурызбай батыр көшесінің қиылысы

№ 16 – Айнабұлақ-3 шағынауданы

№ 25 – Ақсай-3 шағын ауданы, Қабдоллов көшесі, Б. Момышұлы көшесінің қиылысы

№ 26 – Тастақ-1 ықшам ауданы, "№8 қалалық балалар емханасы" Мемлекеттік Мекемесі».

1.9 Автоматты бақылау пункттері

Бұл пункттер тәулігіне 24 сағат үздіксіз күн тәртібінде бір жолғы және орташа тәуліктік көрсеткіштерді алу үшін 20 минут аралығымен бақылау жүргізуге мүмкіндік беретін аппаратурамен жабдықталған. Бір тәулік ішінде таңдалған ластаушы зат бойынша 72 сынама талданады. Күкірт диоксиді, көміртегі оксиді, азот диоксиді және азот оксиді сияқты қоспалар анықталады.

Веб-сайтта www.atmosfera.kz Қазақстан бойынша автоматты бақылау пункттерінің орналасу картасымен танысуға және қазіргі уақытта ластаушы заттардың топтасуын көруге болады.

Алматыдағы автоматты бақылау пункттері:

№ 27 – Медеу метеобекет, Горная к-сі, 548

№ 28 – аэрологиялық бекет (әуежай ауданы) Ахметов көшесі, 50

№ 29 – Түркісіб ауданы Ішкі Істер Бөлімі, Р. Зорге көшесі, 14

№ 30 – "Шаңырақ" шағынауданы, № 26 мектеп, Жанқожа батыр көшесі, 202

№ 31 – Әл-Фараби даңғылы, Навои к-сі (дендросаябақ "Зеленстрой" АҚ»)

Автоматты биіктік бақылау пункттері:

№ 1 - "Тау-кен ісі институты" ЕМК Д. А. Қонаев д-лы, Абай д-лы, 191

№ 2-ҚазҰУ Әл-Фараби, Тимирязев к-сі, 74

№ 3 – ҚазБСҚА АҚ, Рысқұлбеков к-сі, 28

№ 4-Алатау ауданының әкімдігі, Шаңырақ-2 ықшам ауданы, Жанқожа батыр көшесі, 26

№ 5 – ҚазҰТУ Қ. Сәтпаев к-сі, Қ. Сәтпаев к-сі, 22

№ 6-Пушкин к-сі, 72 (Медеу ауданы әкімдігінің ғимараты)

1.10 Бақылаудың нәтижелері

1.2-кесте - Алматыдағы 2016 жылғы наурыздағы ауа атмосферасының ластануы

Таза емес	Орташа концентрациясы, (g с.с.)		Максималды бір концентрациясы, (g м.р.)		ШРК асып кеткен жағдайлар саны
	мг/м3	ШРК шамасы	мг/м3	Шрк шамасы	> ШРК
Өлшенген зат	0,210	1,400	0,800	1,600	36
Аспалы бөлшектер РМ-10	0,294	4,902	0,514	1,712	187
Күкірт диоксиді	0,060	1,195	1,136	2,271	334
Көмір қышқыл газы	1,113	0,371	15,084	3,017	430
Азот диоксиді	0,102	2,556	0,458	2,288	936
Азот оксиді	0,046	0,763	0,485	1,214	9
Фенол	0,001	0,386	0,009	0,900	
Формальдегид	0,014	1,386	0,030	0,600	

Кестеден көрініп тұрғандай,(2-кесте) қазіргі стандарттар әрбір тармақ бойынша толық мәліметті орналастыруға бағытталмаған және оның орнына бізге жалпы орташаланған деректерді ұсынады. Дегенмен, осы мәліметтерден де жалпы қала атмосферасы РМ-10 өлшенген бөлшектерімен, көміртегі оксидімен

және азот диоксидімен қатты ластанған, оның көрсеткіштері наурыз бойы 936 рет рұқсат етілген деңгейден асып кеткен.

Өлшеулер әрбір бекеттерде барлық заттар бойынша жүргізілмегендіктен, бір жерде тәулігіне 3 рет, бір жерде 72 рет сынамалар алынады, кейбір бекеттер ластанушының тек бір түрін өлшейді, ал РМ-10 бөлшектерінің топтасуы Медеуде орнатылған бір бекетте ғана тіркелгендіктен, барлық осы факторлар біздің қандай ауамен дем алатынымызды түсінуді қиындатады.

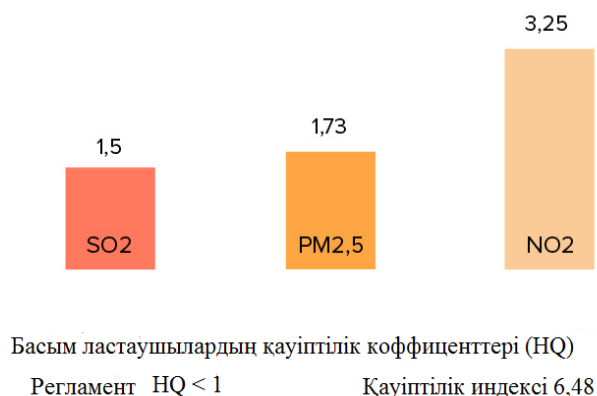
Жақын арада Қазгидрометтің, Денсаулық сақтау министрлігінің және тәуелсіз сарапшылардың көмегімен біз кестедегі мәліметтер туралы және ауаның ластануы қоршаған ортаға және адам денсаулығына қалай әсер ететіні туралы толығырақ айтып береміз.

1.11 "Қаралы" 2013 жыл

Барлық басым ауа ластанушылары бойынша сол немесе басқа жылдары Алматыда рұқсат етілген топтасулардың (РЕТ) артуы тіркелді. 8 жыл ішінде Алматыдағы ауаның азот диоксидімен ластану деңгейі өте жоғары болды – 1,5РЕТ-тен 2,75РЕТ-ке дейін. Азот диоксиді тыныс алу органдары мен қан зақымданатыны белгілі. Арманның айтуынша, ластану деңгейі біртіндеп артып, 2013 жылы 2,75 РЕТ –ке жетті. 2014 жылы ол 1,9 РЕТ-ке дейін төмендеді және келесі кезеңі 2015 жылы белгіленген (2,5 РЕТ). Өткен жылы ластану 2 РЕТ-ке дейін төмендеді.



1.4 сурет - 2009 – 2016 жылдарындағы Алматы қ. РМ 2.5 бөлшектерінің артық қатынасы



1.5 сурет - 2013 жылғы бастапқылық талдау әдіснамасы бойынша басым ластағыштарды талдау

5-ші суретке сәйкес егер қауіптілік коэффициенті (HQ) 1,0-ге тең немесе төмен болса, онда атмосфералық ауаның ластануынан болатын зиянды әсерлердің ықтималдығы өте аз болып саналады. HQ ұлғайған кезде зиянды әсерлердің даму қаупі артады. Біздің жағдайда рм_{2,5} қауіптілік коэффициенті – 1,73, күкірт диоксиді бойынша – 1,5, ал азот диоксиді бойынша – 3,25 құрады.

Сарапшы ластаушы канцерогенді болуы міндетті емес, яғни ісік ауруларын тудыратын, жалпы адамда қатерлі ауруларды тудыруы үшін шоғырланудан асып кеткен кезде жеткілікті ұзақ әсер ету керек екенін атап көрсетеді.

"Алматыда негізгі ластағыштар бойынша (азот диоксиді, күкірт диоксиді және 2,5 мкм өлшенген бөлшектер) халықтың денсаулығына қауіп- қатер төндірудің жоғары ықтималдығы тіркеледі. Бұл дегеніміз не екенін түсіну үшін 2014 жылы С. Д. Асфендияров атындағы ҚазҰМУ ғалымдары жүргізген "Алматы қаласы тұрғындарының денсаулығына қауіп-қатерді бағалау және басқару жобасын дайындау үшін медициналық – экологиялық зерттеулер" нәтижелеріне сүйену қажет.

6-шы суретке сәйкес, 2013 жылы халықтың алғашқы сырқаттанушылығының негізгі себептері тыныс алу органдарының аурулары – барлық аурулардың 40,6% (29412,1‰), қанайналым жүйесінің аурулары – 6,0% (4320,2‰), көз және оның қосалқы аппаратының аурулары – 4,0% (2932,4‰), тері және тері асты клетчаткасының аурулары – 3,8% (2773,0‰), қан, қан шығару органдарының аурулары және иммундық механизмді тарту арқылы жекелеген бұзылулар – 3,6% (2622,9) болды. 5 жіктелім мәліметтеріне барлық аурулардың 58,0% - ға дейін келді.



1.6 сурет - 2013 жылғы бүкіл Алматы тұрғындарының алғашқы ауруының негізгі себептері

2013 жылы .ересектердің ауру-сырқау себептері арасында тыныс алу органдарының аурулары да алдыңғы орында болды, ол 23,8% құрады. Екінші орында қан айналымы жүйесі аурулары болды-11,3 %. Үшінші орынды көз аурулары мен оның қосалқы аппараты – 4,3% алды. Одан кейін -тері және тері асты клетчаткасының аурулары (3,8 %), қан, қан шығару органдарының аурулары және иммундық механизмді тартумен жекелеген бұзылулар (3,2%), олардың үлесіне Алматы қаласының .ересек тұрғындарына барлық аурулардың 46,4% тиесілі. Тыныс алу мүшелерінің аурулары арасында өкпе қабынуы 1,7% (1,9) құрады.‰); бронхит созылмалы және анықталмаған, эмфизема-4,4% (4,9‰); бронх демікпе-0,6% (0,7‰).

Балалар ауруларына келетін болсақ, мұнда көрсеткіштер әлдеқайда жоғары болды. 2013 жылы ауыратын балалардың жалпы санының 57,2% - ы тыныс алу органдарының ауруларынан зардап шекті. Екінші орында ас қорыту органдарының аурулары – 6,1%, үшінші орында – тері және тері асты клетчаткасы аурулары – 4,1% болды.

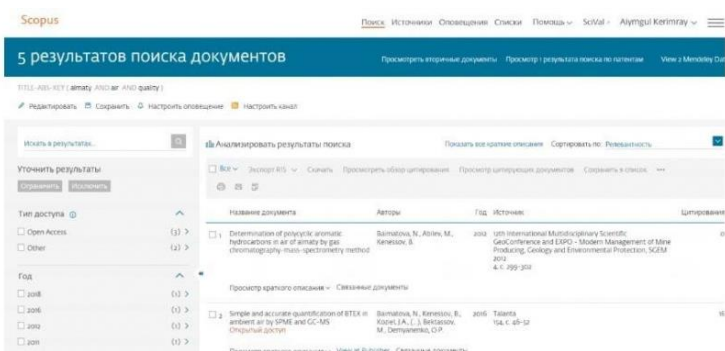
Нәтижесінде қаланың ластанған ауа бассейні қала халқының денсаулығына үлкен қауіп-қатер төндіретінін айтуға болады.

Ғалымдардың еңбегі таң қалдырады және құрметке ие. Бірақ бұны салыстырғанда ол теңізге тамған тамшыдай көрінеді. Әлемнің басқа қалаларында қанша ауаны зерттеу жүргізілетінін қараңыз (7 суретке қараңыз). Пекин-1871 – Дели-522. Мәскеу – 112. Жақсы, бұл 10 миллионнан астам халқы бар барлық мегаполистер. Бірақ Прагада 1 миллион 300 мың адам тұрады. Қазақстан астанасына қарағанда әлдеқайда көп емес, Алматыға қарағанда әлдеқайда аз. Тіпті онда-126 зерттеу. Чехия астанасындағы үздіксіз ғылыми жұмыс - қазақстандық екі ірі қалаға арналған 11 ғылыми еңбек қана.

Алматы ауасының сапасы бойынша қанша ғылыми зерттеулер жүреді, басқа қалалармен салыстыру:

Scopus ғылыми базада іздеу

Пекин	1871
Прага	126
Мәскеу	112
Дели	522
Нұр-Сұлтан	6
Алматы	5



1.7 сурет - Scopus ғылыми сайты

1.12 Тұжырымдама

Қазақстанда ауаны ластау мәселелерін жүйелі түрде зерттеумен ешкім айналыспайды, өйткені бұл өте көп күшті талап ететін жұмыс. Бұл кезде ауаны ластайтын заттарды үнемі бақылау керек.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің физика-химиялық зерттеулер және талдау әдістері орталығының «Биосфера экологиясы» зертханасының аға ғылыми қызметкері Насиб Байматова өзінің сұхбатында қоршаған орта объектілеріндегі (ауа, су, топырақ) органикалық қосылыстарды талдаумен айналысатын зертхананың жұмысы туралы айтты. Тамақ өнімдері, мұнай және мұнай өнімдері, биологиялық материалдар, дәрі-дәрмектер және басқа да үлгілер. Зертханада қазіргі заманғы зерттеулер жүргізетін газ, сұйық және ионды хроматографтар орнатылды. 2010 жылдан бастап, осы зертханада ол көзбен көруге болатын қаладағы ауа сапасының жай-күйін зерттеп келеді. Ауадағы органикалық заттардың шығарылуының негізгі көздері болып табылатын әртүрлі автомобильдер мен қалалық автобустардың пайдаланылған газдарына салыстырмалы талдау жүргізілді. 2014 жылдың наурыз-шілде айларының аралығында біз Алматы-1 теміржол вокзалының аумағында аптаның орташа концентрациясын бақыладық.

2015 жылы зертханада Алматы ауасынан алынған бөлшектік заттардағы полициклді хош иісті көмірсутектердің, ауыр металдардың және суда еритін бейорганикалық тұздардың концентрацияларына талдау жүргізді және жыл сайын наурыздың аяғы мен сәуір айының басында сол кезеңде қаладағы алты түрлі нүктелердегі ауаны күніне екі рет талдайды төрт ұшпа органикалық қосылыстармен - бензол, толуол, этилбензол және о-ксилолмен. Бұл қосылыстар тобы мұқият толық зерттеу үшін таңдалды, өйткені оның құрамындағы заттар Алматы қаласының ауасында ең жоғары концентрацияға ие. Сонымен қатар, бензол - канцерогенді қосылыс.

Ауадағы органикалық ластаушы заттарды іріктеу және талдау әдісі бойынша талдау жүргізу үшін жоғары білікті мамандар қажет, сонымен қатар қымбат жабдық - газ хроматографтары қажет. Ауадан сынама алу әдетте арнайы

сорғылардың көмегімен сорғыштарда немесе сорбциялық түтіктерде жүзеге асырылады. Аналитиктерді хроматографқа беру үшін арнайы жылу қабылдағыш қажет. Кейбір жоғары уытты қосылыстарды анықтау үшін талдау процесін қиындататын және қосымша жабдықты қажет ететін қосымша концентрация қажет. Калибрлеу және сапаны бақылау үшін бөлек жабдық қажет. Сондықтан ауадағы органикалық лаптағыштарды талдау өте күрделі және қымбат.

Қазіргі уақытта зертхана төрт органикалық қосылыстарға сараптама жүргізуде, олардың екі жүзге жуығы ауада. Органикалық қосылыстардан басқа бейорганикалық, сондай-ақ қалқымалы бөлшектері де бар. Сондай-ақ құны ауадағы лаптаушы заттардың концентрациясын анықтау қажеттілігіне байланысты: әр сағат сайын, күн сайын, аптасына бір рет немесе үнемі. Көктемде жүргізілетін бақылау аптасына үш рет күніне екі рет жүргізіледі. Барлығы 108 сынама талданады. Нәтижелері дәл болу үшін оларды үш кезеңде қатарластыра (параллель) талдау керек. Зертханалық зерттеулердегі бір талдаудың бағасы шамамен 5 мың теңгені құрайды, бірақ ол үшін олар қарапайым және арзан әдістер мен құрылғыларды пайдаланады.

Өткен қарашада биосфера экологиясы зертханасы ауадағы қалқымалы органикалық қосылыстарды анықтайтын жартылай автоматты станцияны құру жобасын аяқтады. Станцияны тек Алматыда ғана емес, басқа қалаларда да пайдалануға болады. Мұндай талдау үшін құны 30-50 мың долларды құрайтын жылу қабылдағыштар қажет. Зертхана станция құнын 3-5 мың доллар деңгейіне жеткізуді жоспарлап отыр.

Тапсырыс берушіге қарамастан зертханада зерттеу жалғасуда және жүргізіледі. Зерттеулер, негізінен, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің қолдауымен ауаны бақылау станциясын құру жөніндегі жоба аясында жүзеге асырылады. Осы уақытқа дейін алдын-ала талдау мен ауадағы барлық оқиғалар біздің есебіміз бойынша жүргізілді.

Зертхана мәліметтері бойынша ауаның осы заттармен ластану деңгейі біртіндеп төмендейді, алайда талдау жылына үш күн ғана жүргізіледі. Ауаның ластану динамикасы туралы біржақты тұжырым жасау үшін үнемі бақылап отыру және одан да көп мәліметтер алу қажет. Мониторингті жүйелі түрде жүргізген жөн, бірақ бұл үшін қаражат қажет. Ластану деңгейі анықталғаннан және оның негізгі көздері анықталғаннан кейін ластанудың басқа, жаңа көздерден енгізілуін үнемі бақылау қажет.

Алматыдағы ауа сапасын жақсарту зертханасында алынған мониторинг нәтижелеріне сүйене отырып, ең алдымен көріністі анықтау қажет. Жалпы тезис белгілі: географиялық орналасу Алматы ауасының сапасына әсер етеді. Қаланың ластанған ауасы тауларға қарай жылжиды, ол жерде тау ауасының салқын ағындары кездеседі және температураның өзгеруі нәтижесінде ол Алматыға қайта түседі, яғни ол еш жерде жоғалып кетпейді.

1.13 Тікелей сұрақ: Тұманды түтін (смог)денсаулыққа қалай әсер етеді?

31 мамыр күні Алматыда физика-химиялық зерттеу және талдау әдістерінің орталығы (ФХЗТӨО) Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ –де ғылыми семинары өтті. Бір қарағанда қарапайым болғанымен бірақ оның тақырыбы революциялық тақырып- «Алматы ауасының сапасы және денсаулыққа әсері: жүргізілген ғылыми зерттеулерге шолу. Талқылау олқылықтары, жетіспейтін деректер мен зерттеулер".

Ғалымдар өз зерттеулері бойынша алты баяндама жасады. Олар құнды ақпаратқа толы болды.

Осыдан жарты жыл бұрын азаматтық белсенді Әлнур Ильяшевтен Алматы қаласы Бостандық аудандық сотында қалалық әкімдікке оның экологиялық қауіпсіздік саласындағы әрекетсіздігі туралы талабы бойынша азаматтық процесте алғаш рет респираторлық аурулар бойынша қандай да бір статистиканы естідім. Сол кезде денсаулық сақтау басқармасының заңгері Алматы бойынша кейбір деректерді жариялағанын, ҚР Денсаулық сақтау министрлігінің Республикалық электрондық денсаулық сақтау орталығынан сұрау салу бойынша алғанын ол өз қалауымен мойындады.

Бұл мәліметтерді зерттеу нәтижесінде ғалымдар алған мәліметтермен салыстыру қызықты.

Ең көп таралған респираторлық аурулар (немесе тыныс алу органдарының аурулары) бронхит, өкпе қабыну, өкпенің созылмалы обструктивті ауруы (СОӨА), бронх демікпесі болып табылады. Бұл аурудың негізгі себептері-инфекциялар, темекі шегу, лас ауа.

Сонымен, қалалық денсаулық сақтау заңгері алынған анықтама бойынша үзінді келтірді. Алматыда 100 мың тұрғынға тыныс алу органдарының аурулары (жалпы аурушаңдық) тіркелді:

-2016 жылы – 36 мың 728;

-2017 жылы – 34 мың 720;

-2018 жылға болжам – 35 мың 890.

Яғни, алматылықтардың 36% - да, әрбір үшінші адамда тыныс алу жолдарының сырқаты бар.

Семинарда ең қызықтылардың бірі " Өкпенің созылмалы обструктивті ауруы, бронх демікпесі және Алматыда ересек тұрғындардың аллергиялық ринит» деген презентация болды. "CORE зерттеу нәтижелері". Оның авторы- Дамиля Нұғманова, медицина ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстанның отбасылық дәрігерлер қауымдастығының басшысы, СОӨА жөніндегі жаһандық бастаманың Директорлар кеңесінің мүшесі. Ресми деректерге сілтеме жасай отырып, ол жіті және созылмалы респираторлық аурулардың үлесі қазақстандықтар зардап шегетін барлық аурулардың 41,1% құрайтынын хабарлады (слайд 1).

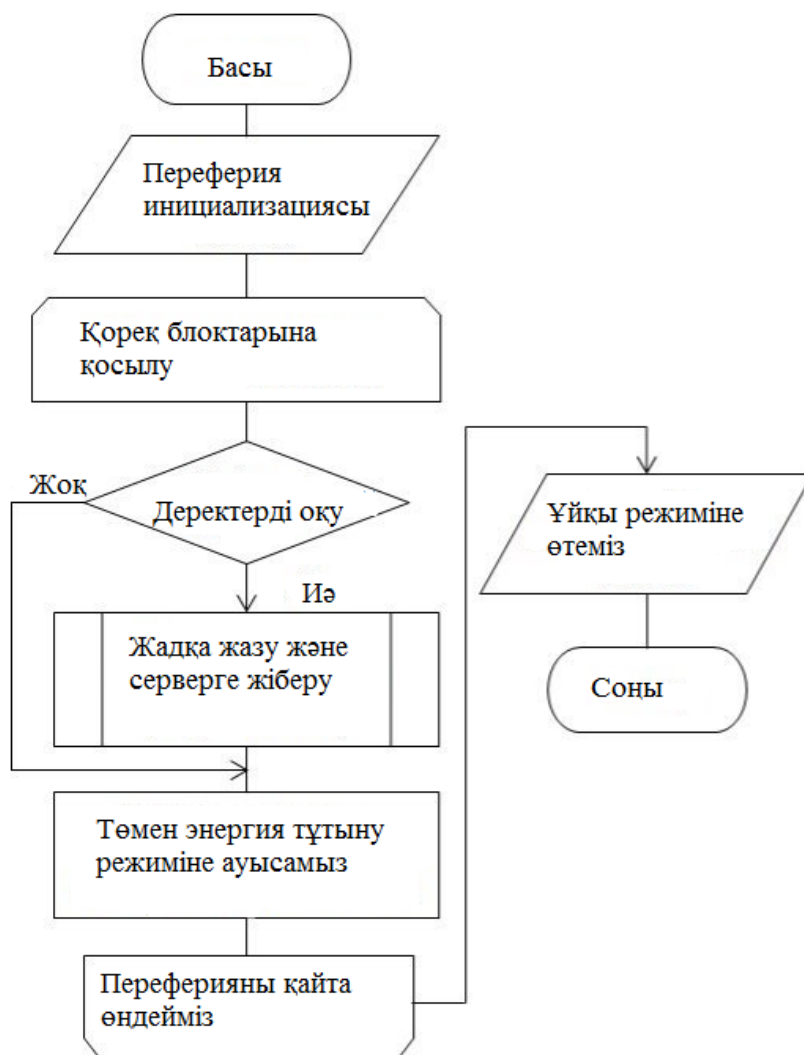
Сарапшылар-белсенділер тап болған басты мәселе-шынайы нақты ақпараттың тапшылығы.

Біріншіден, осы уақытқа дейін атмосфераның ластануының негізгі көрсеткіші зиянды заттардың тоннадағы жалпы шығарындысы қабылданған, ал әрбір ластаушының уыттылығы бар және бүкіл әлемде оларды көтерме емес, бөлшек саудада бағалайды.

Екіншіден, қалада автомобильдердің және жеке сектордың зиянды шығарындыларына кешенді мониторинг жүргізілмейді.

Үшіншіден, ең бастысы, аурулар бойынша Медициналық статистикаға қол жеткізу мүлдем қиын, ал ашық немесе фрагментарлық, немесе күмән тудырады, себебі өте оптимистік. Ал лас ауа мен аурулардың өсуі арасындағы байланысты зерттеу егер болса, онда сараптама тобының энтузиастары олар туралы білмеген. ДДҰ мәліметтері мен басқа да халықаралық көздерге көбірек түсіп кетті.

2 Аспап сызбасын талдау және оны әзірлеу



2.1 сурет - Реттегіштің жұмыс алгоритмі

Қазіргі заманғы Cortex M3 құрлымының негізінде реттегіш әзірленеді. Реттегіште барлық шеткері аймағы болады: GPIO, I2C, SPI, UART. Сондай-ақ, бортта деректерді 1 км-ден 5 км-ге дейін алыс қашықтыққа беру үшін радиобайланыс болады. Деректер сандық түрде алынады және энергияға тәуелді жадта сақталады.

Реттегіштің негізгі сипаттамалары: STM32F4 микроконтроллерлер сериясында ARM® Cortex® -M4 набазе NVM технологиясын ST-тен бастап және ART Accelerator™ негізінде 225 DMIPS / 608 Core Mark процессоры бар, 180 МГц дейінгі жылдамдықпен флэш-жадыдан орындалатын микроконтроллерлер үшін өнімділік көрсеткіштерін жоғары деңгейде көру үшін қолданады.

Қуатты динамикалық масштабтау кезінде Flash пайдаланатын ток STM32F410-да 89 мкка / МГц-тен 260 мкка / МГцн STM32F439 құрайды.

STM32F4 сериясы сегіз үйлесімді сандық сигнал реттегіш сызғышының өнімдерінен (DSC), нақты уақыт пен процессордың сандық сигналдарды өңдеу өнімділігінен (DSP):

ілгерінді сызықтар:

Процессор 180 МГц / 225 DMIPS, 2 МБ дейін екі банкі бар флэш жады, SDRAM және Chrom-ART Accelerator™

STM32F401-USB 2.0 FSOTG және SDIO интерфейстерімен кемінде 3 x 3 м 100 МГц CPU / 125 DMIPS, қуатты энергия тиімділігі (DynamicEfficiency™) және пакеттік деректер жинау режимі (BAM), жаңа зияткерлік DMA-пакеттік деректерді өңдеу үшін энергияны оңтайландырады

STM32F410-қуатты қуатты жаңа кезең (89 МКХ / МГц және 6 МКХ тоқтау режимінде), кездейсоқ сандар генераторы, аз қуатты таймер және САТ(Сандық аналогты түрлендіргіш)

STM32F411- тығыздығы жоғары жедел есте сақтау құрылғысы және USB 2.0 FSOTG және 5 SPI интерфейстеріне дейінгі перифериялық құрылғылар кеңейтілген жиынтығы.

STM32F412-жоғары тығыздық жедел есте сақтау құрылғысы флэш-жады, USB интерфейсі және перифериялық құрылғылардың ұлғайтылған жиынтығы, сұйық кристалды-дисплей және сыртқы жадыны басқару үшін 16 биттік шиналы статистикалық жады икемді ыңғайлы сыртқы реттегішін қоса алғанда, жоғары тығыздық, Quad-SPI, CAN, DFSDM және TRNG. және USB 2.0 FSOTG және 5 SPI интерфейстеріне дейінгі перифериялық құрылғылар кеңейтілген жиынтығы.

STM32F413 / F423-10 UART, 3 CAN, SAI интерфейсі, төмен қуат тұтынатын таймер, 2 сандық тәріздес түрлендіргіш, 2 DFSDM 6 сүзгілерге дейін жоғары тығыздығы бар STM32F412 мүмкіндіктерін кеңейтеді. STM32F423 AES шифрлауын қамтиды.



2.2 сурет - STM32 микроконтроллеріне өлшеу блоктарының қосылуы



Деректрөді оку, сактау және беру құрылғысы

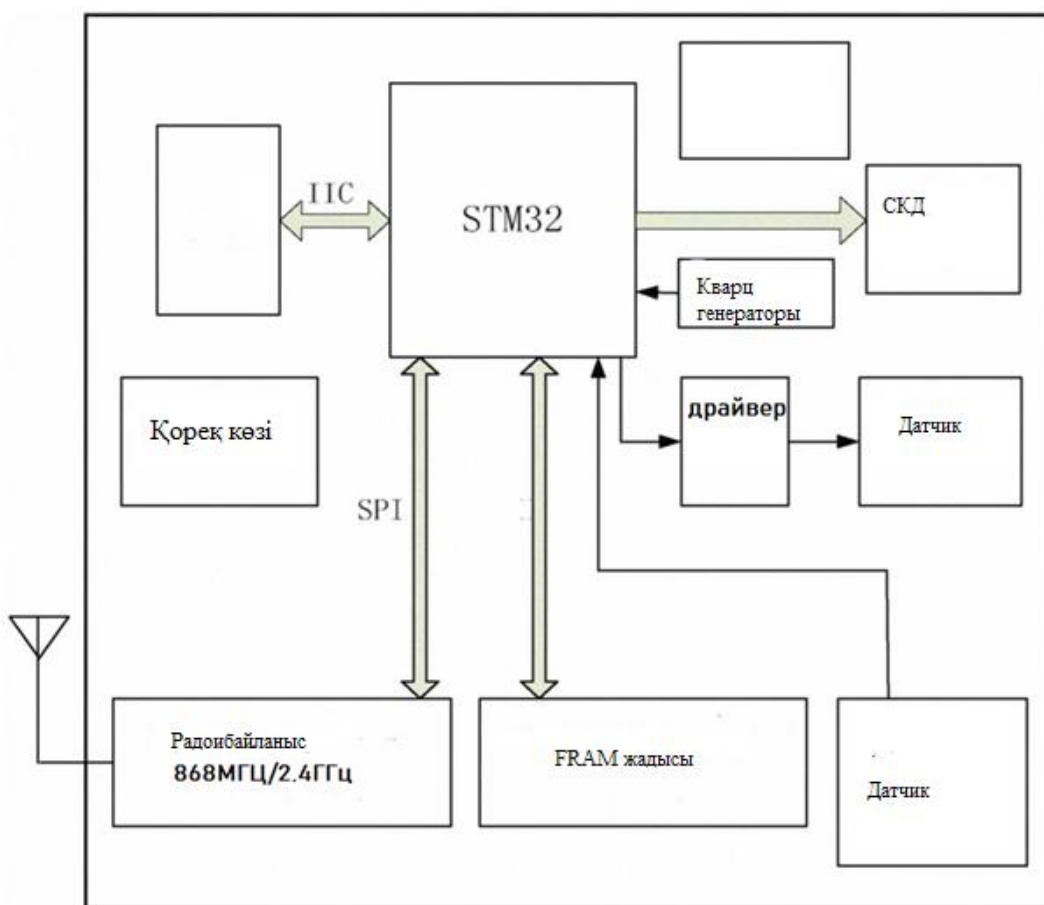


Бұлтты сервер



Қолданушылар

2.3 сурет - Жүйенің құрылымы



2.4 сурет - Контроллердің блок-схемасы

Микроконтроллерге өлшеу блоктарын қосу кезінде деректер HART хаттамасы бойынша жүзеге асырылады.

HART-хаттама (HighwayAddressableRemoteTransducer - "магистральдық адрестелген қашықтағы түрлендіргіш") [HART] әдіске ашық стандарт болып

табылады хаттама ғана емес, желілік алмасу байланыс арнасының аппаратурасына қойылатын талаптар,

сондықтан «;хаттама» деген термин алгоритмді білдіреді. Бұл жерде қолданылған құрылғылардың өзара әрекеттесуі дұрыс емес.

HART стандарты 1980 жылы Rosemount Inc фирмасымен әзірленген., ол кейінірек оны ашық етті.

Қазіргі уақытта стандартты 190 мүшесі (2006 жылғы желтоқсанға) бар HART Communication Foundation (HCF) халықаралық ұйымы қолдайды.

HART реттегішті бергіштермен және өлшеуіш түрлендіргіштермен, электромагниттік қақпашалармен, жергілікті реттегіштермен байланыс үшін, ұшқынқа қауіпсіз жабдықпен байланыс үшін қолданады.

2.1 Құрастырылған аспаптың аналитикалық сипаттамаларын анықтау мақсатында тәжірибелік жұмыс

Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Ж. Тоқаевтың жарлығымен еліміздің аумағында COVID-19 коронавирусының таралуын болдырмау мақсатында 16 наурыздан бастап төтенше жағдай жарияланып, шекарадан көліктің барлық түріне кіруге , сондай ақ шығуға шектеулер белгіленгендіктен сауда орталықтары қызметтерін тоқтатты. Менің аспабыма қажетті бөлшектерді алуға мүмкіндік болмағандықтан, сіздердің назарларыңызға қолда бар бөлшектермен құрастырылған ауадағы CO2 мөлшерін анықтайтын аспаптың қызметін ұсына отырып алдағы уақытта қосымша игеретін жұмыс процестерін көрсетемін.

WeMos D1 WiFi - AVR отбасының кәдімгі AVR микроконтроллерлерінің орнына ESP-8266EX микроконтроллерімен басқарылатын Arduino үйлесімді аналық платасы және атауы бойынша, WiFi-мен жұмыс істеуге бағытталған. Аспаптың қызметі қабылданған ақпаратты, желі арқылы орталық базаға жіберу болып табылады. Сол себептен микроконтроллердің WiFi желісіне қосылуы өте қажет.

Аспаптың негізгі атқаратын жұмысы, ауадағы зиянды газдардың мөлшерін анықтап беру. Менің қазіргі аспабым бөлме ішіндегі немесе ауладағы CO2 газ мөлшерін анықтау мүмкіндігі болғандықтан, мен оның қызмет атқару процесін көрсете аламын. CO2 газын анықтау үшін мен MQ-135 бергішін қолдандым.

Менің бұл аспабым Arduino IDE бағдарламасы арқылы бағдарламаланған. Оның қалай бағдарламалағымды қосым А көре аласыздар.



а)



б)

2.5 сурет - а) Wemos D1 микроконтроллері сұлбасы б) MQ 135 газ бергіші сұлбасы

Аспап жиналған ақпаратты бағдарламалық интерфейске жібереді, мәліметтер базасына сұрау жіберіп, соған сәйкес ақпарат береді. Ол ақпаратты біз 13 суреттен көре аламыз. Жұмыстың бағдарламасы Қосымша Б келтірілген

id [PK] integer	date_time timestamp with time zone	co2 integer
1	2020-05-17 16:33:47.886555+06	397
2	2020-05-17 16:34:39.924814+06	100

2.6 сурет – Бергіштен жіберілген ақпарат

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысқа құрастырылған аспаптың мақсаты атмосферадағы ластаушы заттардың концентрациясын анықтау үшін және қоршаған ортаның жай-күйі туралы сенімді мәліметтерді алуға мүмкіндік беретін ақпараттық жүйені құру үшін тасымалданатын құрылғы.

Arduino IDE бағдарламасымен құрастырылған аспап арқылы ауадағы көмір қышқыл газының мөлшерін анықтап, мониторинг нәтижелеріне сүйене отырып, атмосфераның жай-күйін, ондағы зиянды заттардың құрамына жүйелі түрде бақылау жасалады. Бұл жұмыс ластанудың артуына байланысты өте маңызды. Атмосфера ауасының мониторингін қамтамасыз ету үшін қазіргі заманғы ұйымдастырушылық және технологиялық базаны пайдалану қажет.

Ауаны бақылау жүйелері зиянды заттардың адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсеріне байланысты маңызды.

Табиғатқа деген құрмет БҰҰ (Біріккен ұлттар ұйымы) мыңжылдық декларациясындағы іргелі құндылықтардың бірі деп танылды. Табиғатқа деген құрмет экологиялық мәдениетті, руханилықты, сананы қалыптастырады.

Кез келген мемлекеттің экологиялық мәдениеті әлемдік экологиялық саясат жүйесінде және тіршілік әрекетінің барлық салаларында құраушы болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

- 1 <https://esquire.kz/almat-peregnal-pekin-po-urovnyu-zagryazneniya-vozduha/>
- 2 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/kazgidromet-i-sistema-kontrolya-kachestva-vozdukha.html>
- 3 <https://informburo.kz/mneniya/vadim-boreyko/almaty-zona-tihogo-ekologicheskogo-bedstviya.html>
- 4 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/monitoring-kachestva-vozdukha-sdelai-sam.html>
- 5 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/almatintsy-boleyut-iz-iza-gorodskogo-vozdukha.html>
- 6 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/что-такое-predelno-dopustimye-vybrosy.html>
- 7 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/kak-sledyad-za-chistotoi-vozdukha-v-almaty.html>
- 8 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/normy-kachestva-vozdukha-pdk.html>
- 9 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/almatinec-samostoyatelno-izneryaet-uroven-zagryaznennosti-gorodskogo-vozdukha.html>
- 10 <http://auagroup.kz/vozduh-v-almaty/nasiba-baimatova-monitoring-kachestva-vozdukha-dorogoye-udovolstviye.html>
- 11 Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. - 640 с.
- 12 Тихонова, И.О. Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум, 2019. - 30 с.
- 13 Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии Алматы, «Қазақ университеті», 2007.
- 14 Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М. Общая экология. Алматы, «Қазақ университеті», 2006.
- 15 Ершов, Г. Л. Основы экологического мониторинга. Учебное пособие: моногр. / Г.Л. Ершов. - М.: Феникс, 2016. - 240 с.
- 16 Тихонова, И.О. Основы экологического мониторинга: Учебное пособие. / И.О. Тихонова. - М.: Инфра-М, Форум, 2017. - **331** с.
- 17 Наац, Виктория Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы: моногр. / Виктория Наац. - Москва: РГГУ, 2010. - **421** с.
- 18 Ашихмина.Т.Я. Экологический мониторинг. Москва. 2008. 416с
- 19 Рыспеков Т.Р. «Мониторинг природной среды». Алматы, Қазақ университеті, 2003, 156 с.
- 20 Тарасов В.В., Тихонова И.О. Мониторинг атмосферного воздуха. Изд. Форум. 2008. 126с

```

#include <BaseMQ.h>
#include <MQ135.h>
#include <TroykaMQ.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

const char* ssid = "liana";
const char* password = "87027711195";

const char* server = "192.168.1.8";

#define PIN_MQ135          A0
#define PIN_MQ135_HEATER  D0

MQ135 mq135(PIN_MQ135);

void WiFiConnection() {
  Serial.printf("Connecting to %s ", ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println(" connected");
}

String sendDataToAPI(int co2){
  WiFiClient client;
  Serial.printf("\n[Connecting ...]");
  Serial.printf(server);

  if (client.connect(server, 5000)){
    String line;
    Serial.println("connected");
    String data_string = "{\"co2\": \"" + String(co2) + "\"}";
    const char* data = data_string.c_str();
    Serial.println("[Sending a request]");
    client.print(String("POST /api/resistances") + " HTTP/1.1\r\n" +
      "Server: " + server + "\r\n" +
      "Content-Type: application/json\r\n" +
      "Content-length: " + strlen(data) + "\r\n" +
      "Connection: close\r\n" +
      "\r\n"
    );
    client.println(data);
    while (client.connected()){
      if (client.available()){
        line = client.readStringUntil('\n');
      }
    }
    client.stop();
    return(line);
  }
  else{
    Serial.println("connection failed!");
    client.stop();
    return("connection failed!");
  }
}

```

```

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();
  WiFiConnection();
  mq135.heaterPwrHigh();
  Serial.println("Heated sensor");
}

void loop()
{
  if (!mq135.isCalibrated() && mq135.heatingCompleted()) {
    mq135.calibrate();
    Serial.print("Ro = ");
    Serial.println(mq135.getRo());
  }
  if (mq135.isCalibrated() && mq135.heatingCompleted()) {
    // выводим отношения текущего сопротивления датчика
    // к сопротивлению датчика в чистом воздухе (Rs/Ro)
    Serial.print("Ratio: ");
    Serial.print(mq135.readRatio());
    // выводим значения газов в ppm
    Serial.print("\tCO2: ");
    int co2 = mq135.readCO2();
    sendDataToAPI(co2);
    Serial.print(co2);
    Serial.println(" ppm");
  }
  delay(50000); // 5 min
}

```

```
from flask import Flask, abort, request

app = Flask(__name__)

def insert_db(co2):
    import psycopg2

    conn = psycopg2.connect(host="localhost", database="test",
user="postgres", password="postgres")
    cur = conn.cursor()

    cur.execute("SELECT * FROM resistances");
    res = cur.fetchall()

    if res == []:
        last_id = 0
    else:
        last_id = res[-1][0]

    sql_text = """INSERT INTO resistances VALUES({id}, NOW(),
{co2})""".format(id=last_id+1, co2=co2)

    cur.execute(sql_text)
    conn.commit()

    cur.close()
    conn.close()

@app.route('/api/resistances', methods=['POST'])
def post_res():
    print("IN POST REQUEST")
    if not request.json or not 'co2' in request.json:
        print("NOT JSON")
        abort(400)
    data = request.json
    co2 = data['co2']

    insert_db(co2)

    return "201"

@app.route('/')
def index():
    return "Hello, World!"

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True, host='0.0.0.0', port='5000')
```