

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы

«Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың  
ақылды жүйесін жобалау»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Е.Таштай

«30»

2024 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының  
алдын алудың ақылды жүйесін жобалау»

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған:

Әбдіғапбарова А. Ғ.

Пікір беруші

Халықаралық IT университеті

Т.ғ.к., қауымдастырылған профессоры

Илипбаева Л.Б.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, Электроника,

телекоммуникация және ғарыштық

технологиялар кафедрасының

аға оқытушысы, PhD

Сейдалиева У.О.

«30» 05 2024 ж.

«30» 05 2024 ж.

Алматы 2024 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

Е. Таштай

« 30 »

2023 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы  
Тақырыбы «Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік  
апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау».

Университет ректорының «4» желтоқсан 2023 ж. №548-ІІ бұйрығымен  
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2024 ж.

*Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:*

Сенсорлар негізіндегі көлік апатының алдын алу жүйесінің негізгі  
аппараттық компоненттері:

1) Arduino тақтасы; 2) инфрақызыл (IR) сенсорлары; 3) жарық диодты  
шамдар; 4) зуммер.

Екі көлік тау қисығының қарама-қарсы жағынан өткенде, инфрақызыл  
(IR) сенсоры көлікті анықтайды және жарық диодының түсі қызылға өзгереді  
және қауіп туралы дабыл беретін зуммер іске қосылады; содан кейін бір  
көліктің өтуіне мүмкіндік беру үшін бір жарық диоды түсін жасылға өзгертеді,  
содан кейін басқа жарық диодының түсі жасылға айналады. Осылайша қисық  
жолдағы апаттардың алдын алуға болады.

*Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:*

1) Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі және жол апаттарының алдын  
алудың өзектілігі.  
2) Ағымдағы көлік апатының алдын алу жүйелеріне әдеби шолу.  
3) Ұсынылатын инфрақызыл сенсорлар негізінде таулы жолдардағы  
көлік апатының алдын алу жүйесі: сипаттамасы, негізгі компоненттері, блок-  
сұлбасы.

4) Эксперименттік бөлім: Инфрақызыл сенсорлар негізінде таулы  
жолдардағы көлік апатының алдын алу жүйесінің блок-сұлбасы бойынша

жоғарыда келтірілген аппараттық жабдықтарды ретімен жалғау және бағдарламалық жасақтаманы іске қосу.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

1) Ұсынылатын инфрақызыл сенсорлар негізінде таулы жолдардағы көлік апатының алдын алу жүйесінің блок-сұлбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1) Dr. Nookala, Venu and Rakesh, Govindu and Maneesha, Kunta and Anusha, Kusumba and Merugu, Samantha and Mohammad, Abbas, Smart Road Safety and Vehicle Accidents Prevention System for Mountain Road (July 2022). International Journal from Innovative Engineering and Management Research (IJIEMR) 2022, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4232104>

2) N. Johnson, J. Ancy Jenifer, A. Khan and A. Jyothi, "Smart Roads: U-Turn Accident Prevention System," 2023 4th International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC), Coimbatore, India, 2023, pp. 17-21, doi: 10.1109/ICESC57686.2023.10193649.

3) M. Garg, A. Sehrawat and P. Savaridassan., "Vehicle Lane Detection for Accident Prevention and Smart Autodrive Using OpenCV," 2023 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), Coimbatore, India, 2023, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICCCI56745.2023.10128394.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

### КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі және жол апаттарының алдын алудың өзектілігі.	04.01.2024 - 1.02.2024	Орындалды
Ағымдағы көлік апатының алдын алу жүйелеріне әдеби шолу.	1.02.2024 - 1.03.2024	Орындалды
Ұсынылатын инфрақызыл сенсорлар негізінде таулы жолдардағы көлік апатының алдын алу жүйесі: сызбалары, негізгі компоненттері, блок-сұлбасы.	01.03.2024 - 1.04.2024	Орындалды

Эксперименттік бөлім есебі және жұмысты рәсімдеу	01.04.2024 - 30.05.2024	Орындалды
--	-------------------------	-----------

**Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Сейдалиева У.О., PhD, ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы	1.03.2024.	
Теориялық ақпарат	Сейдалиева У.О., PhD, ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы	25.04.2024.	
Норма бақылау	Досбаев Ж.М., PhD, ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы	30.05.2024	

Ғылыми жетекшісі

Сейдалиева У.О.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Әбдіғалбарова А.Ғ.



Күні «9» желтоқсан 2023 ж.

## **АНДАТПА**

Дипломдық жұмыста таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау жұмыстары қарастырылады. Ақылды жүйенің прототипін жасап, оны таулы аймақтағы эксперименттік жағдайда тексеру. Жүйені іске қосу арқылы таулы аймақтардағы көлік апаттарының санын айтарлықтай азайтуға, жүргізушілер мен жолаушылардың қауіпсіздігін жақсартуға мүмкіндік болады.

Заманауи технологиялардың интеграциясы: Arduino микроконтроллерін, инфрақызыл датчиктерді, жарық диодтарын және Telegram арнасына хабарлама жіберу түймелерін пайдалану жол қауіпсіздігі саласындағы заманауи технологиялардың сәтті интеграциясы қарастырылды.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломной работе рассматриваются работы по проектированию интеллектуальной системы безопасности дорожного движения и предупреждения транспортных происшествий для горных дорог. Разработать прототип умной системы и проверить ее в экспериментальных условиях в горной местности. Запустив систему, можно будет значительно сократить количество транспортных происшествий в горных районах, повысить безопасность водителей и пассажиров.

Интеграция современных технологий: использование микроконтроллера Arduino, инфракрасных датчиков, светодиодов и кнопок отправки сообщений в Telegram-канал рассматривается успешная интеграция современных технологий в области безопасности дорожного движения.

## **ANNOTATION**

The thesis examines the work on the design of an intelligent system for road safety and Prevention of car accidents for mountain roads. Create a prototype of a smart system and test it in experimental conditions in a mountainous area. By launching the system, it will be possible to significantly reduce the number of car accidents in mountainous areas, improve the safety of drivers and passengers.

Integration of modern technologies: the use of Arduino microcontroller, infrared sensors, LEDs and buttons for sending messages to the Telegram channel a successful integration of modern technologies in the field of road safety has been considered.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Жол-көлік оқиғаларының салдарлары	10
1.1 Жылдамдықтың жол-көлік оқиғаларына әсері	10
1.2 Жол қауіпсіздігін арттыру стратегиялары	15
2 Алматы облысынағы таулы жолдардың сипаттамасы	18
2.1 Таулы аймақтардағы жол қауіпсіздігі	18
2.2 Жолдарды байланыстыру және жобалау стратегиялары	23
3 IoT эволюциясы	29
3.1 IoT қосылған паркинг жүйесі	29
3.2 Таулы жолдарда көліктерді IoT көмегімен басқару	38
4 Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау	40
4.1 Жүйенің негізгі компоненттері	40
4.2 Тәжірибе түрінде тұрғызылған схема	47
Қорытынды	54
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	53

## КІРІСПЕ

Таулы аймақтардағы жол қауіпсіздігі өзекті мәселелердің бірі болып табылады, өйткені күрделі жер бедері, биік тау асулары мен тау баурайлары көлік қозғалысына айтарлықтай қауіп төндіреді. Мұндай ортада көлік апаттарының алдын алу және жол қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін арнайы тәсілдер мен технологияларды қолдану қажет.

Қазіргі уақытта жол қозғалысын қадағалау мен қауіпсіздік шараларын қамтамасыз ету үшін жаңа буынның ақылды жүйелері қолданыла бастады. Бұл жүйелер әртүрлі сенсорлар, деректер талдауы және жасанды интеллект алгоритмдерін біріктіреді, осылайша олар қауіпті жағдайларды ертерек анықтап, көлік жүргізушілеріне қауіп-қатер туралы уақытылы хабар беруге мүмкіндік береді.

Бұл зерттеуде біз тау жолдарының ерекшеліктері мен сол жердегі қауіпті жағдайларды талдаймыз, содан кейін апаттардың алдын алу үшін қолданылатын ақылды жүйенің дизайнын ұсынуға тырысамыз. Ақылды жүйе көлік апаттарының ықтимал себептерін анықтау және алдын алу үшін сенсорлар мен камералардан алынған деректерді талдауға негізделеді. Бұдан бөлек, жүйе жол жағдайы, ауа-райы және көлік қозғалысы сияқты факторларды ескеріп, жүргізушілерге дереу ескерту жасап, қауіпсіздікті күшейтеді.

Зерттеуіміздің нәтижесі көлік жүргізушілерінің қауіпсіздігін арттыру және таулы жолдарда апаттардың санын азайту үшін тиімді шешімдер ұсынады деп күтілуде. Сонымен қатар, ақылды жүйені жобалау кезінде жиналған білім мен тәжірибе жол қозғалысының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге байланысты болашақ жобаларға үлес қосады.

Мақсаты: таулы аймақтардағы жол қозғалысы қауіпсіздігін арттыратын және көлік апаттарының алдын алатын ақылды жүйені жобалау. Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

1. Талдау: Таулы аймақтардағы жол қозғалысы мен көлік апаттарының ағымдағы жағдайын талдау, апаттардың негізгі себептері мен үлгілерін анықтау.

2. Технологияны зерттеу: Ақылды көлік жүйелерінде қолданылатын сенсорлар, камералар және жасанды интеллект алгоритмдерін зерттеу.

3. Жүйе дизайны: Апаттардың алдын алуға бағытталған ақылды жүйенің функционалды дизайнын әзірлеу.

4. Тестілеу: Ақылды жүйенің прототипін жасап, оны таулы аймақтағы эксперименттік жағдайда тексеру.

Зерттеу объектісі – таулы аймақтарда орналасқан жолдардағы жол қозғалысы және сол жолдарда орын алатын көлік апаттарының алдын алу әдістері мен технологиялары.



Зерттеу пәні – таулы жолдарда жол қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған ақылды жүйе.

Зерттеу нәтижесінде әзірленетін ақылды жүйе таулы аймақтардағы көлік қозғалысының қауіпсіздігін арттыру үшін қолданылатын практикалық шешімге айналады деп күтілуде. Жүйені іске қосу арқылы таулы аймақтардағы көлік апаттарының санын айтарлықтай азайтуға, жүргізушілер мен жолаушылардың қауіпсіздігін жақсартуға мүмкіндік болады.

Сонымен қатар, болашақта бұл ақылды жүйе басқа қауіпті аймақтарда, мысалы, тайғақ жолдарда немесе қатты климаттық жағдайлардағы жолдарда қолданылуы мүмкін. Жүйені үздіксіз жетілдіру мен деректерді талдау көлік қауіпсіздігі саласындағы болашақ технологиялық дамуларға негіз болады.

# 1 Жол-көлік оқиғаларының салдарлары

## 1.1 Жылдамдықтың жол-көлік оқиғаларына әсері

Жол қозғалысы адамдардың аумақтық-кеңістіктік қозғалысына, сондай-ақ олардың еңбек заттары, құралдары мен өнімдері үшін қоғамдық қажеттілікті қанағаттандыру тәсілдерінің бірі болып табылады.

Көлік қажеттіліктерін қанағаттандырудың негізгі сапасы - адамдарды және олардың қызметінің өнімдерін тасымалдауға кететін уақыт. Бұл уақыт кеңістіктегі қозғалыс процесін басқа процестерден ерекшелендіретін негізгі маңызды сенімділік болып табылады және ол адамдардың қозғалысы мен тауарлар қозғалысының қоғамдық қажеттілігін қанағаттандыру құралы болғандықтан, ол қажеттіліктер сияқты сипатталады. ең маңызды белгісі бойынша – динамикалық сипаты, өзгермелілігі, жоғары деңгейдегі қанағаттану негізіндегі даму, т.б. уақыт шығындарын азайту үрдісі бақыланады. Жол қозғалысы уақытын үнемдеуге деген қызығушылық әртүрлі әлеуметтік коннотацияларға ие болуы мүмкін. Белгілі бір мотивке қарамастан, бұл қызығушылықты жүзеге асыру ең қысқа аумақта, сондай-ақ көлік құралдарының жүк көтергіштігі мен сыйымдылығын барынша толық пайдалану арқылы ең жоғары жылдамдықпен қозғалуға ұмтылуда көрінеді.

Физика заңдарына сәйкес, автокөлік құралдарының қозғалысы кез келген жылдамдықта ықтимал қауіпті және оның қолайсыз шешілу ықтималдығы жол қозғалысына қатысу кезінде кез келген уақытта болады, яғни. жол қозғалысына қатысу – уақытты азайтуға қызығушылық іске асырылған сайын қауіптілік дәрежесі арта түсетін тұрақты тәуекел жағдайында қызмет. Оның үстіне адамдар мұны саналы түрде жасайды, өйткені әйтпесе олардың кеңістік қозғалысының шұғыл, өмірлік қажеттілігін қанағаттандыруға мүмкіндігі жоқ. Бұл ерікті тәуекел деп аталады, адамдар осы тәуекелмен байланысты нәтижені алу қажетті немесе пайдалы болуына байланысты мүмкін болатын жағымсыз салдарлардың болуына шыдады. Жол қозғалысы кезінде болдырмауға болмайтын тұрақты қауіптің болуы оны елемеуге әкелетін жағдай бар.

Жол жүрісі саласындағы қолданыстағы заңнама жол пайдаланушыға «уақыт – қауіпсіздік» қайшылығын соңғысының пайдасына шешу міндетін нормативтік түрде жүктейді. Заң шығарушы жол жүру уақытын қауіпсіздік үшін есепке алмау керектігін нақты белгілейді.

Бұл өте орынды, өйткені адамдардың өмірі мен денсаулығы – қоғамдық құндылық. Жол қозғалысына қатысушыға, тіпті абайсызда да, оқиғаға әкеп соқтыратын әрекеттерді жасауға рұқсат етілетін жағдай болуы мүмкін емес, әсіресе оқиғаның өзі, әдетте, қозғалыс процесін үзетіндіктен, сондықтан оған қол жеткізе алмайды. оның негізгі мақсаты – кеңістік қозғалысы.

Көлік құралдарының белсенді және пассивті қауіпсіздігінің қасиеттерінің, жол жағдайының жай-күйінің, жол қозғалысына қатысушылардың дайындығы мен жол-көлік жағдайларының басым көпшілігінде қозғалысты ұйымдастырудың үйлесімі жол-көлік оқиғаларының алдын алу үшін мүмкін

болатын максималдымен салыстырғанда жылдамдықты азайтыңыз, қашықтықты арттырыңыз және нәтижесінде сіз көбірек уақыт жұмсайсыз.

Осылайша, уақытты үнемдеуге деген қызығушылықты қанағаттандыру мүмкіндіктері өзінің және басқа адамдардың өмірі мен денсаулығын, жеке бас бостандығын, материалдық құндылықтарын сақтау қажеттілігімен шектеледі. Мүдделер қақтығысы бар, оны қолайлы шешу жол қозғалысына қатысушылардың мінез-құлық стратегиясының мәні болып табылады. Қақтығыстың ауырлығы, басқа нәрселер тең болса, қозғалыс еркіндігінің шектелу дәрежесі соғұрлым жоғары болады.

Жоғарыда айтылғандай, заңнама жол қозғалысына қатысушыларға «уақыт - қауіпсіздік» қайшылығын соңғысының пайдасына шешу міндетін жүктейді. Бірақ нормативтік нұсқау – барлық жағдайда жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету – талданған қайшылықтың себебін жоймайды, дегенмен ол оны аз антагонистік етеді.

Уақытты үнемдеуге деген ұмтылыс жол қозғалысы кезіндегі құқық бұзушылардың көпшілігінің қозғалыс режимдері бойынша нормативтік талаптарды орындамауының негізгі ынталандырушы себебі болып табылады, олар кейіннен олар үшін материалдық, еркіндікпен, денсаулықпен және өмірмен өтейді. Жол қозғалысының барлық қатысушылары үшін толық қауіпсіздік жоқ және, негізінен, болуы мүмкін емес және барлық елдерде жол-көлік оқиғалары мен жарақаттар бар деген пікірді айтуға болады. Алайда, адамдар мен орындалған тауарлардың қозғалысының көлемімен байланысты жарақаттардың ауқымы айтарлықтай ерекшеленеді. Біздің ойымызша, олар қозғалыс еркіндігін қамтамасыз ету дәрежесінен туындайды, өйткені қозғалыс жылдамдығы мен бағытына нақты шектеулер (атап айтқанда, нақты емес, сонымен қатар нормативті түрде белгіленбеген), оның ішінде қозғалыс еркіндігінің болмауымен анықталған шектеулер. жол қозғалысына қатысушылардың дайындығы, олардың осы шектеулерді ескермейтін немесе елемеу және жол-көлік оқиғаларына әкеп соқтыратын әрекеттер жасау қаупі соғұрлым төмен болады. Сондықтан, жол қозғалысына қатысуға кететін уақытты оңтайлы деп есептелетін уақыттан тыс ұлғайту қажеттілігін анықтайтын қозғалыс еркіндігін шектейтін факторлардың әсерін мүмкіндігінше жою жол қозғалысы қауіпсіздігін арттырудың жалпы жолы деп жорамалдаймыз. Бұл қозғалысқа тән «уақыт – қауіпсіздік» қайшылығының ауырлығын, әрине, жоюға емес, айтарлықтай әлсіретуге мүмкіндік беретін жол.

Жол қозғалысына қатысушылар арасында жетекші рөл көлік жүргізушілеріне тиесілі. Нақты өмірде жүргізушілер көлік құралының қозғалыс кезінде оның орнықтылығы мен тұтастығын, сондай-ақ жол қозғалысына қатысушылардың өмірі мен денсаулығының қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында оның қозғалысын үнемі қадағалап отыра отырып, өз қызметін тұрақты тәуекел жағдайында жүзеге асырады. Демек, өмірлік маңызды мүдделерді қорғау жағдайы ретінде «жол қозғалысы қауіпсіздігі» түсінігінің мазмұнына жол қозғалысына қатысушының өзінің қозғалу қажеттілігін сөзсіз

жүзеге асырудағы мүддесін қорғауды ғана емес, сонымен қатар оның қозғалысын қамтамасыз етуді де қамтуы керек. өмірі мен денсаулығы.

Жол қозғалысының ауқымын ескере отырып, бұл мүддені қорғаудың қоғамдық және мемлекеттік маңызы бар. Бұл мүмкіндікті «жол қауіпсіздігі» ұғымына енгізу қауіпсіздік деңгейін бағалау критерийлеріне өзгерістер енгізу қажеттілігін анықтайды, т.б. бұл жағдайда көлік құралының бақылаусыз қозғалысына әкелетін жағдайдың ықтималдығын ескеру қажет.

Демек, қоғамдық қатынастар саласы ретінде жол қозғалысын реттеудің мақсаты, біріншіден, жүргізушінің басқаруды жоғалтуына байланысты механикалық көлік құралының қозғалысының тұрақтылығы мен автономиясының бұзылу ықтималдығын барынша азайту, екіншіден, жоғалтуды барынша азайту болып табылады. адамдар мен жүктерді тасымалдаудың қоғамдық қажетті көлемін орындау кезіндегі уақыт пен материалдық ресурстардың құны.

Жоғарыда аталған сипаттамалардың барлығы әлеуметтік-экономикалық мазмұнға ие болғанымен, жол қозғалысының технологиялық қасиеттерімен анықталады. Сонымен қатар, жол қозғалысы да таза әлеуметтік құрамдас бөлікке ие.

Құқықтық реттеу арқылы белгіленген жол қозғалысы тәртібі қоғамдық тәртіптің барлық белгілеріне ие, бірақ белгілі бір көріністе, белгілі бір қоғамдық қатынастар жиынтығының пайда болуы мен дамуын анықтайтын әлеуметтік қажеттілік белгілерінен және оны қанағаттандыру әдісінен туындайды. Қозғалыс тәртібін орнату және сақтау әртүрлі реттеу әдістерін қолдануды көздейді, бірақ ең бастысы – әкімшілік-құқықтық әдіс. Жол қозғалысына қатысушылар арасындағы қоғамдық қатынастар қалай реттеледі? Олар, ең алдымен, олар орындайтын жұмыстың сипатымен анықталады - қозғалыс режимдері (жылдамдық, бағыт) туралы шешім қабылдау және жүзеге асыру.

Негізгі фактілер: Жыл сайын жол-көлік оқиғаларының салдарынан шамамен 1,19 миллион адам қайтыс болады.

Жол-көлік жарақаттары 5 пен 29 жас аралығындағы балалар мен жастардың өлімінің негізгі себебі болып табылады.

Төмен және орташа кірісі бар елдер әлемдегі көлік паркінің шамамен 60%-ын құраса да, жол-көлік оқиғасынан қаза тапқандардың 92%-ын осы елдер құрайды.

Жол-көлік оқиғасы кезіндегі өлім-жітімнің жартысынан көбі жаяу жүргіншілер, велосипедшілер және мотоциклшілерді қоса алғанда, осал жол қозғалысына қатысушылар арасында болады.

Көптеген елдердің жол-көлік оқиғалары салдарынан шеккен шығыны олардың жалпы ішкі өнімінің 3% құрайды [1]

Біріккен Ұлттар Ұйымының Бас Ассамблеясы 2030 жылға қарай бүкіл әлем бойынша жол-көлік апаттарынан қаза болғандар мен жарақаттар санын екі есе азайту жөніндегі өршіл мақсатты қабылдады (A/RES/74/299).

Жыл сайын жол-көлік оқиғаларының салдарынан 1,19 миллионға жуық адамның өмірі қиылады. Тағы 20-50 миллион адам өлімге әкелмейтін жарақаттар алады, бұл көптеген жағдайларда мүгедектікке әкеледі.

Жол-көлік жарақаттары жеке тұлғаларға, олардың отбасыларына және тұтастай алғанда елдерге айтарлықтай экономикалық шығын әкеледі. Бұл залалдар өлім немесе жарақат салдарынан емделуге және еңбек өнімділігін жоғалтуға, сондай-ақ зардап шеккендерге күтім көрсетуге міндетті адамдардың жұмыстан немесе мектептен үзілуіне байланысты. Көптеген елдердің жол-көлік оқиғалары салдарынан шеккен шығыны олардың жалпы ішкі өнімінің 3% құрайды.

Жол-көлік оқиғасының 90%-дан астамы табысы төмен және орташа елдерде орын алады. Жол-көлік оқиғаларынан болатын өлім-жітімнің ең жоғары көрсеткіші ДДҰ Африка аймағындағы елдерде, ал ең төмені Еуропалық аймақ елдерінде байқалады. Тіпті табысы жоғары елдерде де әлеуметтік-экономикалық жағдайы төмен топтар арасында жол-көлік оқиғаларының қаупі артады.

Жол-көлік жарақаттары 5 пен 29 жас аралығындағы балалар мен жастардың өлімінің негізгі себебі болып табылады. Жол-көлік оқиғаларынан қайтыс болғандардың үштен екісі еңбекке қабілетті жастағы адамдарда (18–59 жас);

Әдетте ер адамдар әйелдерге қарағанда жол-көлік оқиғаларынан үш есе көп қайтыс болады [2].

Көлік жүйелері пайдаланушылардың қажеттіліктеріне жауап беруі және адам факторларын есепке алуы керек. Қозғалысты басқарудағы «Қауіпсіз жүйе» тәсілі жол қозғалысының барлық қатысушылары үшін қауіпсіз көлік жүйесін қамтамасыз етуге бағытталған. Бұл тәсіл ауыр жарақат алу қаупін мойындайды және адам факторларымен байланысты тәуекелдерге төзімді жүйені құру қажеттілігін мойындайды. Бұл тәсілдің негізі қауіпсіз жолдар мен жол бойындағы аумақтар, қауіпсіз жылдамдықты шектеулер, қауіпсіз көлік құралдары және қауіпсіз жол қозғалысына қатысушылар - жол-көлік оқиғаларының алдын алу және ауыр жол-көлік жарақаттарын азайту үшін ескеру қажет барлық факторлар.

Орташа жылдамдықтың артуы жол-көлік оқиғаларының қаупіне де, олардың зардаптарының ауырлығына да тікелей әсер етеді. Мысалы, орташа көлік жүргізу жылдамдығының 1%-ға артуы өлімге әкелетін апаттар қаупінің 4%-ға және ауыр апаттар қаупінің 3%-ға артуына әкеледі [3].

Көлік құралы мен жаяу жүргіншінің мандайынан соқтығысуы кезінде өлім қаупі тез артады (жылдамдық 50 км/сағ-тан 65 км/сағ-қа дейін өскенде 4,5 есе).

65 км/сағ жылдамдықпен жанама соқтығысу кезінде көліктегілер үшін өлім қаупі 85% құрайды.

Алкогольді ішімдіктер мен басқа да психоактивті немесе есірткілік заттарды масаң күйде басқару өлімге әкелетін жол-көлік оқиғаларының және ауыр жол-көлік жарақаттарының қаупін арттырады.

Мас күйінде көлік жүргізген кезде жол-көлік оқиғасының қаупі қандағы алкоголь мөлшерінің (ВАС) төмен деңгейінде де орын алады және ВАС деңгейі  $\geq 0,04$  г/дл болғанда айтарлықтай артады.

Көлік құралын есірткілік мас күйінде басқарған кезде жол-көлік оқиғасының қаупі қолданылатын психоактивті затқа байланысты әртүрлі дәрежеде артады. Мысалы, амфетаминдердің әсерінен адамдар арасында жол-көлік оқиғасының қаупі оларды қолданбаған адамдарға қарағанда шамамен бес есе жоғары [4].

Мотоцикл дулығаларын, қауіпсіздік белдіктерін немесе балаларды ұстау жүйелерін пайдаланбау. Дулығаны дұрыс пайдалану апат кезіндегі өлім қаупін 6 еседен астам, ал бас миының жарақаттану қаупін 74%-ға азайтады.

Қауіпсіздік белдігін тағу көліктегілердің өлім қаупін 50%-ға азайтады. Балаларды ұстау жүйелерін пайдалану нәресте өлімі қаупін 71%-ға төмендетеді.

Жүргізушінің көлікті басқара алмауына әкелетін көптеген алаңдаушылықтар бар. Ұялы телефондар жол қауіпсіздігіне әсер ететін фактор ретінде өсіп келе жатқан алаңдаушылық тудырады.

Көлік жүргізу кезінде ұялы телефонды пайдалану жол-көлік оқиғасы қаупін төрт есе арттырады. Көлік жүргізу кезінде телефонды пайдалану реакцияның баяулауына әкеледі (атап айтқанда, тежеу қажет болғанда реакция уақытының ұлғаюы), сонымен қатар қозғалыс жолақтары мен көліктер арасындағы қашықтықты сақтауды қиындатады.

Қолмен сөйлесуге мүмкіндік беретін техникалық құрылғымен жабдықталған телефондар қолмен ұстау керек телефондардан әлдеқайда қауіпсіз емес. Мәтіндік хабарламалар да жол-көлік оқиғасының қаупін айтарлықтай арттырады.

Жолдың дамуы жол қауіпсіздігіне айтарлықтай әсер етеді. Ең дұрысы, жолдар барлық жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететіндей етіп жасалуы керек. Бұл жаяу жүргіншілерге, велосипедшілерге және мотоциклшілерге қолайлы жағдай жасауды білдіреді. Жаяу жүргіншілер мен велосипед жолдары, қауіпсіз өткелдер және басқа да қозғалысты тыныштандыратын құрылғылар сияқты нысандар жол қозғалысына қатысушылардың жарақат алу қаупін азайту үшін маңызды [5].

Жол қозғалысына қатысушылар өте жоғары белгісіздік дәрежесімен сипатталатындықтан, бұл жол желісінің аумағын пайдалануға қатысты қақтығыстарға, кейде көлік құралдарының бақылаусыз қозғалысына айналатын жағдайларға әкелуі мүмкін. оңтайлы шешім қабылдау осы үшін пайдаланылатын ақпараттың толықтығына, дәлдігіне, уақытылылығына байланысты.

Жол қозғалысына қатысушыларға әкімшілік ықпал ету, біріншіден, кейінгі қозғалыс жағдайлары туралы хабардар ететін арнайы ақпарат жүйесі арқылы, екіншіден, оң міндеттеме немесе әрекеттерге тыйым салу туралы арнайы нұсқаулар арқылы әртүрлі жағдайларда олардың шешімдерін реттеу арқылы жүзеге асырылады.

Осындай жағдайларда әкімшілік мәжбүрлеу шараларының жүйесін реттейтін қорғаушы-құқықтық нормаларға негізделген құқық қорғау жүйесін жетілдіру қажеттілігі күннен-күнге айқын бола түсуде.

Жоғарыда айтылғандардан шығатыны, жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін әкімшілік-құқықтық тұрғыда қамтамасыз ету оны қалыптастыратын қоғамдық қатынастардың пайда болу, даму және қорғау тәртібін реттейтін нормаларды іске асыруға бағытталған шаралар кешені болуы тиіс. Алайда, «жол қауіпсіздігі» түсінігінің қазіргі анықтамасы, біздің ойымызша, қоғамның көліктік қажеттіліктерін қанағаттандыруға байланысты туындайтын әлеуметтік қатынастардың барлық алуан түрлілігін көрсетпейді. Көліктік қозғалыс процесі де оны дайындау процестерінен бұрын болады. Жол қауіпсіздігі – бұл әлеуметтік қатынастардың кең ауқымы. Ол заңдылық пен құқықтық тәртіптің жай-күйіне, адамдардың техникамен қарым-қатынасының ерекшеліктеріне, қозғалысты ұйымдастыруға, жолдарды жақсартуға, моторизацияны дамытуға және т.б. Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз «жол қозғалысы» түсінігін оның мазмұнына тікелей кеңістіктік қозғалыс процесін дайындау және ұйымдастыру кезеңдерінде дамитын қоғамдық қатынастардың жиынтығын қосу арқылы кеңейтуді ұсынамыз.

Осы негізде «жол қозғалысы» терминінің орнына «жол қозғалысы саласы» терминін қолдану қажет. Бұдан шығатыны, жол қозғалысы қауіпсіздігін жол қозғалысына қатысушыларға нақты және ықтимал қатерлерді жою, оларды жол-көлік оқиғаларынан қорғау дәрежесі мен сапасын қамтамасыз ету мақсатында норма шығару және құқықтық іске асыру нәтижесінде реттелетін қоғамдық қатынастардың нақты жағдайы түсініледі. адамдар мен олардың еңбек объектілері қозғалысының қоғамдық қажетті көлемін жүзеге асыру кезінде көлік құралын пайдаланудың жағымсыз салдары.

## **1.2 Жол қауіпсіздігін арттыру стратегиялары**

Көлік қауіпсіздігі жол-көлік оқиғаларының алдын алуда және ауыр жарақат алу қаупін азайтуда маңызды рөл атқарады. Көлік құралдарының қауіпсіздігі бойынша БҰҰ-ның бірқатар ережелері бар, оларды ұлттық өнеркәсіптік өндіріс стандарттарына енгізу адам өлімінің алдын алуға көмектеседі. Бұл ережелер, басқалармен қатар, өндірушілерден алдыңғы және бүйірлік соққылардың қауіпсіздігі стандарттарын сақтауды, тұрақтылықты бақылаудың электрондық жүйелерін орнатуды (тайғақтануды болдырмау үшін) және барлық көліктерді қауіпсіздік жастықтарымен және қауіпсіздік белдіктерімен жабдықтауды талап етеді. Осы негізгі стандарттарға сәйкес келмесе, көлік жүргізушілері мен жолаушылар үшін де, басқа жол қозғалысына қатысушылар үшін де жол-көлік жарақатының қаупі айтарлықтай артады.

Жарақаттарды анықтау және жол-көлік оқиғасынан зардап шеккендерге көмек көрсету кешіктірілген сайын жарақаттардың ауырлығы артады. Жол-көлік оқиғасынан зардап шеккендерге көмек көрсету кезінде уақыт факторы

маңызды: бірнеше минуттық кешігу адам өмірін қиюы мүмкін. Жол-көлік оқиғасынан зардап шеккендерге көмек көрсетуді жақсарту дәрігерге дейінгі көмекті уақтылы көрсетуді, сондай-ақ, мысалы, мамандарды оқыту бағдарламаларын құру арқылы дәрігерге дейінгі және стационарлық көмектің сапасын арттыруды талап етеді.

Көлікті мас күйінде жүргізу, қауіпсіздік белбеуін пайдалану, жылдамдықты шектеу, дулығалар мен балаларды ұстау құралдары туралы заңдар орындалмаса, жол қозғалысына қатысушылардың кейбір мінез-құлқына байланысты өлім мен жарақат алудың күтілетін азаюы болмайды. Осылайша, егер жол қозғалысы ережелері сақталмаса немесе жоқ деп есептелсе, ол орындалмауы мүмкін және оның жол қозғалысына қатысушылардың мінез-құлқына әсер ету ықтималдығы төмен.

Тиімді орындау жоғарыда аталған тәуекел факторларын жою үшін республикалық, муниципалдық және жергілікті деңгейде заңнаманы қабылдауды және тұрақты жаңартуды, сондай-ақ олардың сақталуын бақылауды талап етеді. Ол сондай-ақ тиісті санкцияларды енгізуді көздейді.

Жол-көлік жарақатының алдын алуға болады. Мемлекеттік органдар кешенді тәсіл негізінде жол қауіпсіздігін қамтамасыз ету шараларын қабылдауы керек. Бұл көлік секторы, құқық қорғау органдары, денсаулық сақтау секторы, білім беру секторы, сондай-ақ жеке сектор мен азаматтық қоғам ұйымдары сияқты көптеген секторлардың қатысуын талап етеді. Бұл жолдардың, көлік құралдарының және жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін арттыру шараларын талап етеді [6].

Тиімді шараларға қауіпсіз инфрақұрылымды жобалау және жол қауіпсіздігі элементтерін жерді пайдалану мен көлікті жоспарлауға енгізу, көлік құралдарының қауіпсіздік жүйелерін жақсарту, апаттан зардап шеккендерге көмек көрсетуді жақсарту, негізгі тәуекелдерді қарастыратын заңнаманы қабылдау және орындау, ақпараттандыру жұмыстарын жүргізу кіреді.

ДДҰ мүше мемлекеттермен және барлық секторлардағы серіктестермен жол қауіпсіздігі шараларын бағалауды, іске асыруды және жоспарлауды қолдау үшін жұмыс істейді. Біріккен Ұлттар Ұйымының жол қауіпсіздігі жөніндегі жетекші агенттігі ретінде ДДҰ жол қауіпсіздігін жоғары деңгейде насихаттау, осы саладағы озық тәжірибелер туралы ақпаратты жинау және тарату және жол қауіпсіздігі туралы хабардарлықты арттыру арқылы жаһандық күш-жігерді басқаруда маңызды рөл атқарады.

ДДҰ 2021–2030 жылдарға дейінгі жол қозғалысы қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-қимыл онжылдығына арналған хатшылық қызметін атқарады, ол 2030 жылға қарай жол қозғалысы салдарынан болатын өлім-жітім мен жарақаттану санын 50%-ға азайтуды көздейді. Бұған жол қозғалысы қауіпсіздігі саласындағы ұлттық саясаткерлердің жаһандық желісін құру, жаһандық өнім шығару кіреді. прогресті бақылау және техникалық көмек көрсету үшін күй есептері.

ДДҰ елдерге техникалық қолдау көрсету үшін бірқатар серіктестермен жұмыс істейді. Мысалы, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы Блумбергтің



Жаһандық жол қауіпсіздігі бастамасымен (BIGRS) бірқатар табысы төмен және орташа елдерде жол-көлік оқиғасы салдарынан болатын өлім-жітім мен жарақаттануды азайту үшін ынтымақтасады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы БҰҰ-ның жол қауіпсіздігі бойынша ынтымақтастығын басқарады және негізгі серіктестермен БҰҰ-ның жол қауіпсіздігі апталықтары және жыл сайынғы Дүниежүзілік жол-көлік оқиғасы құрбандарын еске алу күні сияқты маңызды ақпараттық-насихат шараларын ұйымдастырады және бірлесіп жұмыс істейді [7].

## 2 Алматы облысынағы таулы жолдардың сипаттамасы

### 2.1 Таулы аймақтардағы жол қауіпсіздігі

Көлік – әлеуметтік-экономикалық дамуға және халықтың өмір сүру деңгейін арттыруға елеулі әсер ететін негізгі салалардың бірі. Жеке көлік сапасының деңгейі көбінесе азаматтардың күнделікті қажеттіліктеріне, атап айтқанда жұмысқа, мектепке, саудаға, сондай-ақ әлеуметтік қамсыздандыру мен демалысқа қолжетімділік дәрежесіне байланысты. Жүк тасымалдау сапасына келетін болсақ, қосымша факторларға жылдамдық, қауіпсіздік, ұқыптылық және уақытында жеткізу жатады.

Даму феноменімен қатар, соңғы бірнеше жылда бүкіл әлемде жол қозғалысының өсуі байқалды, нәтижесінде қоршаған ортаға айтарлықтай теріс әсер етті, қалалық жерлерде көлік кептелісі және жол-көлік оқиғаларының саны артты. Жүк көлігінде автомобиль көлігінің көбеюі темір жол көлігінің азаюына әкелді, ал жолаушылар көлігінде вагондар саны артып, қоғамдық көлік, теміржол, автобус және қалаішілік темір жол қатынасы азайды.

Қозғалыс жағдайының нашарлығы мәселесін шешудің және жол желісінің өткізу қабілетін арттырудың екі жолы бар. Бірінші жол – жол инфрақұрылымын кеңейту, екіншісі – көлік жұмысын, көлік және пайдалану қауіпсіздігін жақсартуға, көлік кептелісін азайтуға және қоршаған ортаға экологиялық жүктемені азайтуға көмектесетін интеллектуалды көлік жүйелерін енгізу. Интеллектуалды көлік жүйелері көлікке немесе жол инфрақұрылымына орнатылған ақпараттық, коммуникациялық және басқару технологияларын пайдалану арқылы көлік желісін тиімді пайдалануға көмектеседі. Интеллектуалды көлік жүйелерінің негізін жинау, өңдеу, біріктіру және тарату қажет ақпарат құрайды.

Саяхат деректерін жинау процедуралары мен стандарттары соңғы он жыл ішінде мобильді оқшаулау технологиясын енгізумен айтарлықтай өзгерді. Смартфондар GPS үшін танымал жаңа платформаға айналды. Өртүрлі сенсорлармен жабдықталған смартфондарды пайдаланудың артуымен деректер жинау дамып келеді және трафик үлгілерін талдау үшін өте пайдалы болуы мүмкін. Респондентпен өзара әрекеттесуді қажет етпейтін немесе қажет етпейтін қала тұрғындары мен қонақтарынан көбірек деректер жинау сияқты бірнеше қызықты мүмкіндіктер бар. Деректерді жинау үшін респондентпен кейбір өзара әрекеттесу қажет болса, бұл мәселені шешу үшін қосымшаны әзірлеуге болады. Пайдаланушы сапарға шықпас бұрын өз бағытын таңдайды (ол көліктің қандай түрін пайдаланатынын айтады) және пайдаланылған қолданба GPS-ке негізделген, ол сапардың басталуы, маршруты, аяқталуы туралы деректерді жинауға мүмкіндік береді. сапар, жылдамдық, белгілі бір

аймақтардағы кешігулер, биіктік және трафик жағдайын талдау үшін пайдаланылуы мүмкін т.б.

Деректерді жинаудың тағы бір әдісі қазіргі заманғы Big Data аналитикасын пайдалану болып табылады. Әлемде қазірдің өзінде телекоммуникация операторларымен бірлесіп жасалған озық интеллектуалды жүйелер бар. Бұл жүйелер ұялы телефондардағы SIM карталарды пайдалана отырып, халықтың қозғалысын талдауға мүмкіндік береді. Бұл үкіметте, жергілікті билікте және жеке компанияларда жақсы жоспарлау үшін анонимді үлкен деректерді пайдаланудың жаңа тәсілі. Үлкен деректерді пайдалана отырып, байланыс операторлары халық саны мен кластерленуін анықтау үшін геокәсіптік талдау жүргізеді, қала құрылымдары мен трафикті оңтайландыру үшін бастапқы зерттеулер жүргізеді, қалаларда маркетинг пен сауалнамалар үшін құралдармен қамтамасыз етеді, ескертулер мен хабарландырулар үшін жылдам байланыс арнасын ұсынады.

Тұрғындардың ұялы телефондары арқылы алынған мәліметтер халықтың нақты жағдайы мен елдің кез келген аймағындағы қозғалыс динамикасы туралы ақпарат бере алады. Нақты уақыт режимінде халықтың қозғалысын түсіну көлік қозғалысының заңдылықтарын, сонымен қатар заманауи қалаларды немесе «ақылды қалаларды» салуды зерттеудің кілті болып табылады. Қауымдастықтар мен қалалар, егер олар жаңа жол инфрақұрылымын жоспарлап, орналастырғысы келсе, және оны бар инфрақұрылымдағы жағдайларға оңтайландырғысы келсе, өз азаматтарын жақсырақ түсінуі керек. Қолда бар инновациялық құралдардың көмегімен дәстүрлі деректерді жинау әдістерінің сапасын айтарлықтай жақсартуға болады, бұл дамушы қалалардағы жергілікті әкімшіліктерге көмектесуі мүмкін, бұл олардың тұрғындарының өмір сүру сапасын айтарлықтай жақсартады.

Қаладағы жол инфрақұрылымының қиылыстарын немесе учаскелерін бақылаудың негізгі артықшылықтары:

- Бақыланатын жол инфрақұрылымындағы қозғалыстың ағымдағы жағдайы туралы жалпы түсінік береді және оны күтілетін күймен салыстырады;
- Жол қозғалысын басқаруға арналған стратегиялық деңгейдегі мәліметтерді ұсынады;
- Көлік құралдарын бақылайды;
- Жол қозғалысын бақылайды;
- Азаматтарға жол қозғалысы туралы ақпаратты тарату үшін кіріс деректерін береді.

Қазіргі уақытта Қазақстанда тарихи «Жібек жолынан» кейін салынып жатқан «Батыс Еуропа-Батыс Қытай» бағытының арқасында халықаралық транзиттік жол инфрақұрылымын жобалауға және салуға үлкен уақыт, сондай-ақ адам және қаржылық ресурстар жұмсалуда.

Бұл көлік желісі тарихи түрде Орталық Азияға экономикалық, әлеуметтік және мәдени даму әкелді және барлық мүдделі тараптар арасындағы халықаралық қатынастар мен ынтымақтастыққа оң әсер етті.

Дегенмен, кез келген жол инфрақұрылымы ақылға қонымды құрылысты да, уақытылы жөндеуді де талап етеді. Күту техникасын әзірлеу жол жабындарын талдаудан және далалық зерттеулерден басталады [8]. Қазақстандық көлік желісінің негізгі бөлігі аз қоныстанған аумақтар арқылы өтеді, бұл жол төсеніштерін бақылау әрекеті кезінде қиындықтар туғызады. Қатысты географиялық ерекшеліктерді қарастырғанда, автомобиль жолдарының күйлерінің классикалық «далалық» мониторингі үлкен қаржылық шығындарға әкеледі, ал қашықтықтан зондтауды пайдалану тапсырманы айтарлықтай жеңілдетеді. Сонымен қатар, республикадағы бірқатар автомобиль жолдары таулы аймақтар арқылы өтеді және геологиялық процестерге ұшырайды. Мысалы, Қазақстанның ең ірі қаласы – Алматыға жақын орналасқан бірнеше таулы автомобиль жолдары ландшафт пен ауа райының өзгеруіне байланысты тұрақты түрде бұзылады. Сондықтан таулы автомобиль жолдарын жобалауды, салуды және күтіп ұстауды уақтылы бақылау автомобиль жолдарының жанындағы ландшафттық динамикасын ескеретін заманауи географиялық ақпараттық жүйелерді енгізуді талап етеді.

Сонымен қатар, жергілікті маңызы бар жолдарды басқаратын субъектілерде тұрақты түрде заманауи жол диагностикасын уақтылы жүргізу үшін адами, қаржылық, ақпараттық және технологиялық ресурстар жетіспейді. Бұл ашық қолжетімділік көздеріне негізделген жолдарды қашықтықтан диагностикалау және болжау әдістемесіне жергілікті сұранысты тудырды. Жұмыс істеп тұрған жол төсенішінің жай-күйін болжау әдістерінің бірі жол төсемінің материалы және оның негізі туралы мәліметтерді (әдетте бұл ашық бастапқы деректерде жоқ), метеорологиялық мәліметтерді, жолдың жүктемесі туралы мәліметтерді және басқа да жедел деректерді қажет етеді.

Жол басқармасы бөлімдері әдетте жолдардың жүктеме деректерін жинайды. Метеорологиялық мәліметтерді елдердің метеорологиялық станциялары жинайды. Жол төсемінің нақты параметрлерін бұзбайтын бақылау әдістерімен бағалау ұсынылады, мысалы, жолдың бойлық және көлденең тегіссіздігін өлшеу, жол төсемінің бағыты мен көтерілуі, бойлық және көлденең еңістері, бейне диагностика, өлшеу. үйкеліс және бойлық орын ауыстыру және георадар сканерлеу. Жол төсемінің жағдайын диагностикалаудағы маңызды параметрлердің бірі жол төсенішіндегі жарықтарды анықтау болып табылады [9]. Бұл далада жүргізілгенде өте күрделі процесс және ол жарықтарды іздеу, талдау, жіктеу және тереңдік өлшеу сияқты тапсырмаларды қамтиды. Егжей-тегжейлі сәйкестендіруді оптикалық әдістер (LIDAR және математикалық және интеллектуалды әдістер арқылы келесі бағалаулармен бейнефиксация) арқылы жүргізу ұсынылады. Сонымен қатар, жол төсемінің тегістігі сияқты

параметрлерді ескеру қатаң ұсынылады [4]. Материалдардың ерекшеліктерін екі негізгі тәсіл арқылы тексеруге болады: арнайы жол жүктемесінің симуляторы бар зертханада жол төсеніштерін ұзақ мерзімді бақылау немесе жылжымалы дурометрдің көмегімен жол төсемінде далалық зерттеу. Ақпаратты модельдеу (BIM) құралдарын қамтитын кешенді тәсіл де ұсынылды [10]. «IoT» тәсілі жол төсемінде нақты уақытта оның күйін көрсететін сенсорларды қолдану ұсынылды. Дамушы елдерде жол диагностикасы үшін смартфондарға орнатылған арзан әдістемелер мен көрсеткіштер қолданылады. Бұл тәсілдердің көпшілігін Қазақстан Республикасында жүзеге асыру мүмкін емес, өйткені үлкен ұзындықтағы жолдарды егжей-тегжейлі далалық диагностикалау үшін қаржылық және кадрлық ресурстар жетіспейді.

Аумақтардың, әсіресе көлік инфрақұрылымының тұрақты дамуына әсер ететін ландшафттық факторлар бойынша Еуропада, Америкада және Азияда жүргізілген ғылыми зерттеулерді қарастырған жөн.

Академиктер ең жақсы әдіс әртүрлі тәсілдер мен модельдерді қатар қолдану, сонымен қатар қашықтан зондтау арқылы маңызды параметрлерді жүйелі түрде бақылау деген консенсусқа келді [11].

Қашықтықтан зондтау әдісі жауын-шашын деректерін зерттеуде Индонезиядағы өлімге әкелетін көшкіндерді ерте хабарлау жүйесін құру үшін қолданылды. Қытайлық авторлар ландшафт қозғалысы контекстінде тау жыныстарының түзілімдеріндегі тарихи өзгерістерді бақылау үшін қашықтағы суреттерді синтетикалық диафрагмалық радар (SAR) кескіндерімен және оптикалық өлшемдермен біріктіруді ұсынды. Ғылыми әдебиеттерде барлық климаттық-географиялық жағдайларда ландшафт өзгерістерін қашықтықтан зондтау үшін синтетикалық радар (SAR) суреттерін қолдану негізделеді. Ресей мен Қырғызстандағы ландшафт динамикасын көрсету үшін қашықтықтан зондтау технологиялары да қолданылған.

Ауыр ландшафттық қозғалыстардың автомобиль жолдарының штаттарына және соның ішінде бүкіл көлік желісіне әсері Австрияда, Гавай архипелагындағы Оаху аралында, Реджо-Калабрияда, Италияда, Тайваньда және Мексикада зерттелді [12]. Италиялық зерттеушілер сонымен қатар әртүрлі көздерден алынған деректерді, соның ішінде қашықтықтан зондтауды ландшафттың өзгеруі нәтижесінде жол төсенішінің тозуы туралы болжау үшін пайдаланды. Жолдардың күйін бағалау Google Street View суреттері арқылы да жүргізілді. Бұл зерттеудің авторлары далалық жол зертханасы бағалаған бұл нәтижелерді жол күйімен салыстыру үшін ландшафттың шамалы динамикасын анықтау үшін қашықтықтан зондтау параметрлерін пайдалануды ұсынады. Жоғарыда аталған әдістемелерді біздің жағдайда тікелей қолдану мүмкін емес. Тар фокус және жергілікті ерекшеліктер, бірақ оларды қашықтықтан зондтау және метеорологиялық мұрағаттардың ашық деректер көздерінен автомобиль жолдарының уақтылы диагностикасын алуға болады деген болжаммен

біріктіруге болады. Бұл болжамды растау үшін авторлар жол зертханасының көмегімен автомобиль жолының пайдалану сипаттамаларын да бағалады.

Қазақстан Еуразияның орталығында орналасқан және 2 724 900 шаршы шақырым аумақты алып жатыр. Территориясының көп бөлігі Азияда, бірақ аз бөлігі Еуропада. Солтүстікте және батыста республика Ресеймен шектеседі (шекараның ұзындығы 7591 км және әлемдегі ең ұзын үздіксіз құрлық шекарасы), шығысында Қытаймен (1783 км шекара), оңтүстігінде Қырғызстанмен шектеседі. (1242 км шекара), Өзбекстан (2351 км шекара) және Түркіменстан (426 км шекара). Құрлықтағы шекаралардың жалпы ұзындығы 13392,6 км. Еліміздің шығыстан батысқа дейінгі ұзындығы 2963 км, ал солтүстіктен оңтүстікке қарай 1652 км.

Ел ішкі Каспий және Арал теңіздерімен де шектеседі. Қазақстанның теңізге шығу мүмкіндігі жоқ және әлемдегі теңізге шыға алмайтын ең үлкен мемлекет.

Қазақстан территориясы Шығыс Еуропа кратонының оңтүстік-шығыс бөлігін (Каспий шөгінді бассейні) және Орталық Азия орогендік белдеуінің батыс, оңтүстік-батыс және оңтүстік бөліктерін алып жатыр, оның оңтүстік-батысында кең жазық аумақ, Тұран тақтасы, мезо-кайнозойлық жамылғымен жабылған, оның астында Мұғоджар және Қаратау тауларының сызықты палеозоидтары жатыр [13]. Тұран тақтасының шығысында Орталық Қазақстан палеозой массиві, сондай-ақ Сарыарқа, Шыңғыс-Тарбағатай, Зайсан сызықты қатпарлы жүйелері, Алтай-Саян қатпарлы аймағының бөлігі, Солтүстік Тяньдің ендіктен төмен альпі белдеуі көзге түседі. Шань, және Жоңғар Алатауы.

Қазақстанның рельефі өте алуан түрлі, бірақ территориясының көп бөлігін жазықтар, аласа таулар мен қыраттар құрайды. Еліміздің орталық аймағында Торғай үстіртінің батысында орналасқан Қазақ қыраттары («Сары-Арқа» (қазақша «Сары дала»)) жатыр. Елдің бүкіл солтүстік бөлігі Батыс Сібір жазығында орналасқан. Жазықтың оңтүстігінде Көкшетаудың шағын таулары (Көгілдір таулар) жатыр. Елдің батыс бөлігі Каспий маңы ойпаты мен Орал маңы үстірті орналасқан Шығыс Еуропа жазығында орналасқан.

Қазақстанның батысында аласа Мұғожары таулары — Орал тауларының оңтүстік жалғасы бар. Маңғышлақ түбегінде Қарағие (Батыр) ойпаты теңіз деңгейінен 132 м төмен. Маңғышлақ түбегінен шығысқа қарай Үстірт үстірті созылып жатыр, оның шеттері биік қырлар (шектер) құрайды. Қазақстанның шығысында Зайсан көлімен бөлінген Алтай мен Тарбағатай таулары көтеріледі.

Тянь-Шаньның солтүстік шетіндегі жоталар Қазақстанның оңтүстігінен шығыс бөлігіне дейін Қырғызстан және Қытай шекарасында созылып жатыр. Олар Қазақстан, Қырғызстан және Қытай шекараларының түйіскен жерінде теңіз деңгейінен шамамен жеті мың метр биіктікке жетеді (Хан-Тәңірі шыңы, 6995 м). Еліміздің оңтүстік-шығысында Жоңғар Алатауы мен Іле Алатауы

жоталары жатыр, ал Іле Алатауының етегінде Қазақстанның бұрынғы астанасы және еліміздің ең ірі қаласы — Алматы орналасқан. Қазақстанның жазы ыстық, қысы өте суық болатын күрт континенттік климаты бар.

## **2.2 Жолдарды байланыстыру және жобалау стратегиялары**

Трафик сапасын жақсарту үшін деректерді жинау бірнеше жолмен жүзеге асырылуы мүмкін. Ұялы телефон пайдаланушыларының деректерін жоғарыда аталған пайдаланудан басқа, детекторлар мен камералар сияқты дәстүрлі әдістерді де қолдануға болады. Бұл деректер қаланың бөліктеріндегі көліктер, велосипедтер және жаяу жүргіншілер туралы бақыланатын ақпаратты береді. Жолдағы кедергісіз қозғалыс қозғалысын бақылау және есептеуді жоғары сапалы камералар мен жол радарлары арқылы ұйымдастыруға болады. Әрине, бұл технологиялар көліктерді санаудан басқа, жылдамдық, ұзындық, санат, көліктер арасындағы қашықтық, маршруттар, қиылыстар арқылы қозғалыс, кешігулер және жекелеген жолақтар арасындағы біркелкі бөлу туралы қажетті ақпаратты береді. Трафик деректерін түсіріп, тұтынушыларға нақты уақыт режимінде немесе бейне камералар арқылы беруге болады, оларды кейінірек тұтынушы талаптарына сәйкес талдауға болады.

Көлік қиылысын бақылау қиылыстар арқылы қозғалысты бақылауға және өлшенген қашықтық пен уақыт аралығы арқылы берілген бағыттағы қозғалыс көлемін анықтауға көмектеседі. Мониторинг максималды мәндерді алу үшін бағалануы үшін қысқа мерзімдерге бөлінеді. Ең жоғары трафикті анықтау дәлдігі уақыт аралығын таңдауға байланысты. Қиылыстардағы қозғалысты бақылау нәтижелері бойынша қозғалыс жолақтарының қажетті санын, қауіпсіздік тұрғысынан олардың ұзындығын, өткізу қабілетін сенімді түрде анықтауға болады. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, болашақ қажеттіліктер туралы қорытынды жасауға болады (бөлімдер арасындағы түрді таңдау, тасымалдау сапасының деңгейін анықтау және т.б.) Қиылыстардағы қозғалысты бақылау нәтижелерін өңдеу көлемі соңғы қажеттіліктерге байланысты. пайдаланушы және олардың берілген шығуда қолданылуы. Нәтижелер кестелік немесе графикалық пішінде болуы мүмкін және әртүрлі алдын ала анықталған есептер болса да, тұтынушы есептің жеке бөліктерін өз қалауы бойынша таңдай алады.

Трафик деректерін нақты уақыт режимінде алуға және клиентке жіберуге болады (мысалы, қиылыстарды динамикалық басқару қажет болса) немесе клиенттің қажеттіліктеріне сәйкес одан әрі талдауға болатын бейне камераларды пайдалануға болады. Деректерді жинау мен бағалаудың дәстүрлі әдістері көп уақытты қажет етеді, қымбатқа түседі немесе сенімсіз. Жетілдірілген пайдаланушы деректерін талдау белгілі бір жағдайларда жұмыс

істей алатын кез келген камералардан немесе қалалық камера жүйелерінен алынған бейне жазбаларға негізделген визуализация және басқару есептері үшін өте ыңғайлы шешім болады. Деректерді талдау деректерді жеңілдетеді, жүйелейді және көптеген күрделі ақпаратты бере алатын пішіндерге түрлендіреді.

Жиналған деректердің алдын ала қарауын және нәтижелерді талдауды визуалды графикалық шолғышта алуға болады. Бұл веб-негізделген құрал трафик дерекқоры туралы ақпаратты пайдаланушыға ыңғайлы түрде қамтамасыз етеді және бірнеше әдепкі есептерге ие (мысалы, трафик ағынының құрамы немесе баяу уақыт кезеңіндегі трафик қарқындылығын қадағалау).

Жол қозғалысын бақылаудың мақсаты – қиылыстар, жолдар мен тас жолдардың тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету. Бұған жол қозғалысына қатысушыларды пайдалы ақпаратпен қамтамасыз ету (мысалы, нақты уақыттағы ақпарат және қозғалыс тығыздығы болжамдары) және қиылыстар мен жолдарды тиімді пайдалануды жақсартатын және жол-көлік оқиғаларының, көлік кептелістерінің және т.б. кері әсерін азайтатын интеллектуалды жүйелерді енгізу арқылы қол жеткізуге болады.

Жол қозғалысын басқару жүйесі басқару сайттарындағы пайдаланушыларға трафикті басқару тапсырмаларын орындауға көмектеседі және қозғалыс жүйелерін функционалды басқаруды ұсынады. Жүйе барлық қолданыстағы жол жүйелерінен нақты уақыттағы деректерді жинайды және оны пайдаланушыларға әртүрлі көріністерде ұсынады. Бұл ақпаратты электронды панельдерге тиісті маршрут ақпаратын жіберу, көлік кептелісі және басқа да әдеттен тыс оқиғалар сияқты әртүрлі мәселелер туралы жүргізушілерді ескерту, қиылыстардағы бағдаршам жүйелерінің жұмысын және олардың динамикалық көрсеткіштерін талдау сияқты жол қозғалысын басқарудың әртүрлі әрекеттері үшін жүйеде пайдалануға болады. көлік құралының тіркеу нөмірлерін тану үшін темір жол өткелінің қауіпсіздік жүйелерін бақылау немесе әрекетті талдау 99,99% дәлдікке ие және жеткілікті дәлел ретінде суреттерді қоса алғанда, автоматты түрде расталған бұзушылық туралы есепті жасай алады. Қызмет икемді және тұтынушылардың талаптарына байланысты камераларды бар дінгектерге, көшелерді жарықтандыру бағандарына және т.б. орнатуға болады.

Құрылғы көп мақсатты болып табылады және оны аймақтағы ұтқырлық дамуы туралы ақпаратты жинау және қамтамасыз ету үшін трафикті бақылау үшін де пайдалануға болады. Қоғамдық көліктің маңызды элементтері жолаушылар үшін ақпараттың қолжетімділігін арттыруға көмектесетін заманауи ақпараттық жүйелер болып табылады. Динамикалық автовокзалдар кептелістерді болдырмайды және қала орталығындағы вокзалдар мен терминалдардағы жолаушылар ағынын жақсартады. Туристік ақпараттық жүйелер жолаушыларға динамикалық бақылау тақталары арқылы соңғы



ақпараттар мен болжамдарды ұсынады. Автобус автовокзалға кіре берісте тіркеледі және белгілі бір платформаға бекітіледі. Автобустарды қолжетімді платформаларға ақылды түрде тағайындау автовокзалды оңтайлы пайдалануды қамтамасыз етеді, сондықтан аз орын қажет.

Жолаушылар мен жүргізушілер динамикалық ақпараттық панельдер арқылы «өздерінің» автобустары бекітілген платформалар туралы үнемі хабардар болып отырады. Ақылды автобус немесе пойыз аялдамаларын пайдалану арқылы жолаушыларға жайлылықты арттыруға болады. Жеке тоқтату модульдері тұтынушы талаптарына сәйкес реттелуі мүмкін және келесі мүмкіндіктерді қамтуы мүмкін:

- билет сату автоматтары;
- пошта жөнелтілімдеріне арналған өзіне-өзі қызмет көрсету пункті (сәлемдеме таратушы);
- Бейнебақылау, SOS және жолаушыларды санау туралы ақпараттық панельдер;
- Wi-Fi қосылымы және USB арқылы зарядтау;
- жылытылатын орындықтар мен кондиционер;
- күн батареялары, ауа сапасын бақылау;
- жолдар мен тротуарларды қысқы күтіп ұстау.

Қысқы жолдар мен тротуарларды күтіп ұстау жүйесі қалалық жөндеу менеджеріне ыңғайлы графикалық интерфейсі бар тамаша құралды ұсынады:

- жағдайды болжау +24 сағат (не күтіледі, қанша қызметкер және қандай ресурстар қажет болады);
- қызмет көрсететін көлік бағытын оңтайландыра отырып, нақты көліктер мен қызметкерлерге (кім нені, қалай және қашан жасайды) +24 сағат техникалық қызмет көрсету жоспары;
- негізгі ақпаратпен сектордың күйін көрсету;
- Дабылдар – техникалық қызмет көрсетудің шұғыл қажеттілігін бағалау.

Талқыланған нәрселерге сүйенсек, қалалардағы жол қозғалысының жағдайы қазір қаншалықты көңіл көншітпесе де, шешімін табуға болатыны және оның шешімі жан-жақты болатыны анық. Көптеген қауымдастықтар мен қалалар өздерінің қала орталықтарындағы көлік қозғалысын жеңілдетудің жалғыз жолы ретінде айналма жолдар салуда. Нарық ұсынып отырған ақылды шешімдер келесі мәселелерді әлдеқайда қысқа мерзімде және инвестицияның аз бөлігінде шешуге көмектеседі.

Қазақстанның астанасы - Ұлан-Батордан кейінгі әлемдегі ең суық астана. Суару құрғақ және жартылай ари жағдайында өзгереді, қысы әсіресе құрғақ. Қазақстандағы атмосфералық айналымға республиканың жер бетінің ерекшеліктері қатты әсер етеді. Республиканың оңтүстік, оңтүстік-шығыс және шығыс бөлігіндегі тау жоталары оңтүстікке суық ауа массаларының өтуіне табиғи кедергілер болып табылады. Қазақстан негізінен кең, жазық ойпаттар

мен ойпаттар, кейде тіпті теңіз деңгейінен төмен жазық аласа таулы аймақтардан тұрады. Жер беті жазық және аласа таулы массивтерден тұрады. Республиканың шығыс және оңтүстік-шығыс шекараларында қар басқан биік таулы аймақтар бар.

Қазақстанда төрт климаттық белдеу бар: орманды дала, дала, жартылай шөл және шөлейт [14].

Республикадағы әрбір климаттық белдеу үшін температура диапазоны орасан зор. Ол жазда +40 °С, қыста -40 °С дейін өзгеруі мүмкін. Жылдық орташа көрсеткіш өте төмен болғанымен, сирек кездесетін жауын-шашын ауыр. Бұл вариациялар кез келген енгізілген құрылысқа қосымша шектеулер қояды.

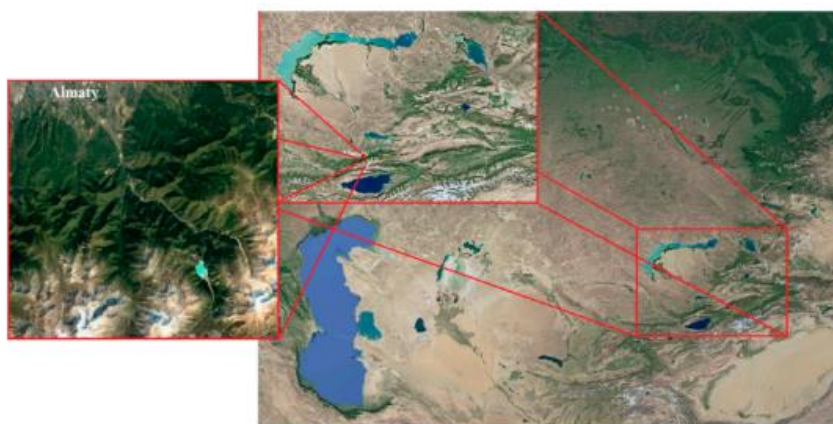
Мемлекеттік статистика комитетінің 2022 жылғы 1 шілдедегі мәліметі бойынша халық саны 19 246 300 адамды құрайды. Халықтың тығыздығы әлемдегі ең төменгі орындардың бірі болып табылады және бір шаршы шақырымға жеті адамнан аз. Қазақстан «Жаңа Жібек жолы» атты ауқымды жобаны жүзеге асыруда, ол елдің Еуразияның негізгі байланыстырушы буыны ретіндегі тарихи рөлін жаңғыртып, оны аймақтағы ірі іскерлік және транзиттік хабқа — Еуропа арасындағы өзіндік көпірге айналдыруы тиіс. және Азия [27]. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында автомобиль жолдары желісінің жалпы ұзындығы 96 000 км құрайды, оның ішінде республикалық маңызы бар жолдар 25 000 км, оның 89 %-ы қалыпты жағдайда, жергілікті маңызы бар жолдар 71 000 км, оның 75 %-ы қалыпты жағдайда. .

Мұндай ұзындықтағы жолдарды күтіп ұстау және қалпына келтіру көптеген қаржылық және адам ресурстарын қажет етеді. Бір топ ғалымдар Қазақстанда жолдарды басқарудың желілік бағдарламасын жүзеге асыру үшін жол жамылғысының ұжымдық деректерін талдау әдістемесін ұсынды.

Ол әдістеме Қостанай облысындағы жолдарды зерттеуге негізделген [15]. Зерттеу 2017 жылы әзірленген арнайы жол активтерін басқару жүйесіне (ЖҚК) негізделді, ол Қазақстанның негізгі жол желісін (республикалық жолдар) құрайтын және алты халықаралық дәлізді қамтитын шамамен 23 500 км жолға қызмет көрсетуі тиіс болатын. Цифрлық деректер базасын құру және экономикалық талдау арқылы бюджетті оңтайландыру үшін желіге техникалық қызмет көрсетуді басқарумен айналысудың бірінші әрекетінде жол жабындарына көлік қозғалысының әсері туралы деректерден басқа міндетті құрамдас бөлігі жабынның беткі қабатының зақымдануы туралы деректерді жинау және өңдеу болып табылады. Деректер үздіксіз цифрлық кескінді бекіту және жол қозғалысының алға және кері бағытта қозғалуы нәтижесінде жабын бетіндегі зақымдану түрі ретінде жарықтарды анықтаудың автоматтандырылған әдістері арқылы жиналады. Дегенмен, соңғы жылдары жаңа жолдар белсенді түрде салынып, оларды жөндеу және қалпына келтіру жұмыстары жүйелі түрде жүргізілуде, сондықтан бұл деректер базасының деректері ескірген.

Оның үстіне ұсынылған әдістерде геологиялық-климаттық факторлардың жол жамылғысының жағдайына әсері ескерілмейді, пайдаланылған деректердің көпшілігі жабық деректер қорынан алынған. Сондықтан облыстағы қашықтықтан зондтау және метеорологиялық мұрағаттардың ашық деректері негізінде автомобиль жолдарын уақтылы диагностикалау қажет.

Дипломдық жұмыстың тақырыбы бойынша Алматы облысының таулы аймағы 1-суретте көрсетілген Алматы – Космостанция жолы сәйкес келеді. Бұл күрделі ландшафты бар таулы автомобиль жолы. Оған республиканың ғылыми астанасы Алматы қаласынан кіруге болады. Жол экологиялық шектеулерге байланысты тек ғарыш станциясына кіру және мемлекеттік көлік үшін ашық, яғни оның көлік жүктемесі төмен.



2.1 - сурет – Қазақстан Республикасындағы зерттеу аймағы

Алматы-Космостанция жолы Іле Алатауындағы, Солтүстік Тянь-Шаньдағы шатқалдар арқылы өтеді. Жолдың ең биік бөлігі теңіз деңгейінен 3336 м биіктікте. Алматыдағы Әл-Фараби көшесінен ғарыш станциясына дейінгі жолдың ұзындығы 34 шақырымға жуық.

Қазақстанда жол диагностикасы мемлекеттік стандарттар бойынша жүзеге асырылады [16].

Республика ішіндегі автомобиль жолдарына қатысты басқарушылық шешімдер нормативтік құжаттамадан баллмен ресімделетін жол диагностикасының негізінде қабылданады, мұнда жолдың жай-күйі мынадай белгілері бар үш санатқа бөлуге болады:

1. Жол төсемі тұтас, көлденең профилі сақталған, жол жамылғысының деформациясы мен ақаулары жоқ, 40 м-ден астам аралықта бір реттік жарықтар рұқсат етіледі;

2. Жол төсемінің жеткіліксіз беріктігін, бір көлденең профильді бұрмалауды көрсететін 5 %-дан 30 %-ға дейінгі деформацияланған қаптама (әрбір жабу түрі үшін көрсетілген);

3. Жол төсемінің жеткіліксіз беріктігін, жарықтар желілеріндегі тұрақсыз ойықтарды және кездейсоқ үзілулерді көрсететін бірнеше есе күшті айқын деформациялар.

I топ қосымша төрт топшаға бөлінеді:

1. Тегіс қақпақ, деформациялар жоқ;
2. Қозғалыс жағдайына, жылдамдығына немесе қауіпсіздігіне әсер етпейтін, сирек кездесетін деформациялары бар тегіс жабу;
3. Жолда аздаған тегіс емес, кең аралық жарықтар және басқа деформациялардың елеусіз саны бар;
4. Жолдың айтарлықтай тегіс еместігі, бұдырлары, жыртылуы және қозғалыс жағдайы мен жылдамдығына әсер ететін басқа деформациялар бар. Сонымен қатар, жол жамылғысының жиектерінің бұзылуы мүмкін.

## 3 IoT эволюциясы

### 3.1 IoT қосылған паркинг жүйесі

Ақылды тұрақ жүйесі бірте-бірте халықтың сұранысына айналып келеді. Көлік иелері автотұрақ бұрынғыдай толып кетпейді деп үміттенеді немесе тұраққа келгеннен кейін ғана тұрақ толып қалғанын біліп, лайықты тұрақ табу керек деп үміттенеді. Тағы да. Мұндай мәселелерді шешуге болатын нәрсе - автотұрақ анағұрлым интеллектуалды болды. Қазіргі автокөлік иелерінің қажеттіліктеріне сүйене отырып, Omni Intelligent Technology Co., Ltd. ақылды тұрақтардың артықшылықтарымен таныстырады.

Жетілдірілген интеллектуалды аппараттық шешіммен, яғни тұрақ құлпы шешімімен бұлттық платформа тұрақ құлпын орталықтандырылған басқаруды және бақылауды жүзеге асыру үшін біркелкі қосылған, тұрақ күйі нақты уақыт режимінде көрсетіледі және жұмыс деректері нақты көрсетіледі, бұл үкімет желісіне сәйкес келеді. талаптар мен ақылды қаланы құруға көмектеседі.

Зияткерлік тұрақ жүйесінің жұмысы мен басқару моделін жаңартуға ықпал етіңіз, стенд қызметкерлерін орталыққа әкеліңіз немесе тіпті инвестициялық және басқару шығындарын айтарлықтай төмендететін, операциялық тиімділікті жақсартатын және операциялық кірісті арттыратын қашықтан немесе басқарылатын қызметтерді пайдаланыңыз.

Автоматты анықтау және қашықтан басқару қызметтерімен ол көліктердің тиімді өтуін қамтамасыз ету үшін нақты уақыт режимінде мәселелерге жауап береді және шешеді; Смарт тұрақ қолданбасымен біріктірілгенде, ол көлік иесінің іздеу, тұрақ және төлем процестеріндегі тәжірибесін оңтайландырады.

Бұлттық қызметті жеткізу SaaS платформасы және тұрақ құлпы мен смарт тұрақ қолданбасының икемді біріктірілген стратегиясы негізінде пайдаланушылар үшін ақылды тұрақ құлпын, бағдарламалық қамтамасыз ету қызметтерін және техникалық қызметтерді қоса алғанда, тұрақ жұмысын басқарудың кешенді шешімдерінің жиынтығы жасалған. пайдаланушыны таңдаудың жеке қажеттіліктері.

Жыл сайын мыңдаған адам жазатайым оқиғалардан қайтыс болады немесе жарақат алады. Бір сызықты тар қисық жолдар болып табылатын таулы жерлерде/төбелерде көптеген қауіпті жолдар бар. Бұл қисық жерлерде жүргізушілер көлікті немесе қисық сызықтың екінші жағынан келе жатқан кедергілерді көре алмайды және көлік жақсы жағдайда болмаса, бұл қисық жерлерді басқару қиынға соғады.

Ақылды қалалар тұжырымдамасы барған сайын танымал бола бастады. Ақылды қаланың идеалдары мен болашағы жаңа технологиялық жетістіктерге қарай өзгеруде. Соңғы технологиялық инновациялар жаңа мәселелерді шеше

алады. Ақыр соңында, ақылды қалалар көпшілікке көмектесетін шешімдер қабылдайды. Көліктердің көбеюі қалалардың көпшілігінде онсыз да кептеліс болған жолдарда хаос туғызды. Осылайша, көлік тұрағы ұзақ уақыт бойы технология шешуге тырысатын мәселелердің бірі болды. Ақылды тұрақ шешімдері бұл мәселені шешу үшін заттар интернетін пайдалануға тырысады.

Дәстүрлі тұрақ әдістері урбанизацияның ұлғаюы мен көліктер санының артуы мәселесін шешу үшін жеткіліксіз. Бұл тұрақ жүйелерінің өнімділігі мен пайдалылығын арттыруға көптеген мүмкіндіктер бар. «Заттардың интернеті» революциясы ақылды қалаларға қолжетімділікті, бақылауды және бақылауды қамтамасыз ету арқылы қосылған жүйелерді барынша пайдалануға мүмкіндік береді. Осылайша, креативті тұрақ шешімі қажеттілігі өзекті болып табылады. IoT Analytics Report-ке сәйкес, ақылды тұрақ жүйелері мен шешімдері олардың нарықтық шығындарын CAGR деңгейінде 14% ұлғайтады, бұл 3,8 миллиард доллардан асады.

Ақылды тұрақ жүйелері әдетте Интернет арқылы қосылуды және пайдаланудың қарапайымдылығын ұсынады. Сіз күткендей, бұл жүйелер әрбір тұрақ орнының толтыру күйіне негізделген бұлтпен байланысады. Осылайша, кез келген пайдаланушы нақты уақытта тұрақтардың қолжетімділігін тікелей тексере алады. Ол сондай-ақ пайдаланушыларға веб немесе мобильді қосымша арқылы орынды алдын ала брондауға мүмкіндік береді. Мұндай брондау мүмкіндіктері тұрақ орнын табу үшін роуминг қажеттілігін жояды. Бұл, сайып келгенде, көлік қозғалысының азаюына, автотұрақтың жылдамырақ болуына және тұрақ орындарына қолжетімділіктің жақсаруына әкелді.

Тұрақ орны бар-жоғын анықтаудың әртүрлі жолдары бар. Сенсорларды пайдалану бір тәсіл болып табылады. Зияткерлік тұрақ жүйесін жасау үшін бірнеше түрлі сенсорлар бар. Бұл сенсорларды таңдау LiDAR, ультрадыбыстық және инфрақызыл сенсорларды қамтиды. Сондықтан, олардың бірегей сипаттамаларын ескере отырып, нақты қажеттіліктеріңізге сәйкес сенсорды таңдау маңызды.

Егер автотұрақ жүйелеріне бақылау үшін камералар қажет болса, неге оларды көбірек мақсатта пайдаланбасқа? Қол жетімді ұяшықтарды анықтау үшін камералар нақты уақытта кескіндерді немесе бейнені өңдей алады. Камералар оларды орнында өңдеу үшін жиекті өңдеу жабдықтарымен жабдықталуы мүмкін. Әйтпесе, камералар AI негізіндегі өңдеу үшін ағындарды бұлтқа жүктей алады.

Қақпалар мен тосқауылдар бос орындарды алдын ала брондауға мүмкіндік беретін тұрақ жүйесінде пайдалы болуы мүмкін. Бұл жетектер қауіпсіз тұрақ жүйелеріне есік құлыптарын босатуды автоматтандыру үшін пайдалы болар еді. Сонымен қатар, кейбір жүйелер тұраққа пайдаланушы интерфейсін қамтамасыз ету үшін дисплей құрылғыларын және НМІ құрылғыларын пайдалана алады.

Смарт тұрақ жүйелерінің ең маңызды бөлігі қосылым болып табылады. Байланыс протоколы кез келген IoT жүйесінде маңызды рөл атқарады. Мысалы, смарт тұрақ жүйелері LoRa-WAN сияқты технологияларды пайдалана отырып, қалааралық байланыстарды пайдалана алады. UWB немесе Bluetooth пайдалану бұл жүйелер үшін жарамсыз болуы мүмкін. Сол сияқты, шлюздер саны, топологияны таңдау және сенсорлық қосылым (сымды/сымсыз) да архитектурада рөл атқарады.

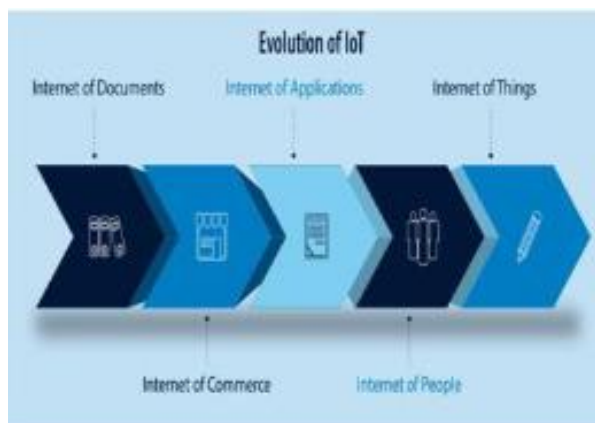
Қарапайым және интуитивті мобильді пайдаланушы интерфейсі тиімді тұрақ жүйесін құру үшін маңызды. Сонымен қатар, қызмет провайдерлері автотұрақ жүйелерін жақсырақ коммерцияландыру үшін мобильді қосымшаларды немесе веб-қосымшаларды пайдалана алады. Бұл қолданбалар пайдаланушыларға жылдам төлеуге немесе қалаған төлем әдісін таңдауға мүмкіндік береді. Бұған қоса, бұл бизнес үлгісі сыйақылар, ұсыныстар және қосымша жеңілдіктер арқылы тұтынушылардың өзара әрекеттесуін қоса алады.

Автотұрақ жүйелерінің болашағы автомобиль технологиясының қазіргі дамуымен байланысты. Тиісінше, тұрақ жүйелерінің жаңа буыны көлік саласындағы соңғы технологиялық жетістіктерге сай болады. Бұл өзгерістер электр көліктері мен зарядтауға (EV), сондай-ақ автоматтандырылған басқарылатын көліктерге (AGV) сәйкестікті қамтиды. Бұған қоса, бұл тұрақ жүйелерін робот валеттер және автоматты билет сияқты құралдар арқылы автоматтандыруға болады.

(IoT) дүние жүзіндегі әртүрлі физикалық құрылғылар мен нысандарды интернет арқылы қосады. IoT – есептеу құрылғыларын, көліктерді және т.б. байланыстыратын жүйе. Бірегей идентификаторлармен (UID) қамтамасыз етілген және IoT құрылғылар арасындағы өзара әрекеттесуді қажет етпестен желі арқылы деректерді тасымалдау мүмкіндігін береді [17]. IoT негізінен Интернет ұсынатын қызметтерді кеңейту болып табылады. Заттар интернеті (IoT) – бұл құрылғылар, аспаптар және электроника, схемалар, бағдарламалық қамтамасыз ету, сенсорлар және желіге қосылу мүмкіндігі бар физикалық нысандардың желісі, бұл объектілерге желі арқылы деректерді жинауға және алмасуға немесе адамның компьютерге әрекеттесуі мүмкіндік береді. Интернет заттары бар желілік инфрақұрылым арқылы объектілерді қашықтан сезінуге және басқаруға мүмкіндік береді, сонымен қатар физикалық әлемді компьютерлік жүйелерге тікелей интеграциялауға мүмкіндіктер жасайды және тиімділік пен дәлдікті арттырады.

IoT эволюциясы оны бес дәуірге жіктеуге болады:

- Құжаттар интернеті: электронды кітапханалар.
- Сауда интернеті: электронды коммерция.
- Қолданбалар интернеті: Web 2.0.
- Адамдардың интернеті: Әлеуметтік желілер.
- Интернет заттары: қосылған құрылғылар/көліктер.



3.1 - сурет – IoT эволюциясы

IoT адамның араласуынсыз өзара әрекеттесуге қабілетті. Кейбір бастапқы IoT қолданбалары әртүрлі салаларда әзірленген. IoT технологиялары өзінің бастапқы кезеңінде; дегенмен Интернетте объектілерді сенсорлармен біріктіруде көптеген жаңа өзгерістер орын алды.

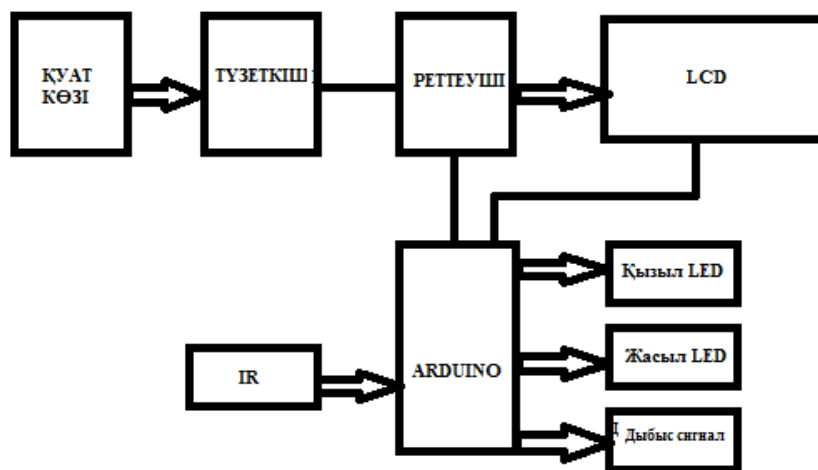
Сол IoT жүйелерінің бірі – смарт тұрақ. Бұл интернет арқылы тұрақ орнының күйін білу. Бұл тұрақ мәселесіне байланысты, оның бірі – тұрақ аймағындағы бос орындардың жай-күйін білудің қиындығы. Осы мәселеге байланысты жүргізуші уақытын көлік қоятын орын іздеумен өткізеді. Жүргізуші межелі жерге жеткенге дейін тұрақ орнының бар-жоғын біле алатын болса, тұраққа қатысты мәселелерді шешуге болады.

Тұрақ мәселесін шешу үшін әртүрлі тәсілдер мен зерттеулер жүргізілді. 1970 жылдардың басынан бастап ақылды автотұрақ әр түрлі елдерде енгізілді. Бастапқы жүйе қол жетімділік күйі және/немесе бос орын көлемі сияқты тұрақ туралы ақпаратты көрсетеді. Неғұрлым күрделі смарт тұрақ тұтынушыларға слот күйі, бос ұяшық нөмірі сияқты кеңейтілген ақпаратпен қызмет көрсету үшін неғұрлым озық технологияны қамтиды. Сондай-ақ слоттарды брондау тиімді мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта қол жетімді автотұрақ орындары туралы нақты уақыт режимінде ақпарат беруге қабілетті белгілі бір автотұрақ жүйелері бар. Мұндай жүйелер тұрақ орындарын бақылау үшін автотұрақтарға тиімді сенсорларды және әртүрлі көздерден деректерді жинау үшін деректерді жылдам өңдеу қондырғыларын орналастыруды талап етеді. Осылайша, IoT келесі Интернеттің трендіне айналды. Әрбір қол жетімді нәрсе ақылды болып келеді. IoT бойынша зерттеулердің кең ауқымы бар. IoT болашағы өте жарқын. Біздің шоттарымыздан көліктерге дейін бәрі жақсы өмір салтын қамтамасыз ететін болады.

Ұсынылған жүйе төменде 3-суретте көрсетілген, онда біз көлік апатының алдын алу жүйесін қолдандық, ол таулы жолдардағы соқыр жердің екі



жағындағы жүргізушілерге қарсы жағынан келе жатқан көлік туралы ескертеді. Ол түстерді өзгертіп, жарықдиодты шамдардың көмегімен драйверлерді ескертеді. Біздің мақаламыз таулы жолдарға орнатылатын және көліктерді анықтау үшін сенсорларды қолданатын жүйені ұсынады. Бұл сонымен қатар таулы жолдар үшін маңызды қауіпсіздікті күшейтетін еді.



3.2 - сурет – Ұсынылған жүйенің блок-схемасы

«IoT қосылған паркинг жүйесі» екі негізгі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлім Arduino UNO, RFID оқу құралы және серво мотордан тұрады. Автотұрақ аймағына кіру үшін уәкілетті пайдаланушы өз картасын оқырманның үстіне қоюы керек, осылайша серво кіру қақпасын ашады. Рұқсат етілмеген пайдаланушы тұрақ аймағына кіруге әрекеттенсе, кіруге тыйым салынады және қақпа жабық күйінде қалады [19]. Екінші бөлім NodeMCU тақтасынан, IR сенсорларынан, сервомотордан және тегін тұрақ орны бар екенін растау үшін пайдаланылатын LCD дисплейден тұрады. Бұл бөлім бұлттық платформаға және интернет арқылы қолданбаға қосылғандықтан, осы бөлімді пайдалану арқылы пайдаланушы қашықтағы жерден тұрақ орнының бар-жоғын растай алады.

Жарық диод (жарық диод) - жартылай өткізгіш жарық көзі, ол арқылы ток өткен кезде жарық шығарады.

Жартылай өткізгіштегі электрондар электрон саңылауларымен қайта қосылып, фотондар түріндегі энергияны босатады. Жарықтың түсі (фотондардың энергиясына сәйкес) электрондардың жартылай өткізгіштің диапазонынан өтуі үшін қажетті энергиямен анықталады. Ақ жарық бірнеше жартылай өткізгіштерді немесе жартылай өткізгіш құрылғыдағы жарық шығаратын фосфор қабатын қолдану арқылы алынады. Жарық диодты - бұл негізінен қыздыру шамдарын ауыстыру ретінде қолданылатын PN-қосқыш диод. Ол электролюминесценция эффектісіне негізделген - электрондар жарық

диодты жартылай өткізгіштер ішіндегі күйін өзгерткен кезде диод электр тогын жарыққа түрлендіретін процесс. P-N өтуі N-типті және P-типті жартылай өткізгіш материалдардың қосындысынан басқа ештеңе емес. Қосылу диодын құрайтын материал басқа негізгі диодларға ұқсамайды, өйткені ол инфрақызыл және көрінетін жарықтың түйісу арқылы өтуіне мүмкіндік беретін мөлдір қаптамамен келеді. Жарық диодты анод және катод деп аталатын екі терминалдан тұрады. Біріншісінде оң заряд бар және басқалармен салыстырғанда ұзағырақ қорғасынмен келеді, ал кейінірек теріс зарядты қамтиды. Жарық диодты шам бір жағдайда жұмыс істейді: анод терминалын катод терминалынан жоғары потенциалға қою керек, өйткені ток анодтан катодқа өтеді (оңға теріс). Сәйкес терминалдар кері ретпен жалғанса, жарық диоды өшпейді.



3.3 - сурет – Жарық диодты индикатор

Arduino UNO — Arduino.cc әзірлеген микроконтроллер тақтасы және Atmega328 микроконтроллеріне негізделген. 14 сандық және 6 аналогтық енгізу/шығару істіктері бар. Бұл тақтаны бағдарламалау үшін Arduino IDE бағдарламалық құралы пайдаланылады. В типті кабель компьютер мен Arduino тақтасын қосу үшін қолданылады. Бұл тақтаны қуаттандыру үшін 7-20 вольт арасындағы сыртқы көзді пайдалануға болады. ATMEGA328P микрочипі алдын ала бағдарламаланған. Жүктеу құралы осы микрочипте жаңа кодты жүктеп салу үшін пайдаланылады [20]. Оның жарқылы, 32 кб EEPROM жады бар. Осы 32 кб-тың 0,5 кб-ын жүктеуші пайдаланады.

Бұл платаның жұмыс кернеуі 5 В. Ол 2кб SRAM жадынан тұрады. Салмағы шамамен 25 г. Сандық түйреуіштердің 6-сы PWM шығысын береді [17]. Бұл тақтада басқа микроконтроллерлермен байланысу үшін әртүрлі құрылғылар бар. Барлық сандық түйреуіштер үшін сериялық байланысқа мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдың сериялық кітапханасы бар.



3.4 - сурет – Arduino UNO (ATMega328P)

Инфрақызыл сенсор. Ол кедергі детекторы ретінде қолданылады. Инфрақызыл сенсор модулі немесе инфрақызыл (ИК) сенсор – қашықтан басқару функциялары және айналадағы нысандарды/кедергілерді анықтау сияқты сымсыз технологияда қолданылатын электроникадағы негізгі және ең танымал сенсор. IR сенсоры - инфрақызыл сәулелерді шығару және анықтау арқылы қоршаған ортадағы нақты сипаттамаларды анықтау үшін қолданылатын электрондық құрамдастардың бір түрі. Инфрақызыл жарық диоды - бұл 700 нм-ден 1 мм толқын ұзындығына дейінгі инфрақызыл сәулелерді шығара алатын арнайы мақсаттағы жарық диоды. IR жарық диоды инфрақызыл сигналды жібереді, бұл инфрақызыл сигнал қандай да бір кедергі болса және сигнал инфрақызыл қабылдағышта қабылданса, кері қайтарылады. Бұл сәулелердің түрлері біздің көзімізге көрінбейді. Керісінше, фотодиод немесе инфрақызыл қабылдағыштың жарық диоды инфрақызыл сәулелерді анықтайды.



3.5 - сурет – Инфрақызыл сенсор

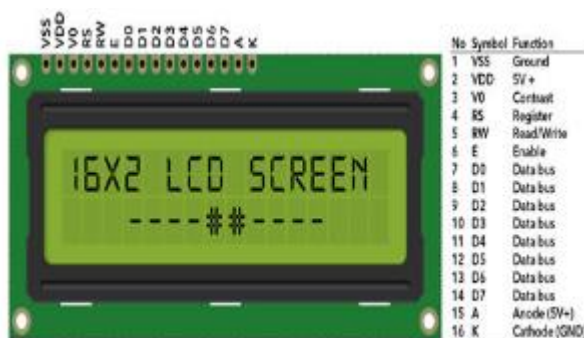
Сигнал. Пайдаланушы мен өнім арасындағы байланыстың көптеген жолдары бар. Ең жақсы әдістердің бірі - дыбыстық сигналдың ІС көмегімен дыбыстық байланыс. Осылайша, дизайн процесінде конфигурациялары бар кейбір технологияларды түсіну өте пайдалы. Сонымен, бұл мақала дыбыс сигналы немесе дыбыс сигналы сияқты дыбыстық сигнал беру құрылғысына шолу және оның қолданбалармен жұмыс істеуін талқылайды. Дыбыстық сигнал немесе дыбыс сигналы механикалық, электромеханикалық немесе пьезоэлектрлік (қысқаша пьезо) болуы мүмкін дыбыстық сигнал беру

құрылғысы. Дабыл құрылғылары, таймерлер және тінтуірді басу пернесін басу сияқты пайдаланушы енгізуін растау сигналдары мен дыбыстық сигналдарды әдеттегі пайдалану.



3.6 - сурет – Дыбыстық сигнал

16\*2 LCD дисплей. LCD термині сұйық кристалды дисплейді білдіреді. Бұл ұялы телефондар, калькуляторлар, компьютерлер, теледидарлар және т.б. сияқты әртүрлі схемалар мен құрылғылар сияқты қолданбалардың кең ауқымында қолданылатын электрондық дисплей модулінің бір түрі. Бұл дисплейлер негізінен көп сегментті жарық диодтары мен жеті сегмент үшін қолайлы. Бұл модульді пайдаланудың негізгі артықшылықтары арзан; жай бағдарламаланатын, анимациялар және реттелетін таңбаларды, арнайы және тіпті анимацияларды және т.б. көрсетуге ешқандай шектеулер жоқ. Ол 16 баған мен 2 жолды қамтиды, осылайша ол барлығы 32 таңбаны ( $16 \times 2 = 32$ ) көрсете алады және әрбір таңба  $5 \times 8$  (40) пиксельдік нүктелермен жасалады. Осылайша, осы LCD ішіндегі жалпы пикселдерді  $32 \times 40$ , әйтпесе 1280 пиксель ретінде есептеуге болады.



3.7 - сурет – 16\*2 LCD дисплей

Айнымалы ток адаптері, айнымалы ток/тұрақты ток адаптері немесе айнымалы ток/тұрақты ток түрлендіргіші сыртқы қуат көзінің бір түрі болып табылады, көбінесе айнымалы ток ашасына ұқсас қорапта болады. Басқа жалпы атауларға қабырға сүйел, электр кірпіш, қабырға зарядтағыш және қуат адаптері жатады.

Батареядан жұмыс істейтін жабдыққа арналған адаптер зарядтағыш немесе қайта зарядтағыш ретінде сипатталуы мүмкін (сонымен қатар аккумуляторды зарядтағышты қараңыз). Айнымалы ток адаптерлері қуатты қажет ететін, бірақ желіден қажетті кернеу мен қуатты алу үшін ішкі компоненттері жоқ электр құрылғыларымен қолданылады. Сыртқы қуат көзінің ішкі схемасы кірістірілген немесе ішкі жабдықтау үшін пайдаланылатын дизайнға өте ұқсас.

Сыртқы қуат көздері басқа қуат көзі жоқ жабдықпен де, аккумулятормен жұмыс істейтін жабдықпен де қолданылады. Сыртқы қуат көзін пайдалану желіден немесе аккумулятордан қоректенетін жабдықты ішкі қуат құрамдастарының негізгі бөлігін қоспай-ақ тасымалдауға мүмкіндік береді және тек белгілі бір қуат көзімен пайдалануға арналған жабдықты өндіруді қажет етпейді; сол құрылғыны 120 VAC немесе 230 VAC желіден, көліктен немесе ұшақ батареясынан қуат алуға болады.



3.8 - сурет – Адаптер

Бағдарламалық қамтамасыз ету талаптары. Arduino IDE.

Arduino Integrated Development Environment құрамында код жазуға арналған мәтіндік редактор, хабарлама аймағы, мәтіндік консол, жалпы функцияларға арналған түймелері бар құралдар тақтасы және мәзірлер қатары бар. Ол бағдарламаларды жүктеп салу және олармен байланысу үшін Arduino және Geniuno аппараттық құралдарына қосылады. Arduino IDE-де жазылған бағдарламалар эскиздерге жатады. Бұл эскиздер мәтіндік редакторда жазылады және .ino файл кеңейтімімен сақталады. Құралдар тақтасының түймелері бағдарламаларды тексеруге және жүктеп салуға, эскиздерді жасауға, ашуға және сақтауға және сериялық мониторды ашуға мүмкіндік береді. Ол C/C++ тілін қолдайды. Бағдарламалауды Arduino IDE көмегімен әртүрлі тақталар үшін жасауға болады.

Firebase — мобильді және веб-қосымшаларды жасау үшін Google әзірлеген платформа. Бұл бастапқыда 2011 жылы құрылған тәуелсіз компания болды. 2014 жылы Google платформаны сатып алды және ол қазір олардың қолданбаларды әзірлеуге арналған флагмандық ұсынысы болып табылады.

Firestore бірінші өнімі iOS, Android және веб құрылғыларында қолданба деректерін синхрондайтын және оны Firestore бұлтында сақтайтын API Firestore Realtime Database болды. Өнім бағдарламалық жасақтаманы әзірлеушілерге нақты уақытта, бірлескен қолданбаларды құруға көмектеседі.

Жүргізушіні қарама-қарсы жақтан келе жатқан көлікті өзгерту арқылы бұрылыстардағы апаттардың алдын алу үшін. Бұл IR сенсоры мен дыбыстық сигналдарды және бір қызыл шамды және бір жасыл шамды кері бұрылыстың екі жағында ұстау арқылы жасалады және егер көлік қисық сызықтың бір шетінен келсе, сенсор сезеді және бұл IR сенсоры Arduino және сигнал береді. Arduino драйверді ескерту үшін екінші жағындағы дыбыстық сигналға, жарықдиодты шамдарға және дыбыстық қоңырауларға команда береді.

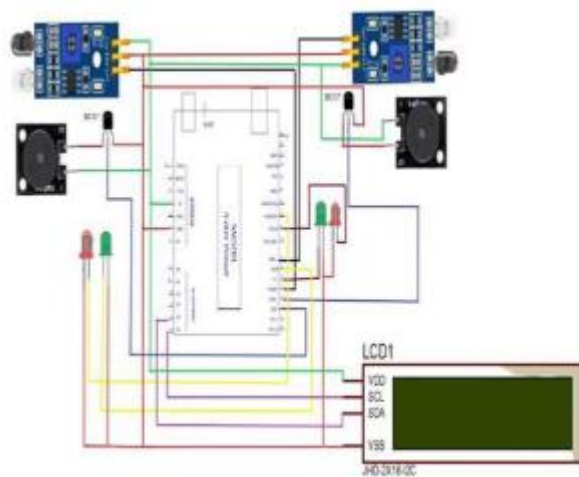
### **3.2 Таулы жолдарда көліктерді IoT көмегімен басқару**

1 жағдай: көлік оң жақтан шыққан сайын, IR сенсоры көлікті сезеді және arduino-ға сигнал береді, содан кейін arduino қызыл жарық диоды жанып, жүргізушіге ескерту үшін кері бұрылу жағында сигнал береді. Бұл қисық жолдардағы апаттарды азайтады.

2-жағдай: көлік оң жақтан шыққан сайын, IR сенсоры көлікті сезеді және arduino-ға сигнал береді, содан кейін arduino жүргізушіге ескерту үшін қызыл жарық диоды жанып, кері бұрылудың қарама-қарсы жағында дыбыстық сигнал береді. Бұл қисық жолдардағы апаттарды азайтады.

3-жағдай: көлік екі жақтан келген сайын екі жақтағы сенсорлар көлікті сезіп, arduino-ға сигнал береді, содан кейін arduino қызыл жарық диоды жанып, жүргізушіге екі жағынан да ескерту үшін U-бұрылудың екі қарама-қарсы жағында да дыбыстық сигнал береді. Бұл қисық жолдардың екі жағындағы апаттарды азайтады.

Схемада көрсетілгендей жүйені енгізгеннен кейін, содан кейін оны қуат көзімен қамтамасыз еткеннен кейін, модель кодты орындай бастайды және перифериялық құрылғылар кодқа сәйкес жауап бере бастайды. «Таулы жолдардағы жол қауіпсіздігі және көлік оқиғаларының алдын алудың ақылды жүйесі» жұмыс үлгісі тексеріліп, келесі нәтижелер алынды.



3.9 - сурет – Схематикалық диаграмма

## 4 Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау

### 4.1 Жүйенің негізгі компоненттері

Таулы жолдардағы жол-көлік оқиғаларының қауіпсіздігі мен алдын алудың интеллектуалды жүйесі күрделі жол учаскелерінде қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған кешенді шешім болып табылады. Жүйенің негізі ықтимал қауіптерге жедел әрекет етуге және ықтимал апаттардың алдын алуға мүмкіндік беретін заманауи технологиялар мен аппараттық компоненттерді біріктіру болып табылады.

Жүйенің негізгі компоненттеріне мысалы ретінде мыналар жатады:

1. Пьезо датчиктер желісі: жол төсеміне орналастырылған пьезо датчиктерінің таратылған желісі қозғалысты үнемі бақылауды және төтенше тежеу немесе соқтығысу сияқты штаттан тыс жағдайларды анықтауды қамтамасыз етеді.

2. Бейнебақылау камералары: жолдың стратегиялық маңызды учаскелеріне орнатылған камералар жолда не болып жатқанын визуалды бақылауды қамтамасыз етеді. Компьютерлік көру алгоритмдері жол қозғалысы ережелерін бұзу немесе жолдағы кедергілер сияқты қауіпті жағдайларды анықтау үшін қолданылады.

3. Raspberry Pi шағын компьютерлері: жүйенің әрбір түйінінде пьезо датчиктері мен камераларынан деректерді талдау және бүкіл жүйенің жұмысын үйлестіру функцияларын орындайтын Raspberry Pi шағын компьютері бар.

4. Басқару және бақылау үшін Веб-интерфейс: IOTGecko интерфейсін операторға жолдың күйін нақты уақыт режимінде бақылауға, ықтимал қауіптер туралы хабарландырулар алуға және жүйені қашықтан басқаруға мүмкіндік береді.

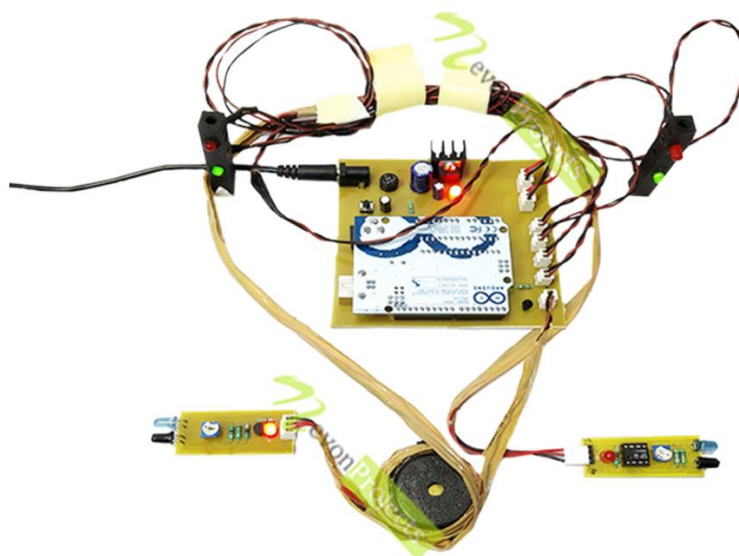
Жобаның эксперименттік бөлігі жүйенің барлық компоненттерін жол учаскесіне дәйекті қосуды және біріктіруді, сондай-ақ оның нақты жағдайдағы өнімділігі мен тиімділігін тексеруді қамтиды.

Жобаның мақсаты-таулы жолдардағы жол-көлік оқиғаларының санын едәуір азайтуға және жүргізушілер мен жаяу жүргіншілер үшін қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қабілетті инновациялық қауіпсіздік жүйесін құру.

Халық санының өсуі технологияның өсуіне әкелді. Адамдар көлікті көп жағдайда пайдаланады және орын алған жазатайым оқиғалардың саны күн санап артып келеді. Жол-көлік оқиғалары, сөзсіз, ең жиі кездесетін жағдайлар және жалпы алғанда, ең көп зиян келтіретін себептер болып табылады. Әлемде тау жолдары, тар қисық жолдар, Т-жолдар сияқты көптеген қауіпті жолдар бар. Кейбір таулы жолдар өте тар және олардың қисықтары көп. Бұл қисық жолдардағы проблемалар жүргізушілердің көлікті немесе қисықтың екінші жағынан келетін кедергілерді көре алмауында. Егер көлік үлкен жылдамдықта болса, оны басқару қиын және жартастан құлап кету мүмкіндігі бар. Сондықтан



көптеген жол қауіпсіздігі жүйелеріне қажеттілік бар. Таулы аймақтардың қисық жолдарында мұндай проблемаларды болдырмау үшін Nevon projects компаниясы көлік апаттарының алдын алудың осы жүйесін ұсынды. Датчиктерді қолданатын бұл апаттың алдын алу жүйесі Arduino тақтасынан қуат алады, ол инфрақызыл датчиктерден, жарықдиодты шамдардан және дыбыстық сигналдан тұрады. Екі көлік тау қисығының қарама-қарсы жағынан өтіп бара жатқанда, ИҚ сенсоры көлікті сезеді, ал жарық диодының түсі қызылға өзгереді және қауіп туралы сигнал беретін дыбыстық сигналды көтереді, содан кейін бір көліктің өтуіне мүмкіндік беру үшін бір жарық диодының түсін жасылға өзгертеді, содан кейін басқа жарық диодының түсі жасылға айналады. Осылайша біз қисық жолдағы апаттардың алдын аламыз.



4.1 - сурет – Жабдықтың техникалық сипаттамасы

Жобада қолданылатын жабдықтың техникалық сипаттамалары:

1. Arduino Микроконтроллері:
  - Үлгі: Arduino Uno (немесе ұқсас)
  - Микроконтроллер: ATmega328P
  - Жиілігі: 16 МГц
  - Жедел жады: 2 КБ
  - EEPROM: 1 КБ
  - Кіріс кернеуі: 7-12 В
2. Инфрақызыл (ИҚ) сенсорлар:
  - Тау жолдарындағы көлік құралдарының қозғалысын анықтау үшін.
3. Дыбыстық сигнал:
  - Қауіп анықталған кезде дыбыстық сигнал шығару үшін.
4. Жарықдиодты шамдар:

- Жүргізушілерге жолдың жай-күйі туралы визуалды ескерту үшін қызыл және жасыл жарық диодтары.

5. Кварц генераторы:

- Микроконтроллердің нақты жұмыс уақыты мен жиілігін қамтамасыз ету.

6. Резисторлар, конденсаторлар, транзисторлар:

- Электрондық схемалардың дұрыс жұмыс істеуін және асқын кернеуден қорғауды қамтамасыз ету.

7. Кабельдер мен қосқыштар:

- Жүйенің компоненттерін бір-бірімен байланыстыру үшін.

8. Диодтар:

- Кері токтан қорғау және кернеуді реттеу үшін.

9. ПХД және макеттер:

- Электрондық компоненттерді монтаждау және қосу үшін.

10. Трансформатор / адаптер:

- Микроконтроллерге және жүйенің басқа компоненттеріне қуат беру.

11. Түймелер мен қосқыштар:

- Жүйенің жұмысын басқару және конфигурациялау үшін.

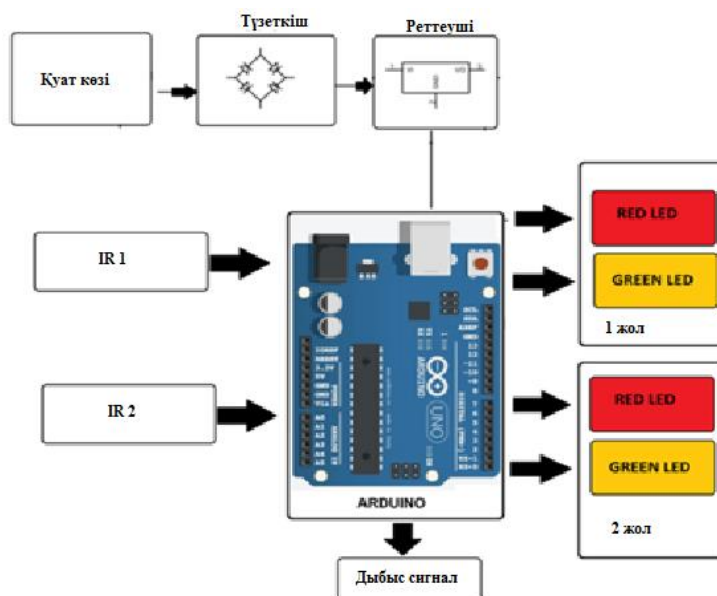
12. Интегралды схемалар (IC):

- Сигналдарды күшейту немесе өңдеу және басқа құрылғыларды басқару үшін пайдалануға болады.

13. IC қосқыштары:

- Интегралды схемаларды оңай қосу және ауыстыру үшін.

Бұл компоненттер тау жолдарындағы жол-көлік оқиғаларының алдын алу жүйесінің функционалдығын қамтамасыз етеді және оның әртүрлі жағдайларда сенімді жұмысын қамтамасыз етеді.



4.2 - сурет – Жобаның блок-схемасы

Жобаның блок-схемасын сипаттайық:

1. Қуат көзі: бүкіл жүйеге электр энергиясын береді.
2. Түзеткіш: айнымалы кернеуді қуат көзінен тұрақты кернеуге түрлендіреді.
3. Кернеу реттегіші: құрылғыларға қажетті қуат параметрлерін қамтамасыз ету арқылы Шығыс кернеуін тұрақтандырады.
4. Arduino: деректерді басқару және өңдеу бағдарламасын орындайтын Микроконтроллер.
5. 1-жұп: жолдағы көліктерді анықтайтын инфрақызыл сенсорларды қосуға арналған кіріс.
6. 2-жұп: үлкен анықтау аймағын қамтамасыз ететін инфрақызыл сенсорлар үшін екінші кіріс.
7. Дыбыстық сигнал: қауіп анықталған кезде дыбыстық сигнал шығарады.
8. Қызыл жарық диоды( Red LED): жолдағы қауіптің визуалды көрсеткіші.
9. Жасыл жарық диоды( жасыл жарық диоды): жолдағы қауіпсіз қозғалыс жағдайларын көрсетеді.

Бұл блок-схема біздің жүйенің негізгі компоненттерін және таулы жолдардағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін олардың өзара әрекеттесу реттілігін көрсетеді.

Толық код-бұл ESP8266 микроконтроллеріне арналған эскиз (Arduino тіліндегі бағдарлама). Ол тау жолдарындағы жол қауіпсіздігі жүйесінің жобасында қолдануға арналған. Оны қадамдармен талдап көрейік:

Код жол қауіпсіздігі туралы ескерту жүйесі арқылы тау жолдарындағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін жазылған. Ол ықтимал төтенше жағдайларды анықтау және алдын алу үшін инфрақызыл сенсорларды, neopixel жарық диодтарын, түймені және Telegram-ға хабарландыруларды жібереді.

Код Arduino IDE даму ортасын қолдана отырып, с ПРОГРАММ бағдарламалау тілінде жазылған. Даму барысында жарық диодтарын басқару үшін Adafruit NeoPixel кітапханалары және Telegram-ға хабарлама жіберу үшін Fastboot қолданылды.

Бұл код ESP8266 микроконтроллеріне жүктеледі, содан кейін ол инфрақызыл сенсорларға, neopixel Жарық диодтарына, түймеге және желінің Wi-Fi желісіне қосылады. Микроконтроллерді іске қосқан кезде ол сенсорлардың күйін бақылай бастайды және жолдағы оқиғалар туралы Telegram-ға хабарлама жібереді.

Кодтың әр қадамын талдап оның функционалдығын түсіндірейік:

1. Бұл қадам neopixel жарықдиодты жолақтарымен жұмыс істеу үшін кітапханаларды қосады. D3 және D1 түйреуіштеріне қосылған жарық диодтарын басқаратын `pix1` және `pix2` нысандары жасалады.

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h>

Adafruit_NeoPixel pix1 = Adafruit_NeoPixel(1, D3, NEO_RGB + NEO_KHZ800);
Adafruit_NeoPixel pix2 = Adafruit_NeoPixel(1, D1, NEO_RGB + NEO_KHZ800);
```

#### 4.3 - сурет – Кітапханаларды қосу және объектілерді жариялау

2. Wi-Fi желісінің атауы мен паролі, Telegram бот таңбалаушы және чат идентификаторы үшін тұрақтылар анықталады.

```
#define WIFI_SSID "iPhone (Сабина) (2)"
#define WIFI_PASS "87654321"
#define BOT_TOKEN "7047379445:AAEOXTWUrs42eynwQAOSHO__tzFl4VUJ4wg"
#define chatid "857110893"
```

#### 4.4 - сурет – Тұрақтыларды анықтау

3. Бұл функция Wi-Fi желісіне берілген атау мен парольді қолдана отырып қосылады. Қосылу сәтсіз болған кезде ESP8266 қайта жүктеледі.

```
#include <FastBot.h>
FastBot bot(BOT_TOKEN);

void connectWiFi() {
    delay(2000);
    Serial.begin(115200);
    Serial.println();

    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
        if (millis() > 15000) ESP.restart();
    }
    Serial.println("Connected");
}
```

#### 4.5 - сурет – Wi-Fi қосылу мүмкіндігі

4. `Setup ()` функциясында Wi-Fi қосылу функциясы шақырылады.
- D2, D4 және D5 түйреуіш режимдері орнатылады.
  - Жарықдиодты жолақтар инициализацияланады, бастапқы түс (жасыл) орнатылады және жолақтардың әрқайсысында көрсетіледі.
  - Жүйенің іске қосылуы туралы Telegram-ға хабарлама жіберіледі.

```

void setup() {
  connectWiFi();
  pinMode(D2, INPUT);
  pinMode(D4, INPUT);
  pinMode(D5, INPUT_PULLUP);
  pix1.begin();
  pix2.begin();
  pix1.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
  pix2.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
  pix1.show();
  pix2.show();
  bot.sendMessage("Tas Zhol Avto №132 құтқару батырмасы іске қосылды!", chatid);
}

```

#### 4.6 - сурет – Setup функциясы

5. "Цикл ()" негізгі циклінде түймелер мен сенсорлардың күйі тексеріледі.

- Егер D5 түймесі басылса, Telegram-ға басу оқиғасы туралы хабарлама жіберіледі.

- D2 және D4 түймелерін басқан кезде жарық диодының түсі жасылға (басқан кезде) немесе көкке (жақындап келе жатқан машина анықталған кезде) өзгереді.

- 4 секунд кідірістен кейін жарық диоды бастапқы күйіне оралады.

```

}
unsigned long lm = 0;
void loop() {
  if(digitalRead(D5) == 0 and millis() - lm > 5000){
    bot.sendMessage("Құтқару батырмасы басылды. №132 Алматы - Астана тас жолы. Координатасы 43.93212, 72.31234, Құтқару қызметі автоматты түрде шақырылды.");
    lm = millis();
  }
  if(digitalRead(D2) == 0){
    pix1.setPixelColor(0, 0, 255, 0);
    pix1.show();
    delay(4000);
    pix1.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
    pix1.show();
  }
  if(digitalRead(D4) == 0){
    pix2.setPixelColor(0, 0, 255, 0);
    pix2.show();
    delay(4000);
    pix2.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
    pix2.show();
  }
}
}

```

#### 4.7 - сурет –Негізгі цикл циклі ()

Кодтың әр қадамы тау жолдарындағы жол қауіпсіздігі жүйесінің жұмысын қамтамасыз ететін белгілі бір функцияны орындайды.

```

#include <Adafruit_NeoPixel.h>

Adafruit_NeoPixel pix1 = Adafruit_NeoPixel(1, D3, NEO_RGB + NEO_KHZ800);
Adafruit_NeoPixel pix2 = Adafruit_NeoPixel(1, D1, NEO_RGB + NEO_KHZ800);

#define WIFI_SSID "iPhone (Сабина) (2)"
#define WIFI_PASS "87654321"
#define BOT_TOKEN "7047379445:AAEOXTWUrs42eynwQAOSHO__tzFl4VUJ4wg"
#define chatid "857110893"

#include <FastBot.h>
FastBot bot(BOT_TOKEN);

void connectWiFi() {
  delay(2000);
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    if (millis() > 15000) ESP.restart();
  }
  Serial.println("Connected");
}

void setup() {
  connectWiFi();
  pinMode(D2, INPUT);
  pinMode(D4, INPUT);
  pinMode(D5, INPUT_PULLUP);
  pix1.begin();
  pix2.begin();
  pix1.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
  pix2.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
  pix1.show();
  pix2.show();
  bot.sendMessage("Tas Zhol Avto №132 құтқару батырмасы іске қосылды!", chatid);
}

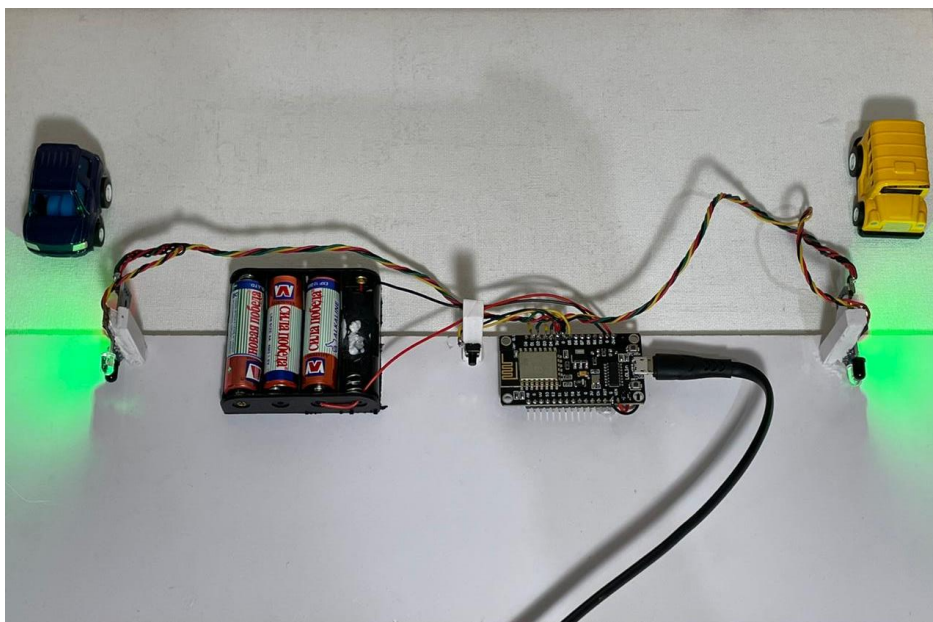
unsigned long lm = 0;
void loop() {
  if(digitalRead(D5) == 0 and millis() - lm > 5000){
    bot.sendMessage("Құтқару батырмасы басылды. №132 Алматы - Астана тас жолы. Координатасы 43.93212, 72.31234, Құтқару қызметі автоматты түрде шақырылды.
    lm = millis();
  }
  if(digitalRead(D2) == 0){
    pix1.setPixelColor(0, 0, 255, 0);
    pix1.show();
    delay(4000);
    pix1.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
    pix1.show();
  }
  if(digitalRead(D4) == 0){
    pix2.setPixelColor(0, 0, 255, 0);
    pix2.show();
    delay(4000);
    pix2.setPixelColor(0, 255, 0, 0);
    pix2.show();
  }
}
}

```

## 4.8 - сурет – Кодтар жиынтығы

## 4.2 Тәжірибе түрінде тұрғызылған схема

Енді осы схеманы практика жүзінде жасайық

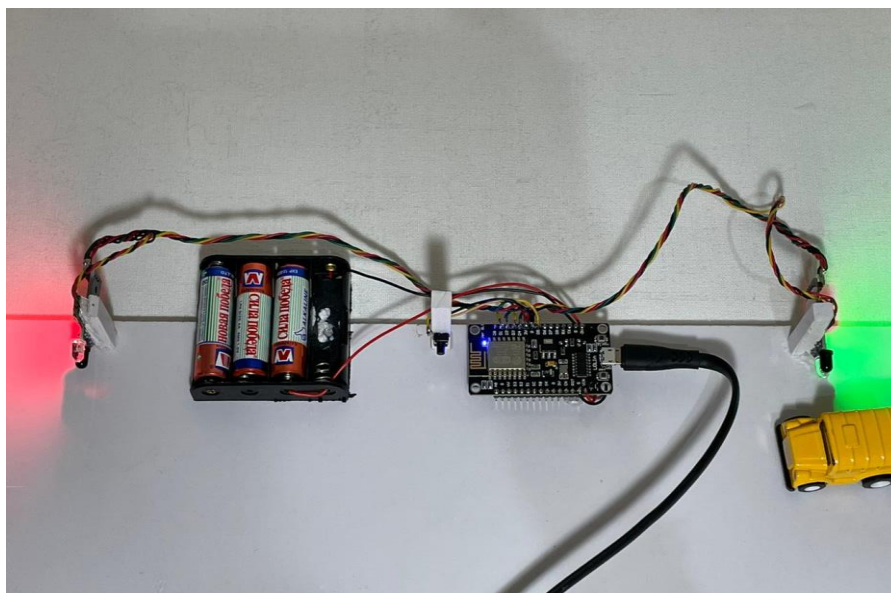


4.9 - сурет – Схеманы құру жолы

4.9 суретті сипаттайық:

1. Суретте екі ойыншық көлік бейнеленген: біреуі көк, екіншісі сары.
2. Көліктер жолда және инфрақызыл сенсорларға тимейді.
3. Екі жарық диоды да (қызыл және жасыл) жасыл болып жанады.
4. Дыбыстық сигнал іске қосылмаған, өйткені жолда қауіп жоқ.
5. Бұл жағдай көлік құралдары бір-бірінен және датчиктерден қауіпсіз қашықтықта болған кезде жолдағы қауіпсіз жағдайды көрсетеді. Жүргізушілерге шектеусіз жүруге рұқсат етіледі.

Бұл сурет соқтығысу немесе басқа күтпеген жағдайлар қауіпі болмаған кезде жолдағы қалыпты жағдайларды көрсетеді.



4.10 - сурет – Көліктің қозғалсының сенсорға әсері

4.10 суретті сипаттайық:

1. Бірінші Инфрақызыл сенсордың жанында Сары ойыншық көліксі орналасқан.

2. Сары көлікте жасыл жарық диоды жанып тұрады, бұл сенсор жолда ешқандай қауіп немесе кедергі таппайтынын көрсетеді.

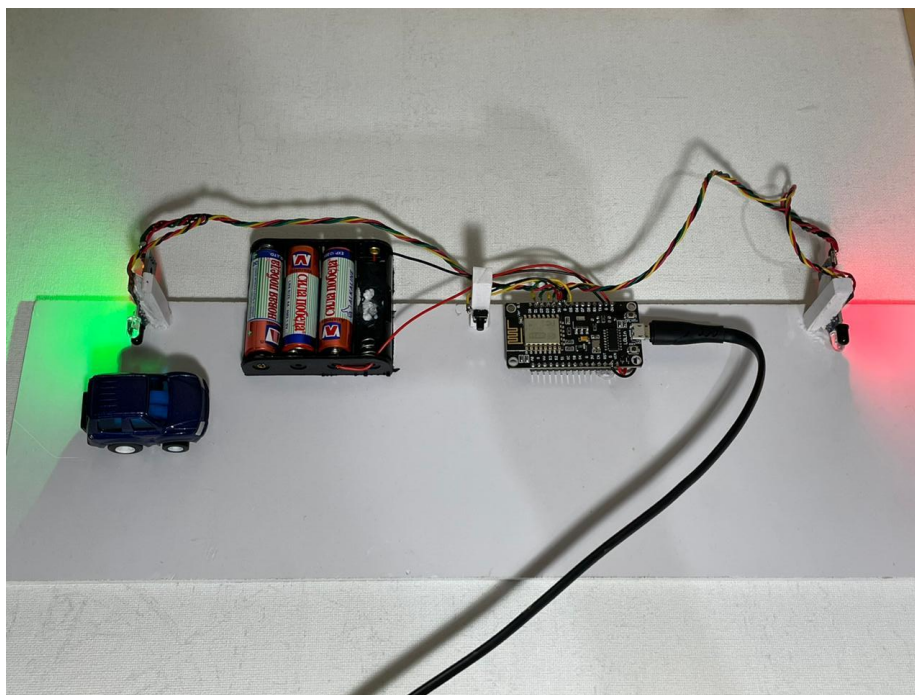
3. Екінші инфрақызыл сенсорда көлік жоқ және бұл сенсорда қызыл жарық диоды жанып тұрады.

4. Жанып тұрған қызыл жарық диоды сенсордың жолда келе жатқан көлік құралын немесе басқа қауіпті анықтағанын білдіреді.

5. Бұл жағдай бір көліктің бұрылысқа көтерілу жағдайын, ал екінші көліктің екінші сенсорда болмауын көрсетеді, бұл соқтығысу қаупін тудыруы мүмкін. Сары көлікке апатты болдырмау үшін абай болу және бұрылмас бұрын тоқтау ұсынылады.

Бұл сурет келе жатқан көліктерді анықтайтын және дыбыстық және визуалды ескерту сигналдарын белсендіретін жол қаупі туралы ескерту жүйесінің жұмысын көрсетеді.

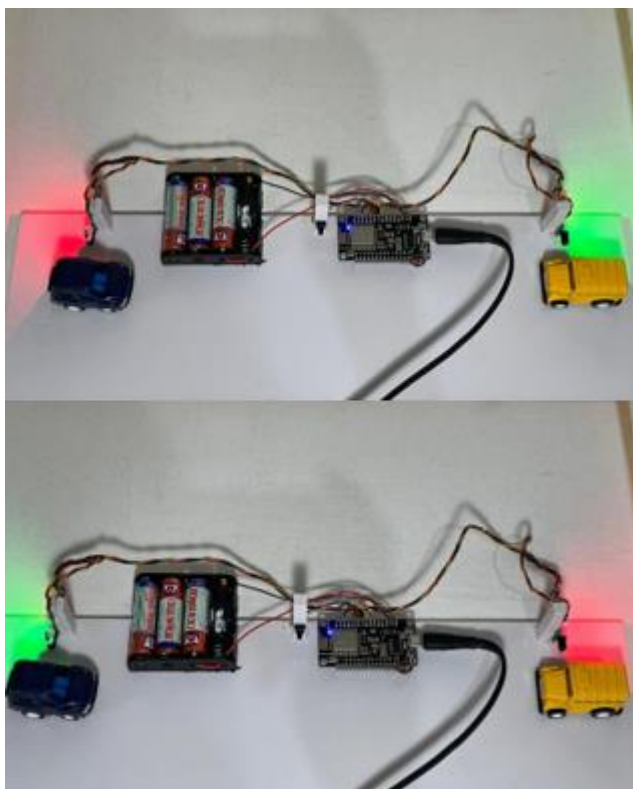




4.11 - сурет – Инфрақызыл сенсорының көлікке сигнал жіберуі

4.11 суретті сипаттайық:

1. 4.11 суретте бірінші Инфрақызыл сенсордың жанында тұрған көк ойыншық көлігі көрсетілген.
2. Көк көлікте жасыл жарық диоды жанып тұр, бұл оның алдында ешқандай қауіп жоқ екенін көрсетеді.
3. Екінші Инфрақызыл сенсор көлікті анықтамайды және сол сенсорда қызыл жарық диоды жанады.
4. Жанып тұрған қызыл жарық диоды сенсордың жолда келе жатқан көлікны немесе басқа қауіпті анықтағанын білдіреді.



4.12 - сурет – Көліктердің сигнал жіберуі

4.12 суретті сипаттайық:

1. 4.12 суретте екі ойыншық көлігі (көк және сары) бірінші Инфрақызыл сенсордың жанында орналасқан.

2. Суретке қарайтын болсақ, екі жақтан да жарық диодтарымызға Көк және Сары көліктер сенсорға жақындағанын анықтағап және ықтимал қауіп туралы сигнал беруі мүмкін екенін көрсетеді. Жарық диод кезек-кезектен жанып тұрады.

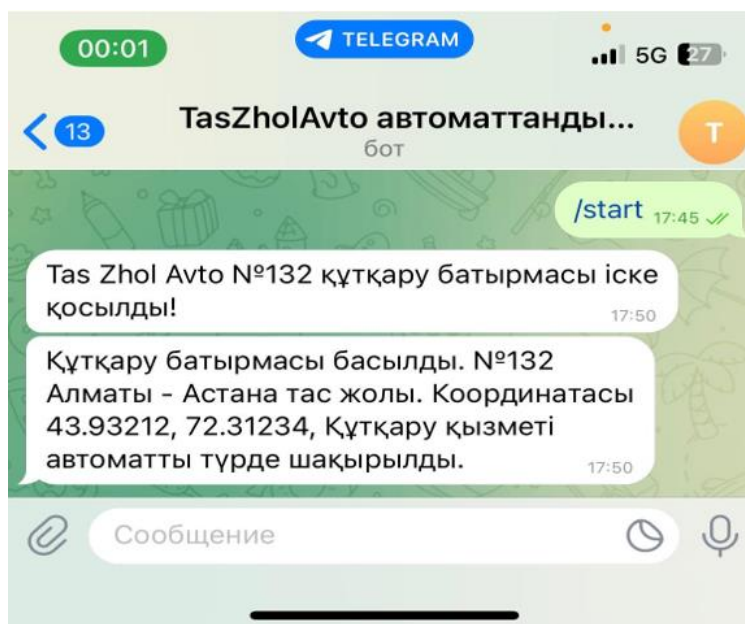
3. Бұл жағдай екі көліктің де сенсорларға жақын орналасуын және олардың біріне көліктің қозғалысқа ықтимал қауіп төндіретінін көрсетеді. Апатты болдырмау үшін көк немесе сары көлікке абай болу және бұрылмас бұрын тоқтау ұсынылады.

Бұл сурет сонымен қатар келе жатқан көліктерді анықтайтын және дыбыстық және визуалды ескерту сигналдарын белсендіретін жол қауіпі туралы ескерту жүйесінің жұмысын көрсетеді.

Telegram арнасына хабарландырулар жіберу түймесі біздің жүйеге тағы бір функционалдылық қабатын қосады. Оның функционалдығын қалай сипаттауға болады:

1. Түйме жол қауіпсіздігі жүйесінің ортасында орналасқан.
2. Түймені басқан кезде хабарлама жіберу механизмі іске қосылады.
3. Хабарлама телеграм арнасына идентификаторы бар бот арқылы жіберіледі [https://t.me/taszhol\\_bot](https://t.me/taszhol_bot).
4. Хабарламада жол жағдайы, сенсорлар немесе басқа да маңызды оқиғалар сияқты әртүрлі деректер болуы мүмкін.

5. Бұл механизм операторларға немесе басқа мүдделі тұлғаларға жолдың жай-күйі немесе ықтимал қауіптер туралы лезде ақпарат алуға мүмкіндік береді.



4.13 - сурет – Telegram-ға келетін хабарлама нәтижесі

Telegram арнасына хабарландырулар жіберу үшін түймені қосу жолдағы маңызды оқиғалар туралы жедел хабарлауды қамтамасыз ете отырып, жол қозғалысы қауіпсіздігі жүйесінің функционалдығын жақсартады.

Біздің жобаның жұмысына негізделген нәтижелер:

1. Қауіпсіздік жүйесінің тиімділігі: инфрақызыл датчиктер мен жарық диодтарын қолдана отырып жасалған жол қауіпсіздігі жүйесі жолдағы ықтимал қауіптерді анықтауда жоғары тиімділікті көрсетеді. Технологиялардың интеграциясы жағдайдың өзгеруіне жедел әрекет етуге және жол қозғалысына қатысушыларды ықтимал қауіптер туралы ескертуге мүмкіндік береді.

2. Жол қауіпсіздігін арттыру: әзірленген жүйе шектеулі көріну және күрделі рельеф қозғалыс қатысушыларына қауіп төндіруі мүмкін таулы жолдардағы жол-көлік оқиғаларының ықтималдығын азайтуға ықпал етеді. Ықтимал қауіптер туралы ескерту және жүргізушілерге жолдың жай-күйі туралы уақтылы хабарлау апаттардың алдын алуға және қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі.

3. Заманауи технологиялардың интеграциясы: Arduino микроконтроллерін, инфрақызыл датчиктерді, жарық диодтарын және Telegram арнасына хабарлама жіберу түймелерін пайдалану жол қауіпсіздігі саласындағы заманауи технологиялардың сәтті интеграциясын көрсетеді. Бұл жол қауіпсіздігін жақсарту үшін инновациялық шешімдер жасауға мүмкіндік береді.

4. Одан әрі даму әлеуеті: әзірленген жүйе одан әрі даму мен жетілдіру үшін негіз болып табылады. Қосымша сенсорларды қосу немесе деректерді

талдау үшін жасанды интеллект жүйелерімен біріктіру сияқты функционалдылықты кеңейту мүмкіндіктері жол қауіпсіздігін одан да тиімді қамтамасыз етеді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Әзірленген жобада күрделі тау жолдарындағы жол-көлік оқиғаларын анықтауға және алдын алуға арналған тиімді қауіпсіздік жүйесі құрылды. Инфрақызыл датчиктер, жарық диодтары және жеделхат арнасына хабарлама жіберу түймесі сияқты заманауи технологияларды қолдана отырып, біз өзгертін жол жағдайларына жедел жауап бере алатын интеграцияланған жүйені құра алдық.

Әзірленген жүйе жолдағы қауіпті жағдайлардың алдын алуда жоғары тиімділікті көрсетті, бұл өз кезегінде жол қозғалысына қатысушылардың қауіпсіздігін арттыруға және жол-көлік оқиғаларының санын азайтуға ықпал етеді. Жолдарды қамтамасыз етуде осындай инновациялық шешімдерді енгізу инфрақұрылымды жақсарту және болашақта жолдардағы қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін айтарлықтай әлеуетке ие.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жанпейсова А. Г., Смаилова А. А., Уалиева А. Т., "Исследование и разработка систем контроля трафика на горных дорогах", Алматы, КазНУ, 2021, с. 10-50.
2. Review Paper on Vehicle Accident Prevention System for Hilly and Mountain Roads Santosh Sarode<sup>1</sup>, Priyanka Malokar<sup>2</sup>, Sanover Sheikh<sup>3</sup>, Shivani Samrit<sup>4</sup>, Rajendra Khule<sup>5</sup> 1, 2, 3, 4 Student, Department of Electronics Engineering, K.D.K.C.E, Nagpur, India 5Professor & HOD, Department of Electronics Engineering, K.D.K.C.E, Nagpur, India
3. Васильев В. В., "Применение технологий искусственного интеллекта в управлении дорожным движением", Санкт-Петербург, Политехника, 2020, с. 45-90.
4. Кузнецова Л. Е., "Анализ воздействия погодных условий на безопасность движения в горных районах", Новосибирск, Наука Сибирь, 2018, с. 78-123.
5. Миронова Т. К., Головкин М. А., "Оптимизация работы светофорных объектов с использованием технологий Интернета вещей", Екатеринбург, УрФУ, 2022, с. 34-67.
6. Шмидт А. В., "Разработка и внедрение систем предупреждения аварий на опасных участках дорог", Владивосток, Дальнаука, 2021, с. 95-130.
7. Ларионова Е. П., Николаев Н. Н., "Использование дронов для мониторинга состояния дорожного покрытия в горных условиях", Иркутск, Изд-во ИГУ, 2019, с. 143-176.
8. Белов П. С., "Эффективность применения адаптивных транспортных систем в условиях горных территорий", Хабаровск, Тихоокеанское изд-во, 2020, с. 23-56.
9. Road Safety Analysis of High-Risk Roads: Case Study in Baja California, Mexico By Marco Montoya-Alcaraz, Alejandro Mungaray-Moctezuma, Julio Calderon-ramirez, Leonel Garcia and Cynthia Martinez-Lazcano
10. Гусев Д. О., "Проектирование интеллектуальных транспортных систем для горных дорог", Красноярск, СФУ, 2021, с. 50-85.
11. Смирнова И.К., Левина А.Ю., "Иновационные подходы к управлению трафиком на автомагистралях", Саратов, Издательство СГУ, 2021, с. 67-102.
12. Медведев П.С., "Безопасность дорожного движения: международный опыт и российская практика", Казань, Казанский университет, 2020, с. 23-59.
13. Николаев В.П., Козлов Д.Б., "Интеллектуальные системы в регулировании дорожного движения", Томск, ТПУ, 2019, с. 110-145.
14. Васильева С.Б., Морозова О.Е., "Анализ причин дорожно-транспортных происшествий и меры предотвращения", Воронеж, ВГУ, 2018, с. 50-85.
15. Игнатов И.И., Ларин М.В., "Технологии управления трафиком на основе анализа больших данных", Ростов-на-Дону, Издательство РГУ, 2022, с. 95-130.

16. Петрова Е.С., Савинова В.В., "Разработка адаптивных систем управления для улучшения дорожного движения", Ярославль, ЯрГУ, 2021, с. 77-112.
17. Гусева Н.А., Михайлов Р.К., "Оптимизация городского трафика с помощью современных технологий", Пермь, Пермский университет, 2020, с. 134-169.
18. Литвинов П.А., Шестаков А.И., "Применение нейронных сетей для прогнозирования дорожных условий", Омск, ОмГУ, 2019, с. 88-123.
19. Романова Г.А., Тихонова Ю.Д., "Системы видеонаблюдения как элемент безопасности на дорогах", Уфа, Уфимский государственный университет, 2021, с. 40-75.
20. Королева Л.Ф., Егорова М.С., "Исследование влияния погодных условий на дорожное движение", Тюмень, ТюмГУ, 2022, с. 58-93.
21. Петрова С. М., Иванов И. И., Зайцев А. Б., "Модернизация системы безопасности дорожного движения на склоновых участках", Москва, Издательство "Наука", 2019, с. 112-156.
22. Федорова С. Л., Акимов Е. Р., "Системы автоматизированного реагирования на чрезвычайные ситуации в транспортных потоках", Челябинск, ЧелГУ, 2022, с. 88-117.

## СЫН – ПІКІР

Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау»

- а) графикалық бөлім 50 парақ;  
б) түсіндірме жазбасы 5 бет.

## ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау қарастырған.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде жылдамдықтың жол-көлік оқиғаларына қалай әсер ететіндігіне талдау жасаған, сонымен қатар жол қауіпсіздігін арттыру стратегияларын талдаған. Екінші бөлімінде таулы аймақта орын алатын апаттар және жол қауіпсіздігін қарастырған. Алматы облысындағы таулы жолдардың сипаттамасы, осы облыста орналасқан күрделі ландшафты бар таулы автомобиль жолын қарастырған. Үшінші бөлімде IoT эволюциясы туралы, IoT негізінде жасалған жобаны талдап қараған. Таулы жолдарда көліктерді IoT көмегімен басқаруды зерттеген. Дипломдық жұмыстың соңғы нәтижелеріне келетін болсақ, таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесінің блок сұлбасын және жүйенің негізгі компоненттері сипатталған. Өзірленген жобада күрделі тау жолдарындағы жол-көлік оқиғаларын анықтауға және алдын алуға арналған тиімді қауіпсіздік жүйесі құрылды. Инфрақызыл датчиктер, жарық диодтары және жеделхат арнасына хабарлама жіберу түймесі сияқты заманауи технологияларды қолдана отырып, өзгертін жол жағдайларына жедел жауап бере алатын интеграцияланған жүйені құра алды.

Бұл дипломдық жоба бойынша макет құрастырылып, сынақтан сәтті өтілді. Жұмысы ресімдеуге және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар мемлекеттік стандарттарға сәйкес жасалған.

## Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс «95/А/өте жақсы» деген бағаға, ал Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

### Сын – пікір беруші

Халықаралық IT университеті,

т.ғ.к., қауымдастырылған профессоры

 Илипбаева Л.Б.

(қолы)

« 30 » 05 2024 ж.





## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау»

Дипломдық жобада таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау қарастырған.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде жылдамдықтың жол-көлік оқиғаларына қалай әсер ететіндігіне талдау жасаған, сонымен қатар жол қауіпсіздігін арттыру стратегияларын талдаған. Екінші бөлімінде таулы аймақта орын алатын апаттар және жол қауіпсіздігін қарастырған. Алматы облысындағы таулы жолдардың сипаттамасы, осы облыста орналасқан күрделі ландшафты бар таулы автомобиль жолын қарастырған. Үшінші бөлімде IoT эволюциясы туралы, IoT негізінде жасалған жобаны талдап қараған. Таулы жолдарда көліктерді IoT көмегімен басқаруды зерттеген. Дипломдық жұмыстың соңғы нәтижелеріне келетін болсақ, таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесінің блок сұлбасын және жүйенің негізгі компоненттері сипатталған. Өзірленген жобада күрделі тау жолдарындағы жол-көлік оқиғаларын анықтауға және алдын алуға арналған тиімді қауіпсіздік жүйесі құрылды. Инфрақызыл датчиктер, жарық диодтары және жеделхат арнасына хабарлама жіберу түймесі сияқты заманауи технологияларды қолдана отырып, өзгертін жол жағдайларына жедел жауап бере алатын интеграцияланған жүйені құра алды.

Дипломдық жұмысты жазу барысында Әбдіғапбарова Ақжүніс жоғары жауапкершілік танытып, жетекші тарапынан қойылған тапсырмаларды уақытылы орындап, берілген сындарды ескеріп, тиісті нәтижелерді алды.

Жалпы дипломдық жұмысты «95/A/ өте жақсы», деп бағалап, ал студент Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы 6B06201-Телекоммуникация мамандығы бойынша «ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» біліктілігіне сай деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

PhD, ЭТЖҒТ кафедрасының оқытушысы

Сейдалиева У.О.

05 2024 ж.



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

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

**Автор: Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы**

**Тақырыбы: Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау**

**Жетекшісі: Улжалғас Сейдалиева**

**1-ұқсастық коэффициенті (30): 3.7**

**2-ұқсастық коэффициенті (5): 2**

**Дәйексөз (35): 2.2**

**Әріптерді ауыстыру: 3**

**Аралықтар: 0**

**Шағын кеңістіктер: 1**

**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 жіберілсін.

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

**Негіздеме:**

30.05.2024  
Күні

Кафедра меңгерушісі



## Протокол

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

**Автор:** Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен көлік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау

**Научный руководитель:** Улжалғас Сейдалиева

**Коэффициент Подобия 1:** 3.7

**Коэффициент Подобия 2:** 2

**Микропробелы:** 1

**Знаки из других алфавитов:** 3

**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:

30.05.2024  
Дата

Заведующий кафедрой



## Протокол

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

**Автор:** Әбдіғапбарова Ақжүніс Ғалымжанқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Таулы жолдар үшін жол қауіпсіздігі мен келік апаттарының алдын алудың ақылды жүйесін жобалау

**Научный руководитель:** Улжалгас Сейдалиева

**Коэффициент Подобия 1:** 3.7

**Коэффициент Подобия 2:** 2

**Микропробелы:** 1

**Знаки из здругих алфавитов:** 3

**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:

30.05.2024  
Дата

 Marsel S  
проверяющий эксперт