



«КАЗТЭКО» ЖШС



«КАЗАХТЕЛЕКОМ» АҚ

**"ҚАЗАХТЕЛЕКОМ" АҚ ҚЫЗМЕТІНІҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІККЕ ӘСЕРІН
МОНИТОРИНГІЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ ЖӨНІНДЕГІ ЕСЕБІ, ФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРІ**

«КАЗТЭКО» ЖШС Директоры



А.Б. Балтурин

Шымкент, 2024 ж.



«КАЗТЭКО» ЖШС



«КАЗАХТЕЛЕКОМ» АҚ

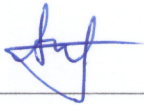
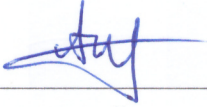
**"ҚАЗАҚТЕЛЕКОМ" АҚ ҚЫЗМЕТІНІҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІККЕ ӘСЕРІН
МОНИТОРИНГІЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ ЖӨНІНДЕГІ ЕСЕБІ, ФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРІ**

«КАЗТЭКО» ЖШС Директоры



А.Б. Балтурин

Шымкент, 2024 ж.

Есеп бойынша жетекшілік		Инженер-эколог Мухаматов М.А.	—
Климаттық мәліметтерді жинау және атмосфералық ауа мониторингін талдау		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Шу деңгейін талдау		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Электромагниттік өрісті талдау		Инженер-эколог Алдангаров А.А.	—
Геоботаникалық мәліметтерді жинау және талдау және флористикалық зерттеулерді талдау		Инженер-эколог Ермекбай А.А.	—
Зоологиялық мәліметтерді жинау және энтомологиялық зерттеулер мен ихтиофаунаның нәтижелерін талдау		Инженер-эколог Ермекбай А.А.	—
Химик-зертханашы		Тұяқов Ә.А.	

Мазмұны

1. КӘСІПОРЫН ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР	5
2. КӘСІПОРЫН ОРНАЛАСҚАН АУДАНЫҢ ҚЫСҚАША ТАБИҒИ-КЛИМАТТЫҚ СИПАТТАМАСЫ	5
3. ОБЪЕКТІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕГІ СИПАТТАМАСЫ	7
4. АТМОСФЕРАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ	7
4.1. АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ МОНИТОРИНГІ. МОНИТОРИНГ ӘДІСТЕМЕСІ. АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫ ӨЛШЕУ НҮКТЕЛЕРІ	9
5. ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ МЕН ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІГІНІҢ СИПАТТАМАСЫ	28
5.1. ФЛОРАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ	31
5.2. ФАУНАҒА ӘСЕР ЕТУ ТҮРҒЫСЫНАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ	32
5.3. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ФЛОРАҒА, ФАУНАҒА, ХАЛЫҚҚА ФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРІ	35
5.4. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСІ (СӘУЛЕЛЕНУІ) ЖӘНЕ ОНЫҢ ФЛОРАҒА, ФАУНАҒА ЖӘНЕ ХАЛЫҚҚА ӘСЕРІ	41
5.5. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСІ (СӘУЛЕЛЕНУІ) ЖӘНЕ ОНЫҢ СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ ФАУНАСЫНА ӘСЕРІ	53
5.6. 5G СЫМСЫЗ БАЙЛАНЫС АНТЕННАЛАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІКKE ЖӘНЕ ХАЛЫҚ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ	53
А қосымшасы	62
Кесте Н.1 – Өсімдік әртүрлілігінің таксономиялық құрамы	62
Кесте Н.2 – Омыртқасыздар әртүрлілігінің таксономиялық құрамы	66
Кесте Н.3 – Құрлықтағы омыртқалылардың әртүрлілігінің таксономиялық құрамы	68
Кесте Н.4 – Судағы омыртқасыздар мен балықтардың алуан түрлілігінің таксономиялық құрамы	72
В қосымшасы	73
Кесте U.1 – Ағаштар мен бұталардың индикаторлық түрлері	73
Кесте U.2 – Шөптесін өсімдіктердің индикаторлық түрлері	73
Кесте U.3 – 2024 жылғы ағаштар мен бұталардың фенологиялық фазалары бойынша бақылаулар	74
Кесте U.4. - 2024 жылғы шөп өсімдіктердің фенологиялық фазалары бойынша бақылаулар	75

Кесте U.5 – 2024 жылғы ағаштар мен бұталардың өнімділігі (баллмен)	
бойынша бақылаулар	75

АННОТАЦИЯ

Аталған зерттеулер «Қазақтелеком» АҚ-ның ESG тәжірибелерін дамыту жол картасына сәйкес жүргізілді («Қазақтелеком» АҚ Директорлар кеңесінің 2023 жылғы 14 қазандағы №2 хаттамасы).

«Қазақтелеком» АҚ (бұдан әрі – Компания) жоғарыда аталған жол картасының Е бөлімінің 17-тармағын іске асыру үшін 2024 жылғы 11 сәуірдегі №972983/2024/1 қызмет сатып алу туралы шартын (3-қосымша) «ҚАЗТЭКО» ЖШС-мен жасасты (қоршаған ортаны қорғау жобалауына лицензия 2-қосымшада келтірілген).

2024 жылдың 20 мауысынан 30 шілдеге дейін зерттеулер Шымкент қаласында жүргізілді. Зерттеулер барысында атмосфералық ауаны, шу деңгейін, электромагниттік өрістің кернеулігін өлшеу жүргізілді, жануарлар дүниесі мен өсімдік жамылғысының түрлері, олардың телекоммуникациялық жабдықтар бар жерлердегі жағдайы анықталды.

Компания Қазақстанның ұлттық байланыс операторы болып табылады, телефония, деректерді тасымалдау желілері, кең жолақты интернет-қолжетімділік, IPTV, хостинг, SIP-телефония инфокоммуникациялық қызметтерінің спектрін ұсынады, бейнеқоңыраулар. Бүгінгі таңда Компания инфокоммуникациялық қызметтерді тұтынушылардың барлық негізгі мақсатты нарықтарын қамтиды. Бірқатар ірі инфрақұрылымдық жобаларды жүзеге асырумен, телекоммуникация желілерін жаңғыртумен және цифрландырумен, жаңа технологияларды енгізумен және ауылдарды телефондандырумен, сондай-ақ интернетке кең жолақты қолжетімділікті дамытумен айналысады. Сондай-ақ, компания қолданыстағы тіркелген телекоммуникациялық қызметтерді, ең алдымен, талшықты-оптикалық технологиялар негізінде дамытудың негізгі бағдарламаларын жүзеге асырады, оның ішінде жоғары жылдамдықты Интернетке қол жетімділікті қамтамасыз ету, арналарды жалға беру және резервтеу, жеке виртуалды желілерді ұсыну (IP VPN) және қызметтерді пакеттеу, тіркелген қол жетімділікке негізделген.

Компанияның объектілері Қазақстан Республикасының барлық аумағында орналасқан: компанияның облыстық және қалалық телекоммуникациялық желілері 237 елді мекенде орналасқан, оның ішінде:

- 17 республикалық маңызы бар қалалар
- 24 кіші қала
- 159 аудан орталығы
- 54 бөлек зоналық коды бар елді мекендер (бұрынғы аудан орталықтары).

Әсер ету объектілері АТС, қосалқы жабдықтар, сымсыз желі антенналары, қосымша қуат көзі болды.

Электромагниттік сәулеленудің, телекоммуникациялық жабдық орналасқан жерлердегі шудың өлшемдері жүргізілді. Сонымен қатар, 5G антенналарының жануарларға (құстарға) әсері жабдық орналасқан жерлерде зерттелді. Телекоммуникациялық жабдықтар бар жерлерде электромагниттік сәулеленуді, шуды өлшеу жүргізілді. Антенналардың әсері туралы зерттеулер де жүргізілді 5 G жануарлар дүниесіне (құстарға) жабдықтар бар жерлерде.

Атмосфералық ауаның жалпы өлшемдер саны 5 ингредиент бойынша 84 нүкте құрады: азот тотығы, азот тотығы, көміртегі, күкірт тотығы, көміртек тотығы.

Максималды бір реттік жер үсті концентрациясын анықтау үшін өлшемдер жел бағытын ескере отырып, жер бетінен 1,5-2,0 м биіктікте, сондай-ақ

телекоммуникациялық және қосалқы жабдыққа жақын жерде үш серия бойынша жүргізілді. Физикалық әсер ету бойынша – 32 нүкте, электромагниттік әсер ету бойынша – 35 нүкте.

Жүргізілген зерттеулер атмосфералық ауа, физикалық әсер ету және электромагниттік сәулелену бойынша нормадан асулар жоқ екенін көрсетті.

1. КӘСІПОРЫН ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

Куәлік Қазақстан Республикасының заңнамасы шеңберінде құрылтай құжаттарына сәйкес қызметті жүзеге асыруға құқық береді (құқық белгілейтін құжаттар 1-қосымшада келтірілген).

1.	Ұйымның атауы	"Қазақтелеком" АҚ
2.	БСН	941 240 000 193
3.	Заңды тұлғаның орналасқан жері	Астана қаласы, Есіл ауданы, Сауран көшесі, 12
4.	Филиалды есептік тіркеу туралы куәлік	04.12.2007

1.	Ұйымның атауы	"КАЗТЭКО" ЖШС
2.	БСН	151 240 023 058
3.	Заңды тұлғаның орналасқан жері	Ақтөбе облысы, Алға ауданы, Алға қаласы, шағын аудан 4,15, пәтер 2
4.	Филиалды есептік тіркеу туралы куәлік	29.12.2015

2. КӘСІПОРЫН ОРНАЛАСҚАН АУДАНЫҢ ҚЫСҚАША ТАБИҒИ-КЛИМАТТЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Компанияның бас кеңселері Астана және Алматы қалаларында орналасқан. Регионалды өкілдіктер (филиалдар) Қазақстанның барлық аймақтарында, оның барлық бөліктерінде бар.

Объектілердің табиғи-климаттық жағдайлары.

Шымкент климаты – жылы. Қыста Шымкент қаласында жазға қарағанда едәуір көп жауын-шашын түседі. Жыл бойы Шымкент қаласында жауын-шашынның аз мөлшері байқалады. Мұндағы Климат Кеппен-Гайгер жүйесімен Csa ретінде жіктеледі. Орташа жылдық температура 13.2 °C құрайды Жауын-шашынның орташа жылдық мөлшері - 645 мм.

Шымкент қаласының климаты (851 м) соңғы 10 жылда (2013-2023)													
Көрсеткіш	Қаңтар.	Ақпан	Наурыз	Сәу.	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Сен.	Қаз.	Қараша.	Желтоқсан	Жыл
Орташа максимум, °C	0,3	1,5	10,5	17,9	23,2	30,0	35,9	30,7	28,4	20,6	8,2	1,4	19,0
Орташа температура, °C	-3,6	-2,4	5,8	12,9	17,8	22,4	25,1	23,8	18,7	11,6	3,4	-2	11,1
Орташа минимум, °C	-7,5	-6,4	1,0	7,7	12,1	16,9	19,3	17,8	12,8	6,2	-0,7	-5,6	6,1

Құрғақ және жаңбырлы ай арасында, жауын-шашынның айырмашылығы 90 мм. Орташа температура жыл бойы - 27.7 °C-қа өзгереді. Салыстырмалы ылғалдылықтың ең төменгі мәні тамызда тіркелді (32.97%). Салыстырмалы ең жоғары (72.53 %) ылғалдылық - қаңтарда. Орташа алғанда, жаңбырлы күндер тамыз айында аз болады (1.53 күн). Ең жаңбырлы күндері - наурыз айында (11.63 күн).

Кесте 2.2

	Қаңтар	Ақпан	Март	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан
Орташа температура (°C)	-0.8	1.1	7.9	13.8	19.5	24.4	26.9	26.2	20.5	13	5.7	0.1
минимум температура (°C)	-5.6	-4.4	1.6	7.2	12.4	16.7	19	18.4	13.1	6.7	0.7	-4.7
максимум температура (°C)	4.5	6.7	13.9	19.6	25.4	30.6	33.2	32.8	27.4	19.4	11.4	5.5
Жауын-шашын нормасы (мм)	74	82	92	97	65	28	13	7	10	39	66	72
Ылғалдылық(%)	73%	70%	65%	62%	55%	41%	35%	33%	37%	51%	69%	71%
Жаңбырлы күндер (D)	8	8	9	8	7	4	2	1	2	4	7	8

	Қаңтар	Ақпан	Март	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан
тәуліктің бойлығы (сағат)	6.3	7.0	8.5	10.4	12.6	13.6	13.4	12.5	11.1	9.1	7.2	6.2

3. ОБЪЕКТІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕГІ СИПАТТАМАСЫ

Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексінің 12-бабына сәйкес қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектілер әсер ету деңгейі мен қаупіне қарай төрт категорияға бөлінеді:

1. Қоршаған ортаға айтарлықтай теріс әсер ететін объектілер (I категориядағы объектілер);
2. Қоршаған ортаға орташа теріс әсер ететін объектілер (II категориядағы объектілер);
3. Қоршаған ортаға азғантай теріс әсер ететін объектілер (III категориядағы объектілер);
4. Қоршаған ортаға ең аз теріс әсер ететін объектілер (IV категориядағы объектілер).

Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің аумақтық мемлекеттік органдары берген қоршаған ортаға теріс әсер ететін объектінің категориясын анықтау туралы шешімдерге сәйкес Компанияның объектілеріне III және IV категориялар берілген.

Қоршаған ортаға әсер етудің негізгі түрлері:

- Шығарындылар. Атмосфералық ауаға ластаушы заттардың шығарындылары стационарлық (қазандықтар, дизельді генераторлар) және мобильді көздерден пайда болады, олар қысқа мерзімді маусымдық сипатта немесе құрылыс-монтаж жұмыстары кезінде болады.
- Ағынды сулар. Ағынды сулар әкімшілік ғимараттардан пайда болады, келісімшартқа сәйкес орталық канализация желілеріне тасталады, Жамбыл облысындағы Компанияның объектілерінен басқа. Осы объектілердегі ағынды сулар экрандалған септиктерге тасталынып, келісімшартқа сәйкес кейіннен жоюға жіберіледі.
- Қалдықтар. Компанияда қауіпті және қауіпсіз емес қалдықтар түзіледі. Барлық қалдықтар қалдық паспортына ие және үшінші тарап ұйымдарына жоюға немесе көмуге беріледі.

4. АТМОСФЕРАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Телекоммуникациялық жабдық – бұл телекоммуникациялық жүйелерде ақпаратты қабылдауға, өңдеуге және беруге арналған техникалық құралдардың жиынтығы. Ол қазіргі әлемде маңызды рөл атқарып, планетаның түкпір-түкпіріндегі адамдар арасында байланыс орнатуды қамтамасыз етеді.

Компанияның телекоммуникациялық жабдығы Қазақстанның барлық аумағында кеңінен қолданылып, физикалық және заңды тұлғалардың байланыс және ақпаратқа қол жеткізуін қамтамасыз етудегі маңыздылығын көрсетеді.

Телекоммуникациялық жабдыққа қарапайым телефондар мен модемдерден бастап күрделі желілік коммутаторлар мен серверлерге дейінгі әртүрлі құрылғылар кіреді. Ол телекоммуникация, ақпараттық технологиялар, авиация, қорғаныс және басқа да салаларда қолданылады.

Телекоммуникациялық жабдықтың негізгі міндеті – ақпаратты тиімді және сенімді түрде беруді қамтамасыз ету. Бұл желілік жүйелерді орнату және қолдауды, қосылыстарды конфигурациялауды және берілетін деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуді қамтиды.

Қазіргі заманғы телекоммуникациялық жабдық тек дауыстық хабарларды ғана емес, сонымен қатар интернет арқылы деректерді беруді де жүзеге асырады. Оның арқасында бейнеконференция арқылы сөйлесу, хабар алмасу және ақпаратқа нақты уақыт режимінде қол жеткізу мүмкін болды, бұл әлемдік коммуникацияны және күнделікті өмірде қажетті ақпаратқа тез қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін қажет.

Күнделікті байланыс үшін қолданатын телефон, компьютер немесе теледидар сияқты дерлік әрбір құрылғы жұмыс істеу үшін телекоммуникациялық жабдықты қажет етеді. Ол дауыстық және бейне сигналдарын беруге, сондай-ақ интернет арқылы деректер алмасуға мүмкіндік береді.

Телекоммуникациялық жабдық сонымен қатар ұялы және сымды телефон желілері, деректер беру желілері, спутниктік байланыс жүйелері және басқа да байланыс желілерін құруда қолданылады. Ол ақпаратты үлкен қашықтыққа тиімді және сенімді түрде беруді қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, телекоммуникациялық жабдық ақпарат берілген кезде қауіпсіздікті қамтамасыз ету және деректерді қорғауда маңызды рөл атқарады. Ол ақпаратты шифрлауға және желіге кіруді бақылауға мүмкіндік бере отырып, пайдаланушылардың құпиялылығын қорғайды.

Телекоммуникациялық жабдыққа әртүрлі функцияларды орындайтын әртүрлі құрылғылар кіреді. Барлық желілік жабдықтар екі топқа бөлінеді – белсенді және пассивті. Бірінші топтағы құрылғылар электр энергиясымен жұмыс істейді, бірақ ең бастысы, олар желінің басқа элементтері арасындағы деректерді өңдеу және беру процестеріне белсенді қатысады. Шын мәнінде, мұндай құрылғылар ақпаратты беру, сұрыптау және топтастыру міндетін өз мойнына алады.

Пассивті телекоммуникациялық құрылғылардың міндеті олардың атауынан анық: олар деректерді өңдеуге және беруге белсенді қатыспайды, бірақ желінің жұмыс қабілеттілігі үшін жағдай жасайды. Бұл топқа розеткалар, коннекторлар, патч-кордтар, муфталар, кросс және т.с.с. кіреді.

Жабдықтың түрлері мен олардың негізгі функциялары:

- Маршрутизаторлар: Бұл құрылғылар желіде деректер жіберілуі тиіс жолды анықтау үшін қолданылады. Олар протоколдар, мекенжайлар немесе байланыс сапасы сияқты әртүрлі факторлар негізінде мұны істей алады.

- Коммутаторлар: Бұл құрылғылар желінің әртүрлі сегменттерін қосуды қамтамасыз етеді. Олар әртүрлі құрылғылар арасында деректерді беруге, трафикті басқаруға және қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.
- Модемдер: Бұл құрылғылар сандық деректерді аналогты форматқа және керісінше түрлендіру үшін қолданылады. Олар құрылғыларға желіге қосылуға және деректерді деректер беру желілері немесе телефон желілері арқылы беруге мүмкіндік береді.
- Серверлер: Бұл күшті компьютерлер желіде әртүрлі функцияларды орындауды қамтамасыз етеді, мысалы, деректерді сақтау, сұраныстарды өңдеу және пайдаланушыларға қызмет көрсету.
- Телефон аппараттары: Бұл құрылғылар телефон байланысы үшін қолданылады. Олар желі арқылы дауыстық сигналдарды беруге және абоненттер арасында байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

Телекоммуникациялық жабдық пайдаланушылар арасында ақпаратты беру және алмасуда маңызды рөл атқарады. Ол байланыс желілерінің тиімді жұмыс істеуі үшін қажетті функционалдылықты қамтамасыз етеді.

Телекоммуникациялық жабдық келесі типтегі деректер беру желілерінде кеңінен қолданылады:

- Құрылымдық кабельдік жүйе (ҚКЖ): Бейнебақылау учаскелерін, сондай-ақ телефон және жергілікті желілерді біріктіреді. ҚКЖ құрамына коаксиалды және оптикалық кабельдер мен қосқыштар, патч-кордтар, бұралған жұптар, оптоалшықты жабдықтар және таратқыш құрылғылар кіреді.
- Оптикалық талшықты байланыс желілері (ОТБЖ): Ақпаратты беру жүйесі ретінде қызмет етеді. Ақпараттық ағындар диэлектрлік жарық талшығы арқылы беріледі. Телекоммуникациялық жабдыққа қойылатын басты талап – бұл құрылғылардың бір-бірімен үйлесімді жұмыс істеуі. Тізімдегі барлық жабдық негізінен электр желісінен қоректенеді. Олар ғимараттар ішінде орналасуы, жеке тұрған құрылыстар болуы немесе ауада немесе жер астында орналасуы мүмкін.

4.1. АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫҢ МОНИТОРИНГІ. МОНИТОРИНГ ӘДІСТЕМЕСІ. АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫ ӨЛШЕУ НҮКТЕЛЕРІ

Атмосфералық ауаның ластануы – төмен, орта немесе жоғары табысты елдердегі әр адамның денсаулығына әсер ететін ең ауыр экологиялық факторлардың бірі.

Бағалауларға сәйкес, 2019 жылы атмосфералық ауаның (сыртқы ауаның) ластануы қалалық және ауылдық жерлерде 4,2 миллион адамның уақытынан бұрын өліміне әкелді; бұл өлім-жітім жүрек-қан тамырлары, тыныс алу және онкологиялық аурулардың дамуына әкелетін ұсақ дисперсті бөлшектердің әсерінен болады.

ДДСҰ-ның бағалауы бойынша, соңғы жылдары атмосфералық ауаның ластануына байланысты уақытынан бұрын өлімнің шамамен 37% -ы ишемиялық жүрек ауруы мен инсульттан, 18% және 23% -ы созылмалы обструктивті өкпе ауруы және төменгі тыныс жолдарының жедел инфекцияларынан және 11% -ы тыныс алу жолдарының онкологиялық ауруларынан болған.

Төмен немесе орташа табысты елдерде тұратын адамдар атмосфералық ауаның ластануынан туындаған аурулардың ауыртпалығын пропорционалды түрде көтереді: бұл аймақтарға 4,2 миллион уақытынан бұрын өлімнің 89% -ы (барлық жағдайлардан) келеді. Аурулардың ең үлкен ауыртпалығы ДДСҰ-ның Оңтүстік-Шығыс Азия және Батыс Тынық мұхит аймақтарындағы елдерінде байқалады. Аурулардың соңғы бағалаулары жүрек-қан тамырлары ауруларының, соның ішінде өлімге әкелетін аурулардың дамуында ауаның ластануының үлкен рөлін көрсетеді.

Халықтың денсаулығын қорғаудың негізгі шарасы – инфекциялық емес аурулардың екінші маңызды қауіп факторы болып табылатын ауаның ластануымен күресу болып табылады.

Атмосфералық ауаның көптеген ластану көздерін жеке адамдар бақылай алмайды, сондықтан энергетика, транспорт, қалдықтарды жою, қала құрылысы және ауыл шаруашылығы сияқты салаларда жергілікті, ұлттық және аймақтық басшы органдардың біріккен әрекеттері қажет.

Ауаның ластануын азайту бойынша сәтті саясат шараларының көптеген мысалдары бар:

- Өнеркәсіпте: өндіріс кәсіпорындарында атмосфераға шығарындыларды азайтатын таза технологияларды енгізу; қалалық және ауыл шаруашылығы қалдықтарын жою жүйелерін жетілдіру, оның ішінде қалдықтарды жою объектілерінде пайда болатын метанды биогаз ретінде пайдалану үшін оны жағудың орнына ұстап қалу;

- Энергетикада: тұрмыста арзан энергия көздеріне қол жетімділікті қамтамасыз ету, тамақ дайындау, жылыту және жарықтандыру үшін;

- Транспортта: экологиялық таза энергия өндіру әдістеріне көшу; қалаларда жоғары жылдамдықтағы қоғамдық көліктерді, жаяу жүргіншілер мен велосипедшілердің қозғалысын, сондай-ақ теміржол арқылы жүк және жолаушы тасымалдауын басым дамыту; ауыр жүк көліктері үшін күкірт мөлшері төмен дизельді қозғалтқыштарға, аз шығарындылы автомобильдерге, сондай-ақ төмен күкіртті отынға, соның ішінде бензинге көшу;

- Қала құрылысында: ғимараттардың энергетикалық тиімділігін арттыру, қалаларды көгалдандыру және олардың энергетикалық тиімділігін арттыратын қалалардың ауданын азайту;

- Электр энергетикасында: төмен шығарындылы отын түрлерін және жануға негізделмеген жаңартылатын энергия көздерін (мысалы, күн, жел немесе гидроэнергия) кеңінен пайдалану; жылу мен электр энергиясын біріктіріп өндіру; және таратылған энергия өндіру (мысалы, шағын масштабты электр желілері және үйлердің шатырына күн батареяларын орнату);

- Қалалық және ауыл шаруашылығы қалдықтарын жоюда: қалдықтарды азайту, қалдықтарды бөлу, қайта пайдалану немесе қайта өңдеу және биогаз өндіру үшін қалдықтарды анаэробты ыдырату сияқты биологиялық қалдықтарды жоюдың жетілдірілген әдістері қатты қалдықтарды ашық ауада жағудың тиімді және арзан баламасы болып табылады, шығарындыларды қатаң бақылаумен жағу қажет болған жағдайларды қоспағанда; және

• Денсаулық сақтау саласында: денсаулық сақтау қызметтерін көміртегі шығарындылары аз дамыту климатқа теріс әсер етпейтін, экономикалық тұрғыдан тиімді қызмет көрсетуге ықпал етуі мүмкін, сонымен қатар пациенттердің, медицина қызметкерлерінің және қоғамдастықтың экологиялық қауіп-қатерін азайтады. Климатқа теріс әсер етпейтін саясат шараларын қолдау арқылы денсаулық сақтау секторы қоғамдық деңгейде көшбасшылықты көрсете алады, сонымен қатар медициналық көмекті жақсарта алады.

Бөлшектердің ластануы (БЛ). Бөлшектердің концентрациясы ауаның ластану деңгейінің жиі қолданылатын жанама көрсеткіші болып табылады. Бұл ластанушы заттың адам денсаулығына теріс әсер ететіндігіне дәлелдер бар. Бөлшектердің негізгі компоненттеріне сульфаттар, нитраттар, аммиак, натрий хлориді, күйе, минералды шаң және су жатады.

Көміртегі оксиді (CO). Көміртегі оксиді түссіз, иіссіз және дәмсіз уытты газ болып табылады, ол ағаш, бензин, көмір, табиғи газ және керосин сияқты көміртегі бар отынның толық емес жануы кезінде түзіледі.

Озон (O3). Жер бетіндегі озонды – атмосфераның жоғарғы қабаттарындағы озонмен шатастырмау керек – фотохимиялық смогтың негізгі компоненттерінің бірі және күн сәулесінің әсерінен газбен әрекеттесу нәтижесінде түзіледі.

Азот диоксиді (NO2). NO2 газы әдетте көлік және өнеркәсіпте отын жағу кезінде бөлінеді.

Күкірт диоксиді (SO2). SO2 – өткір иісі бар түссіз газ. Ол қазба отынды (көмір мен мұнайды) жағу немесе күкіртті минералды рудаларды балқыту кезінде түзіледі.

Ауаның ластануы – бұл ішкі және сыртқы ортаны кез келген химиялық, физикалық зат немесе атмосфераның табиғи қасиеттерін өзгертетін биологиялық агентпен ластану.

Ауаның сапасы бүкіл әлемдегі климат пен экожүйелермен тығыз байланысты. Ауаның ластануының көптеген факторлары (мысалы, қазба отынды жағу) парниктік газдардың шығарылуына да әкеледі. Осылайша, ауаның ластануын азайтуға бағытталған саясат шаралары климат пен денсаулық үшін тиімді стратегияны ұсынады, ауаның ластануына байланысты аурулардың жүктемесін төмендетеді және климаттың өзгеруінің қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді салдарын жеңілдетуге ықпал етеді.

****Жалпыға бірдей жолақты байланыс әлемдік ассоциациясының мәліметтері бойынша, қазіргі уақытта телекоммуникация саласының көміртегі ізі жаһандық шығарындылардың шамамен 2%-ын құрайды. Үкіметтің және климаттық бағдарламалардың әсерінен телекоммуникациялық компаниялар энергия тұтынуды азайту талаптарына тап болуда. Француздық The Shift Project аналитикалық орталығының зерттеуіне сәйкес, 2025 жылға қарай цифрлық индустрия атмосфераға жаһандық парниктік газдар шығарындыларының 5-6%-ын құрайтын көміртегі шығарындыларының көзі болуы мүмкін. Бұл интернет трафиінің өсуі, орташа пайдалану мерзімінің қысқаруы және жабдықтың энергия сыйымдылығының артуы сияқты әртүрлі факторларға байланысты. 5G технологиясының енгізілуімен деректер беру жылдамдығы мен сыйымдылығын арттыру үшін қажетті ұялы байланыс мұнараларының санының артуы байқалады, бұл электронды қалдықтар көлемінің артуына, энергия тұтынудың өсуіне, жануарлардың тіршілік әрекетіне теріс әсер етуіне және жылу әсерінің артуы нәтижесінде табиғаттың ластануына әкеледі.**

Компанияның қоршаған ортаның компоненттеріне (өсімдіктер, жануарлар дүниесі, жер, су ресурстары, атмосфералық ауа, физикалық әсер, электромагниттік сәулелену)

әсерін бағалау мақсатында 2023 жылдан бастап сыртқы кешенді бағалау және мониторинг жүргізілуде. 2023 жылы зерттеу нысандары антенна-мұнаралық құрылыстар және елді мекендерден алыс оптикалық кабель болды. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, Компанияның телекоммуникациялық жабдығы қоршаған ортаға теріс әсер етпейді. Жабдық орналасқан аумақтарда өсімдіктер мен жануарлардың дамуында ауытқулар байқалмады. Компанияның объектілеріндегі ластаушы заттар концентрациясының салыстырмалы талдауы фондық көрсеткіштерден айырмашылықтарды анықталады.

2024 жылы Қазақстан Республикасының мегаполисі – Шымкент қаласында зерттеу жұмыстары жүргізілді. Инструментальды бақылау «КАЗТЭКО» ЖШС мен «АқтөбеНИГРИ» ЖШС арасындағы 01.07.2024 жылғы №18 шарт негізінде жүргізілді (аккредитация сертификаты №KZ.T.05.1004, 07.12.2020 жылдан бастап күшіне енгізілген, 07.12.2025 жылға дейін жарамды) (құжаттар 4-қосымшада келтірілген).

Аталған бақылау және Компанияның қоршаған ортаға әсерін бағалау аясында қала шегінде орналасқан объектілерде атмосфералық ауаның үлгілері алынды. Үлгілер телекоммуникациялық объектіге жақын жерде, ауаның сапасы көрсеткіштері бойынша мәліметтер алу және басқа объектілердің әсерін болдырмау мақсатында алынды. Атмосфералық ауаның үлгілерін алудың негізгі нүктелері ретінде телекоммуникациялық жабдық орналасқан жерлер алынды.

Атмосфералық ауаның үлгілері ҚР СТ 2.302-2021 «Өлшеуді орындау әдістемесі. Атмосфералық ауадағы, жұмыс аймағының ауасындағы, өнеркәсіптік шығарындылардағы зиянды заттардың массалық концентрациясын газ талдағышпен анықтау» стандартына сәйкес алынды. Атмосфералық ауадағы және жұмыс аймағының ауасындағы зиянды заттардың массалық концентрациясын анықтау үшін тексеру куәлігі бар «ГАНК-4» газ талдағышы қолданылды (5,6 -қосымшалар).

Атмосфералық ауаның үлгілерін алу нүктелері және өлшеу нәтижелері 4.1-кестеде келтірілген.

Кесте 4.1.

№	Сынамалар ды іріктеу мекенжайы	Өлшеу нүктесі	Метеофакторлар, параметрлер, өлшем бірлігі.			Ластаушы заттар				
						(шекті рұқсат етілген концентрация үлесі (ШРК))				
			Температур а, °С	Ылғалдыл ығы, %	Қысым, мм рт.ст	NO ₂	NO	С	SO ₂ ,	CO
						0,2	0,4	0,15	0,5	5
Нақты деректер, мг/м ³										
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10
1	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0359	0,0654	<0,025	0,0328	1,75
2		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0416	0,0584	<0,025	0,0357	1,78
3		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0385	0,0557	<0,025	0,0362	2,14
4		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0374	0,0565	<0,025	0,0331	2,05

5	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі	Телекоммуни- кациялық жабдықтар	35	16	754	0,0252	0,0457	<0,025	0,0328	1,56
6	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0418	0,0527	<0,025	0,0259	1,94
7		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0442	0,0542	<0,025	0,0247	2,05
8		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0451	0,0553	<0,025	0,0268	2,14
9		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0469	0,0372	<0,025	0,0251	2,11
10	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А	дизельдік бөлме	35	16	754	0,0357	0,0482	<0,025	0,0345	1,61
11		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0314	0,0388	<0,025	0,0322	1,72
12		дәлме-дәл кондиционе рлер	35	16	754	0,0243	0,0329	<0,025	0,0367	1,74
13		РРЛ (4 сәуле шығарғыш антенналар БАЖ-да)	35	16	754	0,359	0,0331	<0,025	0,0346	1,68
14	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0412	0,0553	<0,025	0,0224	2,24
15		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0425	0,0548	<0,025	0,0276	2,15
16		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0436	0,0515	<0,025	0,0289	2,22
17		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0474	0,0488	<0,025	0,0258	2,16
18	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24	дизельдік бөлме	35	16	754	0,0413	0,0271	<0,025	0,0314	1,67
19		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0382	0,0264	<0,025	0,0325	1,82
20		дәлме-дәл кондиционе рлер	35	16	754	0,0374	0,0249	<0,025	0,0321	1,77
21	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаев а 4	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0352	0,0541	<0,025	0,0341	2,12
22		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0401	0,0473	<0,025	0,0326	2,44
23		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0329	0,0428	<0,025	0,0372	2,13
24		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0405	0,0519	<0,025	0,0336	2,75

25	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаев а 4	ДГА	35	16	754	0,0353	0,0416	<0,025	0,0225	1,85
26		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0327	0,0397	<0,025	0,0276	1,88
27		дөлме-дөл кондиционе рлер	35	16	754	0,0255	0,0385	<0,025	0,0267	1,82
28		РРЛ (4 сәуле шығарғыш антенналар БАЖ-да)	35	16	754	0,0228	0,0346	<0,025	0,0331	1,74
29	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25 г	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0329	0,0477	<0,025	0,0562	1,92
30		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0367	0,0459	<0,025	0,0491	1,85
31		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0451	0,0482	<0,025	0,0452	1,76
32		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0392	0,0465	<0,025	0,0477	1,93
33	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25 г	ДГА	35	16	754	0,0255	0,0423	<0,025	0,0412	1,84
34		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0221	0,0475	<0,025	0,0403	2,19
35		дөлме-дөл кондиционе рлер	35	16	754	0,0243	0,0396	<0,025	0,0415	2,37
36	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыр н/ж	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0466	0,0572	<0,025	0,0602	2,14
37		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0489	0,0553	<0,025	0,0581	2,17
38		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0445	0,0518	<0,025	0,0574	2,23
39		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0518	0,0562	<0,025	0,0634	2,11
40	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыр н/ж	ДГА	35	16	754	0,0345	0,0389	<0,025	0,0468	2,13
41		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0358	0,0393	<0,025	0,0452	2,16
42		дөлме-дөл кондиционе рлер	35	16	754	0,0316	0,0375	<0,025	0,0444	2,08
43	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле б/н	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0389	0,0445	<0,025	0,0514	1,95
44		Қоныстану аймағы, Солтүстік	35	16	754	0,0367	0,0483	<0,025	0,0522	1,82
45		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0415	0,0458	<0,025	0,0554	2,16

46		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0392	0,0491	<0,025	0,0481	1,84
47		ДГА	35	16	754	0,0287	0,0364	<0,025	0,0547	1,64
48	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле б/н	Қышқылды аккумуляторлық батареялар	35	16	754	0,0325	0,0343	<0,025	0,0482	1,81
49		дәлме-дәл кондиционерлер	35	16	754	0,0284	0,0376	<0,025	0,0428	1,78
50		Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0522	0,0485	<0,025	0,0619	2,55
51	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы б/н	Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0453	0,0367	<0,025	0,0663	2,43
52		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0512	0,0492	<0,025	0,0542	2,69
53		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0485	0,0518	<0,025	0,0577	2,14
54	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы б/н	Қышқылды аккумуляторлық батареялар	35	16	754	0,0287	0,0345	<0,025	0,036	1,62
55		дәлме-дәл кондиционерлер	35	16	754	0,0314	0,0338	<0,025	0,0352	1,67
56		Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0476	0,0517	<0,025	0,0618	2,12
57	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь б/н	Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0458	0,0562	<0,025	0,0633	2,34
58		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0365	0,0481	<0,025	0,0591	2,19
59		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0397	0,0553	<0,025	0,0545	2,78
60	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь б/н	Қышқылды аккумуляторлық батареялар	35	16	754	0,0251	0,0312	<0,025	0,0471	1,74
61		дәлме-дәл кондиционерлер	35	16	754	0,0229	0,0356	<0,025	0,0452	1,59
62		Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0333	0,0422	<0,025	0,0512	1,89
63	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс б/н	Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0411	0,0375	<0,025	0,0477	1,92
64		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0385	0,0461	<0,025	0,0524	1,73
65		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0423	0,0548	<0,025	0,0455	2,07

66	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс б/н	Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0285	0,0332	<0,025	0,0543	1,68
67		дәлме-дәл кондиционе рлер	35	16	754	0,0264	0,0366	<0,025	0,0579	1,65
68	ҚР, Шымкент қ. к.Байтұрсын ов 70	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0352	0,0523	<0,025	0,0644	2,57
69		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0346	0,0487	<0,025	0,0595	2,64
70		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0328	0,0463	<0,025	0,0618	2,49
71		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0415	0,0477	<0,025	0,0573	2,34
72	ҚР, Шымкент қ. к.Байтұрсын ов 70	ДГА	35	16	754	0,0286	0,0455	<0,025	0,0479	2,17
73		Дәлме-дәл кондиционе рлер	35	16	754	0,0248	0,0367	<0,025	0,0413	2,21
74	ҚР, Шымкент қ. ш/а.Қысқа	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0447	0,0377	<0,025	0,0658	2,31
75		Тұрғын аймақ, Солтүстік	35	16	754	0,0452	0,0361	<0,025	0,0611	2,26
76		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0483	0,0419	<0,025	0,0589	2,45
77		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0425	0,0433	<0,025	0,0593	2,18
78	ҚР, қ. Шымкент ш/а. Қысқа	ДГА	35	16	754	0,0358	0,0394	<0,025	0,0416	1,85
79		Қышқылды аккумулятор лық батареялар	35	16	754	0,0346	0,0372	<0,025	0,0399	1,89
80	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй	Тұрғын аймақ, Оңтүстік	35	16	754	0,0329	0,0449	<0,025	0,0523	2,25
81		Қоныстану аймағы, Солтүстік	35	16	754	0,0355	0,0452	<0,025	0,0548	2,34
82		Тұрғын аймақ, Шығыс	35	16	754	0,0361	0,0437	<0,025	0,0496	2,45
83		Тұрғын аймақ, Батыс	35	16	754	0,0384	0,0435	<0,025	0,0518	2,78
84	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй	Телекомму никациялық жабдықтар	35	16	754	0,0305	0,0348	<0,025	0,0423	1,74

Ең жоғары бір реттік жер бетіндегі концентрацияны анықтау үшін жел бағытын ескере отырып, жер бетінен 1,5-2,0 метр биіктікте үш сериядан өлшеу жүргізілді. Атмосфералық ауаға түсетін ластаушы заттар метеорологиялық факторлардың

әсерінен таралатындықтан, мониторинг кезеңінде осы параметрлердің өлшеулері жүргізілді. Ластаушы заттардың таралуына жел режимі мен температураның әсері ең көп. Атмосфераны ластаушы заттардың таралуы ластану көзінен әр түрлі қашықтықта, метеорологиялық жағдайларды ескере отырып өлшеніп және талданды.



Сурет 4.1.
Шымкент қ., көш. Елшібек Батыр н/ж



Сурет 4.2.
қ. Шымкент ш/а. Сәуле н/ж

Кесте 4.1.

«Қазақтелеком» АҚ нысандарындағы атмосфералық ауа мониторингінің
«Қазгидромет» РМК-ның 3 жылдық фондық көрсеткіштерімен салыстырғанда мәндерін талдау

№	Сынаманы алу орны	Көрсеткіштер	2024 жылға нақты деректер	ШЖК	Фондық концентрация мәндері			Ескертпелер
					2024 ж.	2023 ж.	2022 ж.	
1.	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0359	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0654	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0328	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,75	5	0,35	0,39	0,37	
2.	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0416	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0584	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0357	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,78	5	0,35	0,39	0,37	
3.	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0385	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0557	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0362	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,14	5	0,35	0,39	0,37	
4.	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік көшесі Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0374	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0565	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0331	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,05	5	0,35	0,39	0,37	
5.		Азот диоксиді	0,0418	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0527	0,4	0,02	0,04	0,04	

	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0259	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,94	5	0,35	0,39	0,37	
6.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0442	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0542	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0247	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,05	5	0,35	0,39	0,37	
7.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0451	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0553	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0268	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,14	5	0,35	0,39	0,37	
8.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 16А, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0469	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0372	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0251	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,11	5	0,35	0,39	0,37	
9.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24 Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0412	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0553	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0224	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,24	5	0,35	0,39	0,37	
10.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0425	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0548	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0276	0,5	0,09	0,01	0,02	

		Көміртек тотығы	2,15	5	0,35	0,39	0,37	
11.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0436	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0515	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0289	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,22	5	0,35	0,39	0,37	
12.	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек көшесі би 24, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0474	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0488	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0258	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,16	5	0,35	0,39	0,37	
13.	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаева 4, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0352	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0541	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0341	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,12	5	0,35	0,39	0,37	
14.	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаева 4, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0401	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0473	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0326	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,44	5	0,35	0,39	0,37	
15.	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаева 4, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0329	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0428	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0372	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,13	5	0,35	0,39	0,37	
16.		Азот диоксиді	0,0405	0,2	0,05	0,05	0,04	

	ҚР, Шымкент қ. к.Тыныбаева 4. Тұрғын аймақ аймақ,Батыс	Азот оксиді	0,0519	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0336	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,75	5	0,35	0,39	0,37	
17.	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25г, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0329	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0477	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0562	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,92	5	0,35	0,39	0,37	
18.	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25г, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0367	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0459	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0491	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,85	5	0,35	0,39	0,37	
19.	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25г, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0451	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0482	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0452	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,76	5	0,35	0,39	0,37	
20.	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25г, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0392	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,465	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0477	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,93	5	0,35	0,39	0,37	
21.	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыра н/ж, Тұрғын аймақ,Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0466	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0572	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0602	0,5	0,09	0,01	0,02	

		Көміртек тотығы	2,14	5	0,35	0,39	0,37	
22.	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыра н/ж, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0489	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0553	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0581	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,17	5	0,35	0,39	0,37	
23.	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыра н/ж, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0445	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0518	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0574	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,23	5	0,35	0,39	0,37	
24.	ҚР, Шымкент қ. Елшібек көшесі Батыра н/ж, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0445	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0518	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0574	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,23	5	0,35	0,39	0,37	
25.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле н/ж, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0389	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0445	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0514	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,95	5	0,35	0,39	0,37	
26.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле н/ж, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0367	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0483	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0522	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,82	5	0,35	0,39	0,37	
27.		Азот диоксиді	0,0415	0,2	0,05	0,05	0,04	

	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле н/ж, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот оксиді	0,0458	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0554	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,16	5	0,35	0,39	0,37	
28.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Сәуле н/ж, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0392	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0491	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0481	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,84	5	0,35	0,39	0,37	
29.	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы н/ж, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0522	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0485	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0619	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,55	5	0,35	0,39	0,37	
30.	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы н/ж, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0453	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0367	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0663	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,43	5	0,35	0,39	0,37	
31.	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы н/ж, Тұрғын аймақ Шығыс	Азот диоксиді	0,0512	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0492	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0542	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,69	5	0,35	0,39	0,37	
32.	ҚР, Шымкент қ. Отырар ықшам ауданы н/ж, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0485	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0518	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0577	0,5	0,09	0,01	0,02	

		Көміртек тотығы	2,14	5	0,35	0,39	0,37	
33.	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь н/ж, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0476	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0517	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0618	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,12	5	0,35	0,39	0,37	
34.	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь н/ж, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0458	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0562	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0633	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,34	5	0,35	0,39	0,37	
35.	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь н/ж, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0365	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0481	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0591	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,19	5	0,35	0,39	0,37	
36.	ҚР, Шымкент қ. к.Тверь н/ж, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0397	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0553	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0545	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,78	5	0,35	0,39	0,37	
37.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс н/ж, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0333	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,422	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0512	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,89	5	0,35	0,39	0,37	
38.		Азот диоксиді	0,0411	0,2	0,05	0,05	0,04	

	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс н/ж, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот оксиді	0,0375	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0477	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,92	5	0,35	0,39	0,37	
39.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс н/ж, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0385	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0461	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0524	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	1,73	5	0,35	0,39	0,37	
40.	ҚР, Шымкент қ. ш.а.Шығыс н/ж, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0423	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0548	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0455	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,07	5	0,35	0,39	0,37	
41.	ҚР, Шымкент қ. к.Байтұрсынов 70, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0352	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0523	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0644	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,57	5	0,35	0,39	0,37	
42.	ҚР, Шымкент қ. к.Байтұрсынов 70, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0346	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0487	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0595	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,64	5	0,35	0,39	0,37	
43.	ҚР, Шымкент қ. к.Байтұрсынов 70, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0328	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0463	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0618	0,5	0,09	0,01	0,02	

		Көміртек тотығы	2,49	5	0,35	0,39	0,37	
44.	ҚР, Шымкент қ. Байтұрсынов көшесі 70, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0415	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0477	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0573	0,5	0,09	0,01	0,02	
		Көміртек тотығы	2,34	5	0,35	0,39	0,37	
45.	ҚР, Шымкент қ. ш/а.Қысқа, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот диоксиді	0,0447	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0377	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0658					
		Көміртек тотығы	2,31	0,5	0,09	0,01	0,02	
46.	ҚР, Шымкент қ. ш/а.Қысқа, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0452	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0361	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025	0,15	-	-	-	
		Күкірт диоксиді	0,0611					
		Көміртек тотығы	2,26	0,5	0,09	0,01	0,02	
47.	ҚР, Шымкент қ. ш/а.Қысқа, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,0483	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0419	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,0589	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,45	0,5	0,09	0,01	0,02	
48.	ҚР, Шымкент қ. ш/а.Қысқа, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0425	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,0433	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,0593	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,18	0,5	0,09	0,01	0,02	
49.		Азот диоксиді	0,0329	0,2	0,05	0,05	0,04	

	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй, Тұрғын аймақ, Оңтүстік	Азот оксиді	0,0449	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,0523	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,25	0,5	0,09	0,01	0,02	
50.	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй, Тұрғын аймақ, Солтүстік	Азот диоксиді	0,0355	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,452	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,0548	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,34	0,5	0,09	0,01	0,02	
51	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй, Тұрғын аймақ, Шығыс	Азот диоксиді	0,361	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,437	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,496	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,45	0,5	0,09	0,01	0,02	
52.	ҚР, Шымкент қ. 21 ш/а, 57 үй, Тұрғын аймақ, Батыс	Азот диоксиді	0,0384	0,2	0,05	0,05	0,04	
		Азот оксиді	0,435	0,4	0,02	0,04	0,04	
		Көміртек (күйе)	<0,025					
		Күкірт диоксиді	0,0518	0,15	-	-	-	
		Көміртек тотығы	2,78	0,5	0,09	0,01	0,02	

Қорытынды: атмосфералық ауаны өлшеу нәтижелері бойынша рұқсат етілген шекті концентрация мәндерінен 5 ингредиент (ластаушы заттар) бойынша асып кетулер анықталған жоқ.

5. ШЫМКЕНТ ҚАЛАСЫ МЕН ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІГІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Биоәртүрлілік - бұл барлық тіршілік иелері мен олар мекендейтін экожүйелердің жиынтығы. Ең бастысы, ол тірі организмдер мен табиғи орта арасындағы өзара әрекеттесуді, яғни планетаның тіршілігі үшін қажетті динамиканы білдіреді.

Шымкент қаласы мен Оңтүстік Қазақстан облысының фаунасы.

Шымкент - Оңтүстік Қазақстан облысының әкімшілік орталығы. Қала ресми түрде шамамен 800 жыл деп есептеледі, бірақ бұл жерлерде адамдардың б.з.б. 5 ғасырда өмір сүргені археологиялық тұрғыдан дәлелденген. Ертеде Шымкент арқылы Ұлы Жібек жолының солтүстік тармағы өтсе, 19 ғасырдың ортасында Ресейдің еуропалық бөлігі мен Батыс Сібірді Орта Азиямен байланыстыратын маңызды транзиттік пункт болған.

Қаланың өзінде көрікті жерлердің ішінен ортағасырлық цитадельдің қалдықтарын, Этнографиялық мұражайды, хайуанаттар бағын және дендросаябақты бөліп көрсетуге болады. Ең қызықтысы Шымкенттің айналасы.

Шымкент ерекше табиғи ландшафтық аймақта орналасқан.

Көкжиектің шығыс бөлігінде көрініске Батыс Тянь-Шаньның тау жүйесінің бір бөлігі болып табылатын едәуір кеңейтілген таулы ландшафт ашылады. Тау тізбегінің оңтүстік бөлігінде тау орналасқан Қазығұрт Шымкенттен оңтүстік-шығысқа қарай 40 шақырым жерде орналасқан (шыңының биіктігі 1768 метр, ұзындығы 20 шақырым). Таудың солтүстігіне қарай Қазығұрт тау жотасының көрінісі ашылады Қаржантау (ең биік нүкте (шың Мыңғұлақ) 2823 м, тізбектің ұзындығы 90 км). Бұл таудың арғы жағында орналасқан Өгем жотасы (ең биік нүкте (шың Сайрам) 4299 м, ұзындығы 115 км), ол одан әрі солтүстікке қарай созылып, сыртқа шығады астынан жотаның қабаттасуы Қаржантау. Жылдың көп бөлігінде шыңдарды қар жауып тұрады. Өгем жоталар мен жоталар Қаржантау екі елдің — Қазақстан мен Өзбекстанның аумағында орналасқан. Шымкент ежелден "бау-бақша қаласы", жасыл қала деген атаққа ие болған. Қаланың өсімдік жамылғысы өте алуан түрлілігімен сипатталады. Мұнда жоғарыда аталған емендерден, қарағаштардан және теректерден басқа канадалық үйеңкі, тал, каштан, акация, айлант, туя, қарағай, шырша және басқалары өседі. Бау-бақша дақылдарының ішінде шие, тәтті шие, өрік, өрік, қара өрік, шие алхоры, анар, жаңғақ, айва, жүзімнің әртүрлі сорттары және т.б. кең таралған. Бұталар негізінен келесі түрде ұсынылған лигустрой (привет) және кейбір аймақтарда қаражидек. Жабайы шөптердің ішінде одуванчика, қызыл көкнәр, жүгері гүлі, шопанның сөмкесі, беде, қияқ және дәнді дақылдар тұқымдасының өсімдік түрлері ерекше көзге түседі. Жасанды түрде орталық көшелер бойында петуниялар, қырмызы, раушан бұталары, қызғалдақтар, нарцис өсіріледі.

Қаланың солтүстік шетінде 1980 жылы бұрынғы қоқыс полигонының орнына дендросаябақ салынды. Саябақтың 150 гектар аумағында жарты миллионға жуық ағаштар мен бұталар, 1360 түрлі түрлер өседі. Олардың ішінде сирек кездесетін және экзотикалық тұқымдардың саны өте көп.

Шымкенттен шығысқа қарай 12 шақырым жерде Сайрам ауылы орналасқан, оның орнында орта ғасырларда Ұлы Жібек жолының ірі орталықтарының бірі болған - Испиджаб. Ол туралы алғаш рет 629 жылы қытай қолжазбаларында айтылған. 13 ғасырда ол Сайрам деген жаңа атауға ие болды. Ауылда 13-19 ғасырлардағы ғимараттардың қалдықтары сақталған. Дегенмен, бұл Сайрамға ғана емес, сонымен бірге 12 ғасырдың ұлы ақыны және мистигі Қожа Ахметтің туған жері ретінде де белгілі Яссауи. Мұнда Қожа Ахметтің әкесі мен шешесінің кесенелері орналасқан Яссауи: Ибраһим кесенесі-ата және кесене Қарашаш-ана.

Шымкенттен шығысқа қарай Батыс Тянь-Шаньның солтүстік сілемдерінде 150 мың гектар аумақта Сайрам орналасқан-Өгем мемлекеттік ұлттық табиғи парк. Саябақта жеті табиғи аймақ бар: бастап таулы-далалық биік тауға дейін. Мұнда сүтқоректілердің 59 түрі, соның ішінде Батыс Тянь-Шаньға эндемикалық суыр Мензбирасы және құстардың 300-ге жуық түрі мекендейді. Саябақтың алуан түрлі флорасы мен фаунасы қайталанбас тау пейзаждарымен, өзендермен, сарқырамалармен және тау көлдерімен толықтырылған.

Жақын жерде Ақсу орналасқан-Жабағылы мемлекеттік табиғи қорық. Қорық 1926 жылы құрылған, оның ауданы 74,4 мың га құрайды. Қорықтың атауы осы жерлерде ағып жатқан екі өзеннен шыққан: Ақсу және Жабағылы. Дәл Ақсу өзенінде Қазақстанның ең танымал табиғи көрікті жерлерінің бірі - Ақсу каньоны орналасқан. Каньонның тереңдігі 1800 м, бұл Орталық Азиядағы ең терең каньондардың бірі, оны АҚШ-тағы Ұлы каньонмен сирек салыстыруға болмайды. Бұл шатқал өзінің сұлулығымен қатар ежелгі петроглифтерімен де танымал. Ақсуда-Жабағылы ауданында қорықта өсімдіктердің 1737 түрі бар, олардың ішінде қорықтың эмблемасы - алып қызғалдақ бар Грейга, жапырақшаларының мөлшері 15 см-ге дейін жетеді. Жануарлардың ішінде аю, елік, марал, қабан, борсық, сусар, аққұйрық, ермексаз, ұзын құйрықты суыр, кірпі, қоян жиі кездеседі-толай және ондатра. Кейде сирек кездесетіндер кездеседі қар барысы, батыс-тяньшань мензбир мен арқардың суыр түрі. Қорықта құстардың 267 түрі мекендейді, ал өзендерде кездеседі маринка және жалаңаш Осман.

Шымкенттің оңтүстігінде Өзбекстанмен шекарада Қазақстанның ең танымал бальнеологиялық курорттарының бірі - Сарыағаш орналасқан. Жергілікті минералды су көздері 1949 жылы мұнай кен орындарын іздеу кезінде табылған. Сарыағаштықтар минералды сулар натрий гидрокарбонаты түріне жатады және асқазан-ішек жолдарының ауруларын емдеуге көмектеседі. 1995 жылы мұнда пайдалы қазбалар зауыты салынды және қазір де бар Сарыағаш минералды суды бүкіл ел бойынша сатылымда көруге болады. Сарыағашта көптеген санаторийлер салынды, олардың көпшілігінің инфрақұрылымы дамыған және қызмет көрсету деңгейі жоғары.



5.1-сурет Ласка



Сурет.5.2 Елік

Шымкенттің өзінде жасыл желектер көп, бірнеше ірі су қоймалары, өзендер, егістіктер бар, бұл қаланы құстардың алуан түріне бай етеді. Осыған қарамастан, қала құстарының фаунасына қызығушылар онша көп емес, бердвочерлер Шымкенттен саусақпен санауға болады.

Кәдімгі қалалық құстар қаланың өзінде ұя салады, мысалы, мина, тас көгершін, сақиналы және ұсақ тасбақа көгершіндері, қара жүйрік, қарақұйрық және қарақұс. Саябақтарда және оған іргелес су айдындарында қаланың орталық бөлігіне тән емес жыртқыш, суда жүзетін және суға жақын құстар кездеседі.



Сурет:5.3. Майна



Сурет:5.4. Тас көгершін

Шымкент қаласының және Оңтүстік Қазақстан облыстың флорасы

Оңтүстік Қазақстан облысы - Қазақстанның ең Оңтүстік облысы. Солтүстіктен оңтүстікке қарай - 620 км., батыстан шығысқа қарай - 520 км. екі жотасы Қаратау облысымен шектеседі-440 км. батыс Тянь-Шань жүйесінің Қаржантау жотасы. Ең ұзын өзен - Сырдария-2137 км-Қырғызстаннан басталып, Арал теңізіне құяды. Оның салалары-Келес өзені - 236 км, Арыс-339 км. Арыс өзіне Ак - Су 122 км, Машат өзені - 62 км, Бадам өзені - 137 км. бар: Шардара су қоймасы - 5,6 млрд. текше метр су, бугун су қоймасы - 375 млн. текше метр су, Бадам су қоймасы - 2 млн. текше метр су.

Облыстың солтүстік бөлігіндегі Климат Сібірге жақын. Оңтүстік бөлігі Жерорта теңізіне жақын. Шөлдегі құм 70 градусқа дейін қызады. Қыста көктемнің терезелері болады. 290 аязсыз күн.

Оңтүстік Қазақстан облысында гүлді өсімдіктердің 3000 түрі өседі. Түрлер құрамының әртүрлілігі әртүрлі экологиялық факторлармен түсіндіріледі. Шөлейт аймақ өсімдіктермен сипатталады: цитвар жусан, друпа псоралеясы-бал өсімдігі (ақ құрай), жапырақсыз анабазис - ол химия фермасының қажеттіліктері үшін жиналады. зауыт. Анабазин сульфаты, анабазодуст сату үшін 60 елге шығарылады. Бұршақ тұқымдас Түлкі құйрықты софора - карантиндік арамшөп. Тарақшы (қаз. жыңғыл) - тамариск - күлгін паникула тәрізді өте әдемі гүлдері бар бұта.

5.1. ФЛОРАҒА ӘСЕР ЕТУ КӨЗІ РЕТІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

2024 жылы Шымкент қаласында орналасқан телекоммуникациялық жабдықтары бар объектілер флораға әсерін бағалауға таңдалды.

Шымкент қаласы-1 миллионнан астам халқы бар қарқынды дамып келе жатқан қала.

Шымкент елдегі ең жасыл қалалардың бірі болып саналады. Шымкенттегі жасыл белдеудің көлемі 2235 га құрайды, қорықтың ауданы 752 га-ға жетеді, 2024 жылы қала маңындағы жасыл белдеудің жалпы көлемі 13 мың га-ға дейін ұлғайды. Бұған Шымкент қалалық Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының "Жасыл белдеу" коммуналдық мемлекеттік мекемесі ықпал етеді. Мекеме мамандарының айтуынша, қаланың жасыл белдеуінің бойына отырғызылған ағаш көшеттері солтүстік-шығыстан басталып, кейін батысқа қарай Түркістан мен Ташкентке дейін жалғасады. Бұл аудандар қалаға қарай желдің негізгі бағыттары болып табылады. Әр түрлі жерлерде жасыл жолақтың ені рельефке, жел бағытына, көлік логистикасына және елді мекендердің орналасуына байланысты 100 метрден екі шақырымға дейін. Шымкенттің жасыл белдеуіне күл, үйеңкі, терек, қарағаш отырғызылды. Бұл ағаш түрлерінің барлығы тез қалыптасады. Алайда флора мен фаунаны құру үшін әртүрлі ағаштар отырғызылады, атап айтқанда жабайы алма, өрік, күміс және тіпті Бадам ағаштары. Қазір қырғауылдар, түрлі құстар, қояндар, кірпілер және басқа тіршілік иелері жасыл орман аймағында тұрады. "Жасыл белдеу" коммуналдық қазыналық мекемесін жарақтандыру жыл сайын толықтырылып, жаңартылып отырады. Жасыл белдеу қаланың атмосфералық климатын жақсарту және оны дауыл мен шаңды желден қорғау үшін жасалған. Бұл сонымен қатар қоршаған ортадағы ауа сапасын жақсартады.

Телекоммуникациялық жабдықтары бар объектілер әкімшілік ғимараттарда, арнайы бөлмелерде орналасқан, антропогендік ортада. Қоршаған аумақ қала тротуарлары, жасыл желегі бар саябақтар, гүлдер мен өңделген шалғындармен көрініс тапқан. Табиғи өсімдік әлеміне елеулі араласу болған жағдайда телекоммуникациялық жабдықтың әсерін бағалау мүмкін емес. Ластанған заттардың ауаға шығарылуының белгіленген шекті рұқсат етілген концентрацияларды асырмайтынын ескере отырып, Шымкент қаласында телекоммуникациялық жабдық орналасқан жерлерде флораға теріс әсер етпейтінін айтуға болады.

5.2. ФАУНАҒА ӘСЕР ЕТУ ТҮРҒЫСЫНАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

Компания қызметінің әсер ету аймағындағы жануарлар әлеміне Мониторинг биологиялық әртүрлілікті сақтау үшін жағымсыз процестер мен құбылыстардың салдарын уақтылы анықтау, алдын алу және жою мақсатында жүргізіледі.

Шымкент қаласының маңында, Түркістан облысының тауларында Фауна өкілдерінің алуан түрлілігі мекендейді: 7 қар барысы, 604 арқар, 155 Бұқар бұғы, 2658 тау ешкі. Зайсан ойпатының оңтүстігіндегі тауларда (Саур, Тарбағатай, Жоңғар Алатауы) марал, елік, Сібір козерогы, сілеусін мекендейді. Оңтүстік-Шығыс Қазақстан тауларындағы құстарға гималай ұлары, альпілік джекдаун, қызыл қарынды қызыл құйрық тән. Жоңғар Алатауының өзендерінде жетісу тритоны-көміртекті тіс кездеседі.

Бүгінгі таңда жануарлар дүниесін ұлғайту мақсатында облыста Бәйдібек ауданының аумағында арнайы питомник жұмыс істейді, онда 1000 гектарға Біріккен Араб Әмірліктерінен әкелінген әсем дрофтарды жасанды өсірумен айналысады.

Түркістан облысының мемлекеттік орман қоры 3 млн. гектардан асады. Облыстың орман шаруашылығы мекемелерінде ормандарды молықтыру бойынша жұмыстар 7720,6 га алаңда жүргізілді, оның 7000 га сексеуіл тұқымымен егілді, ал 720,6 га ағаш көшеттері отырғызылды. Облыстағы аңшылық алқаптардың жалпы ауданы шамамен 7 млн. гектарды құрайды. Облыс фаунасының алуан түрлілігін сақтау мақсатында Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген жануарларды аулауға заңмен тыйым салынады.

Сонымен қатар, облыста су әлемінің Фаунасы да сақталады. Балық шаруашылығы су айдындарының саны 11 бірлікті құрайды. Олардың екеуі-Шардара су қоймасы мен Сырдария өзені, қалғандары жергілікті маңызы бар су айдындары.

Шымкент құстарды бақылау және зерттеу үшін өте тиімді жерде — шөлді жазық пен биік таулардың түйіскен жерінде орналасқан. Қаладан алыс емес жерде Шақпақ асуы орналасқан, ол арқылы қоныс аударатын құстардың массасы ұшып өтеді; онда Қазақстанда және бүкіл Орталық Азияда құстарды сақиналаудың жалғыз стационарлық орталығы орналасқан.

Шымкенттің өзінде көптеген жасыл желектер, бірнеше ірі су қоймалары, өзендер, егістіктер бар, бұл қаланы құстардың түрлеріне бай етеді. Осыған қарамастан, қаланың құстарының фаунасына қызығушылық танытатындар көп емес, Шымкенттен келген құстарды саусақтарымен санауға болады.

Қаланың өзінде типтік қалалық құстар ұя салады, мысалы, мейна, Көк көгершін, сақиналы және кішкентай тасбақа, қара Қарлығаш, қырық және қарақұйрық. Саябақтар мен іргелес су қоймаларында қаланың орталық бөлігіне тән емес жыртқыш, суда жүзетін және су маңындағы құстар кездеседі.

Сондай-ақ, мұнда құстардың сирек кездесетін түрлерін байқауға болады, мысалы, қара чекан, сирек кездесетін түр, бұрын тек Сырдария жайылмасында ұя салған. Түркістандық тувик Дендропаркте ұя салады, сонымен қатар сирек кездесетін түр, тек елдің оңтүстік жартысында ұя салады. Көші-қон кезінде және

қыстау кезінде қалада көптеген құстар кездеседі, олардың арасында Қызыл кітаптан сирек кездесетін түрлер бар. Мысалы, қала шекарасындағы егістіктерде қарақұйрықтар қыстайды, Бадам өзенінің жағасында-Көк құс, бүркіттер кездеседі. Төменде Шымкент қаласында құстарды бақылауға арналған негізгі орындар келтірілген.

Шымкентте құстарды бақылайтын ең қолжетімді орын орталықтың жанында, Бәйдібек би даңғылында - "Дендропарк" орналасқан.

Дендропарк - көптеген қылқан жапырақты және қатты ағаштар өсетін үлкен орман алқабы. Ағаш өсімдіктері жоқ жерлер де бар. Барлық маршруттарда тротуар төселген, беседкалар мен орындықтар бар. Дендропарк қала тұрғындары арасында өте танымал, сондықтан адамдар көп, әсіресе демалыс және мереке күндері. Дегенмен, бұл қызықты құстарды көрудің еш зияны жоқ-мұнда олар саябақтың сыртына қарағанда адамдарға шыдамды. Дендропарк орнитофаунасында құстардың 50-ге жуық түрі бар.

Жазда мұнда сақиналы Тасбақа, қырық, қарақұйрық сияқты қарапайым қалалық түрлер ұя салады және қарапайым емес қырғауыл, Торғай, Түркістан тувик, ұзын құлақты үкі, вяхир, ақ қанатты тоқылдақ, Бұхара титулы. Бір қызығы, саябақтың аумағында қаланың ең көп таралған және ең көп кездесетін құсы-майна мүлдем жоқ. Ұя салатын құстардың барлығы дерлік, тувик пен вахирден басқа, отырықшы, яғни олар жыл бойы осында тұрады. Бір серуенде көп күш жұмсамай-ақ 15 түрді санауға болады.

Дендопарк фаунасы құстардың қоныс аударуы кезінде, көктем-күз кезеңінде мүлдем басқаша көрінеді. Жоғарыда аталған ұя салатын құстардан басқа, сіз қара тамақты, қара және сұр қарғаларды, зарядканы, қызыл арқалы қызыл құйрықты, діңгектерді, мүсіндерді таба аласыз. Кейде жыртқыштар да кездеседі-дала бүркіті, қорым, Батпақты ай, қара батпырауық. Осы уақыт ішінде тәжірибелі құсбегі 30-ға дейін түрді көре алады.

Кейбір құстар саябақта қыстап қалады немесе ұшады. Мысалы, қарақұйрық, Торғай, қорған, Шығыс қарақұйрық, қара тамақты қарақұйрық, қарақұйрық, деряба, зарядка, қызыл арқалы Қызыл Жұлдыз, есекжем, юрок, қарасора, қарапайым сұлы жармасы. Кейде ақ құйрықты бүркіт, дала бүркіті, қарақұйрық, ағаш, дубонос, дауыл кездеседі. Қыста бір серуендеу кезінде бинокльдің болуына және бақылау тәжірибесіне байланысты 15-тен 30-ға дейін түрді кездестіруге болады.

Боржар (Буржар) су қоймасы қала шегінде орналасқан, Дендопарктен арақашықтық түзу сызықпен шамамен 10 км құрайды. Бұл жыл мезгіліне байланысты мөлшерін өзгертетін өте үлкен су қоймасы: қыста су көлемі азаяды. Диск көптеген суда жүзетін және суға жақын құстарды тартады. Бөгеттің дренаждық құрылымы және одан кейінгі канал да бақылау үшін тамаша орын болып табылады. Бөгеттің төменгі жағында сүзгі суларымен қоректенетін бірнеше шағын су қоймалары бар, канал бойында өте тығыз бұталар мен қамыстар өседі, ағаш екпелері бар. Су қоймасының орнитофаунасының барлығы 130-ға жуық түрі бар.

Мұнда көптеген құстар ұя салады-кваква, үлкен АҚ және сұр аққұтан, шопан, таз, қамыс, Батпақты айғыр, қорған, чеглок, вяхир, худод, алтын ара жегіш, көкшіл, қызыл белді Қарлығаш, қызғылт жұлдызқұрт, қара монеталар және т. б. жазда

қызықтылардың ішінен кейде нан, тікенек және шилоклювка, үлкен ұлу, тұрұхтан, бозғылт жағалау. Қауіпсіз жағдайда сапар үшін сіз 50-60 түрін таба аласыз.

Боржар жинақтағышы көші-қон кезінде құстарға бай. Көктемде және күзде үйректердің көптеген түрлері кездеседі, сонымен қатар кішкентай Греб, үлкен және кіші корморанттар, аққу, огар, пеганка, ақ құйрықты бүркіт, дала бүркіті, чибис, үй үкі, қара тамақты үкі, қарапайым ремез, өт және қамыс сұлы жармасы және басқалар. Кейде сіз "қызыл кітап" савку, қара және ақ Лейлек, қорым, жылан жегіш, Перегрин сұңқары, сұр тырналар, қара белді рябкаларды таба аласыз. Бір күнде бердвочерлер 80-100-ді көре алады, ал жаңадан бастаушылар кем дегенде 25 түрді санайды.

Мұнда көптеген үйректер, герондар, корморанттар, бүркіттер, бүркіттер, қарлығаштар, үкі, шопандар, шаяндар, шағалалар, сондай-ақ қара тамақты завирушка, есекжем, деряб, зеленушка қыстайды. Қыстауға үлкен мергансер, ағаш, тау шұңқыры, сұр Шрик келеді. Үлкен ащы, ақ қанатты Ларк немесе қара бас ремез сирек кездеседі. Бір сапар кезінде сіз 25-тен 60-қа дейін түрді таба аласыз.

Бұл су қоймасы Боржар тоғанынан кемінде үш есе үлкен, ал Дендропарктан қашықтық түзу сызықта шамамен 20 км құрайды. Су қоймасы қала мен Төлеби ауданының шекарасында, елді мекеннен алыс жерде орналасқан. Су қоймасының өзі таңқаларлық емес, бүкіл жағалау дерлік бос, тек оның шекарасында орман екпелері орналасқан.

Қыста мұнда үйректер, шағалалар, аққұтандар, бүркіттер, торғайлар, қорғандар, қарғалар кездеседі. Сондай-ақ, қарақұйрықты, түкті қорғанды, қорымды, қызыл қанатты стенолазды, сары бас Патшаны, сұр бас Алтынды көруге болады. Қыста сіз 25-30 түрге дейін таба аласыз.

Бадам өзені қаланың оңтүстік жартысы арқылы шығыстан батысқа қарай ағып өтеді. Оның кейбір учаскелері тазартылған, сондықтан серуендеуге ыңғайлы. Мұнда Республика даңғылының учаскелері қарастырылады. Жазда мұнда үлкен АҚ және сұр бүркіттер, тірек, тасымалдаушы, өзен терні, қызыл белді қарлығаш ұя сала алады, барлығы 20 түрге дейін.

Қыста сіз аққұтан, Черныш, көл шағаласы, тау жотасын таба аласыз. Қызықтыларының ішінде кеклик, қызыл қанатты стенолаз және көк құсты атап өтуге болады. Барлығы 15-20 түрді санауға болады.

Соңғы жылдары құстардың популяциясы қалай өзгергені туралы нақты тұжырымдар үшін деректер жеткіліксіз. Алайда, аймақтың климаттық сипаттамасы құстардың алуан түрлілігінің дамуына және сақталуына ықпал етеді. Бұған өз қызметі барысында ластаушы заттардың шығарындылары мен төгінділерін жүзеге асырған көптеген өнеркәсіптік объектілердің жұмысын тоқтату да ықпал етеді.

2024 жылғы маусым-шілде айларында фаунаны мониторингтік зерттеу барысында Компанияның әсерін объективті бағалау үшін қалалық ортада кездесетін фаунаның өкілі ретінде құстар таңдалды. Бақылау құстардың ұя салатын жерлерінде жүргізілді: қосалқы жабдықта (дизельді генераторлық қондырғылар), антенналық-діңгекті құрылыстарда, антенналарға жақын әкімшілік ғимараттардың шатырларында сымсыз байланыс.

5.3. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ФЛОРАҒА, ФАУНАҒА, ХАЛЫҚҚА ФИЗИКАЛЫҚ ӘСЕРІ

Әр түрлі механизмдер, агрегаттар, көлік құралдары мен басқа да құрылғылар жұмыс істегенде әртүрлі жиіліктер мен спектрлерде шудың және дірілдің әсері пайда болады. Энергетикалық жабдықтардың жұмыс істегенде қоршаған ортаға жылу, шу және діріл түріндегі ластану бөлінеді. Шу – әртүрлі жиілік пен амплитуданың дыбыстарының үйлесімі. Шу пайдалы дыбыстарды (адам дауысы, сигналдар және т.б.) қабылдауға кедергі келтіреді, тыныштықты бұзады және қоршаған орта мен адамның ағзасына зиянды әсер етеді. Шу адамның жүйке жүйесіне үлкен салмақ салады, психологиялық әсер етеді. Шу қан құрамындағы стресс гормондары – кортизол, адреналин және норадреналиннің мөлшерін арттыруы мүмкін – тіпті ұйықтап жатқанда да. Бұл гормондар қан тамырларында неғұрлым ұзақ сақталса, олардың өмірге қауіпті физиологиялық проблемаларға әкелу ықтималдығы соғұрлым жоғары болады.

Бұл аймақтарда шу деңгейі белгіленген нормадан айтарлықтай асып кеткен жағдайда тұратын халық өздерін нашар сезінеді, бас аурулары, ұйқының бұзылуы, жүрек-қан тамырлары жүйесінің және асқазан-ішек жолдарының қызметінің бұзылуы байқалады.

Шу мен дірілмен күресу және кәсіпорындардың жұмыс аймағындағы шу деңгейлерін реттеу және қоршаған ортада бұл үшін инженерлік-техникалық шаралар кешенін өткізу қажет. Шу мен дірілмен күресудің әдістерін жоспарлаудың маңызы зор, оған өндірістік жағдайларды талдау жатады, бұл ең зиянды өндірістік учаскелерді анықтауға көмектеседі. Шу деңгейін төмендетудің болашақтағы бағыты – төмен шу шығаратын машиналар, жабдықтар мен көлік құралдарын жасау. Технологиялық процестер мен өндірістік ғимараттардың жобалау кезеңінде шуды санитарлық нормаларға сәйкес деңгейге дейін төмендету шараларын жасау маңызды сапа көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Бұл жол күрделі әрі әрдайым күтілген нәтиже бермейді. Сондықтан, шу мен дірілмен күресте бұл қолайсыз факторларды олардың таралу жолында азайтатын әдістер маңызды орын алады. Шуды оқшаулау және сіңіру цехтар мен басқа да бөлмелердегі шудан қорғау мақсатында кеңінен қолданылады. Шуды оқшаулау үшін дыбыстың таралуына кедергі келтіретін физикалық кеңістік кедергілері, ал дыбысты сіңіру үшін – шағылысатын беттерге (төбеге немесе қабырғаларға) жабылатын жабыны бар немесе бөлмедегі кеңістікке орналастырылған жеке сіңіргіш құрылғылар қолданылады.

Шуды оқшаулау – бұл шудың шуылданған бөлмелерден (терезелер, есік ойықтары, қақпалар) және ашық ауада орналасқан энергетикалық жабдықтар корпустарынан таралуын азайту үшін қолданылатын әдіс. Өндірістік ғимараттардың қоршау құрылымдары қажетті дыбысты оқшаулауға ие болуы керек. Технологиялық, электротехникалық және санитарлық-техникалық жабдықтардың шу көрсеткіштері, сондай-ақ сыртқы шулар (қалаларда, ауылдарда) нақты жағдайға байланысты жұмыс жобасын жасаған кезде анықталады, онда жоспарланған қызметтің қоршаған орта мен халыққа әсері қарастырылады. Келесі зерттеу

физикалық мониторинг (шуды өлшеу) бойынша жүргізіледі, яғни қазіргі уақытта жұмыс істеп тұрған объектілердің (қолданыстағы жабдықтың) әсерін зерттеу. Физикалық мониторинг – бұл қоршаған ортаға және экожүйелердің биологиялық әртүрлілігіне физикалық процестер мен құбылыстардың әсерін бақылау жүйесі. Физикалық әсерлер мониторингінің мақсаты – телекоммуникациялық жабдықтар мен Компания объектілерінің физикалық факторларының әсер деңгейін бағалау, олардың белгіленген нормалар мен ұсыныстарға сәйкес келетінін анықтау. Компанияның қызметі барысында физикалық факторлардың әсері биоэкожүйелерге әсер ету мүмкіндігі жоғары болатын фактор болып табылады, өйткені телекоммуникациялық жабдықтар электромагниттік, вибро-акустикалық және радиологиялық әсерлердің ықтимал көзі болып табылады.

2024 жылдың жазында мониторинг кезеңінде акустикалық, вибрациялық және электромагниттік сәулелену деңгейлері ВШВ-003-М3 құрылғысымен өлшенді (құрылғы паспорты мен салыстырып тексеру сертификаты қосымшалар-5, 6).

Физикалық параметрлердің әсерін мониторингтеу процесі келесі кезеңдерді қамтиды:

А) өлшеуге дайындық: механикалық жарамдылығын тексеріңіз, есептегіштің артқы бөлігінен қапқақты алыңыз, қуат көзін алыңыз және батареяларды салыңыз.

Б) жабдықты орнату: есептегішті жұмыс орнына (көлденең немесе тік) орнатыңыз және механикалық нөлдік түзеткішпен көрсеткіні 0-1 шкаласының 0 белгісіне орнатыңыз.

В) шу деңгейін өлшеу: орташа көрсеткіштерді белгілеу үшін өлшеулер мезгіл-мезгіл 5-10 минут ішінде жүргізіледі.

Г) өлшеу нәтижелерін өңдеу: өлшеу аяқталғаннан кейін алынған мәліметтер журналға енгізіледі.

5.3.1-кестеде телекоммуникациялық жабдықтарда шу ластануы бар объектілерде жүргізілген шу өлшеулері нәтижелері келтірілген.



Сурет 5.3.1.
Бейбітшілік к-сі



Сурет 5.3.2.
Байтурсын к-сі 70

Кесте 5.3.1

№	Мекен жай	Сынама нүктесі	Шуды өлшеу бойынша нақты нәтижелер, дБ	НҚ бойынша норма
1	2	3	4	5
1	ҚР, Шымкент қаласы, Бейбітшілік көшесі	Телекоммуникациялық жабдық	57	75
2	ҚР, Шымкент қ., Қазыбек би к-сі, 16А	Дизель генераторы	61	75
3		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	42	75
4		Прецизионды кондиционерлер	57	75
5		РРЛ (антенналық діңгек құрылымындағы 4 сәулелі антенна)	46	75
6	ҚР, Шымкент қ., Қазыбек би к-сі, 24	Дизель генераторы	59	75
7		Кислотные аккумуляторные батареи	47	75
8		Прецизионды кондиционерлер	55	75
9	ҚР, Шымкент қ., Тыныбаев к-сі, 4	Дизель генераторы	59	75
10		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	44	75
11		Прецизионды кондиционерлер	51	75

12		РРЛ (антенналық діңгек құрылымындағы 12 сәулелі антенна)	49	75
13	ҚР, Шымкент қ., Республика даңғылы, 25г	Дизель генераторы	60	75
14		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	42	75
15		Прецизионды кондиционерлер	51	75
16	ҚР, Шымкент қ. Елшібек батыр көшесі, н/ж	Дизель генераторы	62	75
17		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	45	75
18		Прецизионды кондиционерлер	55	75
19	ҚР, Шымкент қ.ш / а.Сәуле Н/ж	Дизель генераторы	58	75
20		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	44	75
21		Прецизионды кондиционерлер	50	75
22	ҚР, Шымкент қ.ш / а.Отырар н/ж	Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	47	75
23		Прецизионды кондиционерлер	54	75
24	ҚР, Шымкент қ., Тверь к-сі, н/ж	Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	41	75
25		Прецизионды кондиционерлер	55	75
26	ҚР, Шымкент қ.ш / а.Шығыс н/ж	Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	43	75
27		Прецизионды кондиционерлер	52	75
28		Дизель генераторы	45	75

29	ҚР, Шымкент қ., Байтұрсынов к-сі, 70	Прецизионды кондиционерлер	53	75
30	ҚР, Шымкент қ.ш / а.Қысқа	Дизель генераторы	63	75
31		Қышқылды қайта зарядталатын батареялар	46	75
32	ҚР, Шымкент қ. 21 ш / а., 57 үй	Телекоммуникациялық жабдық	59	75

5.3.1 – кесте бойынша және телекоммуникациялық жабдықтардың маңында жүргізілген шуды өлшеу нәтижелеріне сәйкес, ПДУ деңгейінің артуы анықталмады.

Шудың қоршаған орта мен халыққа теріс әсерін болдырмау үшін жабдықты техникалық қызмет көрсету, жабдықты жөндеу, жоғары энергетикалық тиімділік және шуды азайту көрсеткіштері бар жабдықтарды жаңарту және ауыстыру бойынша бірқатар шараларды орындау қажет.

5.4. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСІ (СӘУЛЕЛЕНУІ) ЖӘНЕ ОНЫҢ ФЛОРАҒА, ФАУНАҒА ЖӘНЕ ХАЛЫҚҚА ӘСЕРІ

Электромагниттік өрістер жердегі барлық процестерде маңызды рөл атқарады. Құрамында алғашқы периодты экологиялық фактор ретінде табиғи магнит өрісі (ТО) миллиардтаған жылдар бойы экожүйелердің қалыптасуына, күйі мен динамикасына үздіксіз әсер еткен және әлі де әсерін тигізуде. Эволюциялық даму барысында экожүйелердің құрылымдық-функционалдық ұйымы табиғи магнит өрісінің фонына бейімделді. Қазіргі ғылыми-техникалық прогрестің даму кезеңінде адам табиғи магнит өрісін елеулі түрде өзгертіп, оның кернеуін көтеріп, оған жаңа параметрлер қосады.

Техногендік электромагниттік өрістердің табиғи биокөплекстерге әсері табиғи өрістермен салыстырмалы түрде тең, кейбір жағдайларда оларға қарағанда жоғары. Энергетикалық қондырғылар өнеркәсіптік жиіліктегі электромагниттік өрістерді (50 Гц) табиғи өрістердің орташа деңгейінен айтарлықтай жоғары деңгейде жасайды.

Электромагниттік сәулеленудің биожүйелермен өзара әрекеттесуіне көзқарас әртүрлі иерархиялық деңгейдегі биожүйелерге әсерін техногендік экологиялық фактор ретінде қарастыруды талап етеді, себебі ол экожүйелердің құрамдас бөліктеріне бірнеше түрлі әсер етеді: орта жағдайын өзгерту, биоцидтік әсер және ынталандырушы әсер. Осыған байланысты бұл фактордың биологиялық жүйелерге әсерін барлық деңгейде зерттеу қажеттілігі өте маңызды. Қазіргі уақытқа дейін зерттеушілер адам мен жануарлар ағзасына магнит өрістерінің әсері туралы көптеген деректер жинақтады. Дегенмен, электромагниттік фактордың биожүйелерге әсері түрлі деңгейде және жиіліктегі электромагниттік өрістердің компоненттерінің әсерін зерттеу әлі де жеткілікті түрде зерттелмеген. Цивилизацияның бір салдары - қоршаған ортаны әртүрлі жиілік пен амплитуданың электромагниттік өрістерімен толтыру. Электромагниттік ластанумен байланысты биосфераның қолайсыз өзгерісі мен оның энергиямен қанығуы орын алады. Қоршаған орта энергия түрінде жылумен және электромагниттік өрістермен (ЭМӨ) ластанады. Экология тұрғысынан алғанда, ЭМӨ – қоршаған ортаның энергетикалық ластануының бір түрі болып табылады, бұл биосфераның өзгеруінің жаһандық факторы.

Электромагниттік энергияны көптеген техникалық құралдар да шығарады, негізгі функциялары сәулелену процесімен арнайы байланысты емес, мысалы, энергетикалық қондырғылар, электрлендірілген көлік, электр беру желілері және т.б. Әртүрлі электромагниттік және корпускулярлық сәулеленулер – тірі материяны зерттеудің маңызды құралы.

Жасанды электромагниттік және магниттік өрістер, табиғи өрістерге амплитудасы мен жиілік диапазоны бойынша жақын, биологиялық объектілерге әсер етеді. Өнеркәсіптік жиілік (ӨЖ) электромагниттік өрістері (ЭМӨ) төмен жиілікті диапазонның бір бөлігі болып табылады. Олар өндірістік жағдайларда және тұрмыста кеңінен таралған. Электр энергетикасы, радио және телевизиялық техника дамыған сайын, ЭМӨ көздерінің саны артты. Генераторлар маңындағы

ЭМӨ өрістерін индукция өрістері ретінде қарастырған жөн, радиотолқындардың сәулелену ағыны ретінде емес. Индукция өрістері көзінен алыстаған сайын тез әлсірейді және бірнеше толқын ұзындығы радиусындағы аймақтан тыс жерде ЭМӨ кернеулері бастапқы мәндерінің өте аз бөлігіне дейін төмендейді. ӨЖ ЭМӨ электр беру желілерінде, трансформаторларда және т.б. пайда болады. Бұл көздердің маңында ЭМӨ кернеулері өте маңызды болуы мүмкін. Электрлік және магниттік өрістердің биожүйелерге әсері әртүрлі иерархияларда кеңінен зерттелген. Алайда, бұл әсерлердің тірі ағзаларға әсері әлі де анықталмаған және нақты анықтауға қиын. ЭМӨ әсерінің нәтижесі әртүрлі және ол теріс немесе оң болуы мүмкін. Әртүрлі жиіліктер мен интенсивтіліктердегі ЭМӨ өмірлік процестерді тежейтін немесе ынталандыратын (гормезис) әсер етуі мүмкін. Гормезис әсері ең көп ауыл шаруашылығында, әсіресе тұқымдарды егу алдындағы сәулелену кезінде қолданылды, бірақ оны басқа салаларда қолдану да мүмкін. Зерттеулерге сәйкес, ЭМӨ-ге ең сезімтал организмдер толық ағзалар болып табылады, одан кейін изоляцияланған ағзалар мен жасушалар, ең аз сезімталдары – молекулалардың ерітінділері (Пресман, 1968). ЭМИ-дің биологиялық әсері сәулелену толқынының ұзындығына (немесе жиілікке), генерация режиміне (үздіксіз, импульс), ағзаға әсер ету шарттарына (тұрақты, үзіліссіз; жалпы, жергілікті; қарқындылығы; ұзақтығы) байланысты болады. ЭМИ биологиялық белсенділігі сәулелену толқынының ұзындығы (немесе жиілігі) артқан сайын азаяды, сондықтан ең белсенділері сантиметрлік, дециметрлік және метрлік радиотолқындар диапазоны болып табылады. Электромагниттік сәулеленулер, импульстік генерациямен сипатталатындар, үздіксіз генерациямен сәулеленуден гөрі үлкен биологиялық белсенділікке ие.

Электромагниттік өрістердің биологиялық объектілерге әсері ішкі өрістер мен электр токтарының индукциясының мөлшерімен және олардың адамның және жануарлардың денесіндегі таралуымен анықталады. Бұл дененің өлшеміне, пішініне, анатомиялық құрылымына, тіндердің электрлік және магниттік қасиеттеріне, объектінің дененің поляризациясына қатысты бағдарлануына және ЭМӨ сипаттамаларына (жиілік, қарқындылық, модуляция және т.б.) байланысты. Сіңірілу және сіңірілген энергияның дене ішіндегі таралуы, сонымен қатар, сәулеленетін объектінің пішіні мен өлшемдеріне, осы өлшемдердің сәулелену толқынының ұзындығымен арақатынасына тәуелді.

Электромагниттік толқындар биологиялық объектілердің тіндерімен тек жартылай сіңіріледі. Электромагниттік энергияның бір бөлігі ғарышқа кетеді, қалғаны қоршаған орта арқылы таралады (сіңіріледі) (Сподобаев, 2000). Сондықтан биологиялық әсер физикалық ЭМӨ параметрлеріне байланысты болады. Энергияның тіндермен сіңірілу дәрежесі олардың оны шағылдыру қабілетіне тәуелді.

Иондалмайтын ЭМӨ әсерінің барлық биологиялық реакцияларының негізінде екі түрдегі өзара әрекеттесу жатыр – жылулық және жылусыз, соңғысы ақпараттық деп аталады. 1953 жылы американдық ғалым Г. Шван адам үшін энергия ағынының шекті рұқсат етілген тығыздығын 100 мВт/см деп ұсынды. Бұл мөлшер жылулық шегі деп аталады (Сподобаев, 2000). Егер мәндер осы мөлшерге тең немесе одан кіші

болса, сәулеленген объектінің немесе аймақтың температурасы 1°C-тан артық көтерілмейді және бұл организмдегі табиғи физиологиялық процестерде болатын әсерлермен салыстырылатын әсерлер туғызады (Михайлов, 2011). Энергия ағынының тығыздығы жылулық шектен асқан кезде терморегуляция жүйесі шығарылған жылуды шығару функциясын орындамайды, нәтижесінде адам ағзасы қызып кетеді. Осылайша жылулық әсер пайда болады. Оның деңгейі сәулелену қарқындылығына тәуелді. Жылулық әсердің биологиялық әсері ЭМӨ энергиясы арқылы пайда болады, ол биологиялық объектімен сіңіріліп, пайдаланылады. ЭМӨ биологиялық объектіге әсер еткенде сыртқы өрістің электромагниттік энергиясы жылу энергиясына айналады, бұл дененің температурасының көтерілуіне немесе тіндердің, органдардың, жасушалардың жергілікті таңдаулы жылытуына әкеледі, әсіресе терморегуляциясы нашар аймақтарда (көздің кристаллы, шыны тәрізді дене, аталық бездер және т.б.).

Сәулелену кезінде температура қоршаған ортада немесе дененің бетінде емес, тікелей жануардың өз ағзасында көтеріледі. Жануарлардың денесінің тіндерін қыздыру және жалпы дене температурасының ЭМӨ әсерінен жоғарылауы электромагниттік энергияның жылу энергиясына айналу мөлшеріне тәуелді (Пресман, 1968). Жылулық әсерлер жануарлардың энергетикалық алмасуымен салыстырылады.

Жылусыз (ақпараттық) әсерде биологиялық реакцияны ЭМӨ энергиясы емес, ол тек ағзаның ішкі энергетикалық ресурстарына сигнал береді.

Электрлік, магниттік немесе электромагниттік сыртқы өрістерде болған кезде жануарлар мен адамдардың ағзасында токтар индукцияланады, олар өздерінің биотоктарымен қосылып, табиғи процестердің өзгеруіне немесе жаңа құбылыстардың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Тұрақты сыртқы электрлік өрістер ағзада токтарды туғыза алмайды. Мұндай өрістердің әсерінің жалғыз салдары – дененің бетінде электр зарядының пайда болуы мүмкін. Тұрақты магнит өрістері ағзаға өзгеріссіз өтеді, себебі ағзада ферро-немесе диамагниттік құрылымдар жоқ.

Жоғары жиілікті электромагниттік өрістер де ағзада токтарды индукциялауға қабілетті. Бұл токтардың пайда болуы сөзсіз ағзадағы процестерге әсер ететін жаңа фактор болып табылады, себебі табиғи жағдайда ағзада жоғары жиілікті токтар болмайды.

Зерттеулер көрсеткендей, ауыспалы электр өрісі көптеген ағзаларға тұрақты өріс сияқты әсер етеді. Дегенмен, өрістің бірдей кернеулігінде, дрозофиладардың ауыспалы өріске реакциясы тұрақты өріске қарағанда 1,5-2 есе жоғары екенін көрсеткен. Реакцияның күшеюі, ең алдымен, ауыспалы өрісте аяқ-қолдардың, әсіресе антенналардың дірілдеуіне байланысты болуы мүмкін. Өрістің өзгеру жиілігі, ол жәндіктің максималды реакциясын туғызатын жиілік, осы түрдің жәндіктерінің антенналарын дірілдетудің резонанстық жиілігімен сәйкес келеді.

ЭМӨ әсері жиілікке байланысты ағзаларға әртүрлі әсер етеді. Оларды толығырақ қарастырайық.

Ең кең таралған өнеркәсіптік жиіліктер – ең төменгі (50 Гц).

Электромагниттік өрістер, электромагниттер арқылы жасалған, кейбір

жапыраққоректілерге қоздырғыш әсер етеді. Бұл өрістер сондай-ақ жәндіктердің көбеюіне әсер етеді. Мысалы, тлиге (лат. Aphidoidea) , әсіресе жаздың басында, өрістің тұрақты әсері олардың көбеюін 30%-ға арттырған (дереккөз: Чернышев, 1996). Қоршаған ортаның өзгермелі факторлары аясында ЭМӨ әсерлеріне арналған жұмыстар өте аз. Барлық осы жағдайлар ЭМӨ-ның тірі жүйелерге әсер ету механизмдері туралы бірегей пікірдің болмауына әкеледі. Бұл саладағы ең үлкен жетістіктерді профессор Е.К. Еськовтың мектебі қол жеткізді. ЭМӨ әсерінің нәтижелерін көп қырлы бағалау әдісін пайдалану арқылы негізгі зерттеулер жүргізілді, бұл факторды зерттеудің методологиялық көзқарасын әзірлеуге мүмкіндік берді. Оның негізінде тірі жүйелердің әртүрлі күрделілік деңгейлеріндегі мінез-құлықтық және физиологиялық реакцияларын кешенді зерттеу жатыр. Бұл профессор Е.К. Еськов пен оның шәкірттеріне (Еськов, 1974, 1975, 1976, 1979, 1981, 1986, 1990, 1990а, 1990б, 1990в, 1992, 1995, 2003; Золотов, 2004) ЭМӨ-ның жәндіктерге әсер ету механизмдерінің теориясын әзірлеуге, олардың ЭМӨ-ға сезімталдық диапазондарын және шектік деңгейлерін анықтауға, осы фактордың әсерін қабылдайтын ағзаны ашуға және жәндіктерде осы әсердің онтогенетикалық аспектілерін зерттеуге мүмкіндік берді. Бұл зерттеулердің нәтижесінде қызыл орман құмырсқаларының мекенінде ЭМӨ әсерінен микроклиматтың тұрақсызданғаны анықталды. ЭМӨ олардың қорғаныс реакцияларын туғызып, өзара агрессия мен жәндіктердің өлуіне әкелген (Чернышев, 1996).

Электромагниттік өрістер жәндіктерде топтық реакцияларды тудырады. Жекелеген даралардың агрессиясының артуына ЭМӨ арқылы пайда болатын токтар мен дененің бетінде қалыптасқан статикалық зарядтар себеп болады. Даралардың өзара байланыстары кезінде осы факторлар электрлік разрядтар туғызып, олар өзара агрессия актілері ретінде қабылданады. Бұл өзара агрессияның пайда болуына және даралардың жаппай өліміне әкеледі (Грефнер, 1998). Электр жабдықтарының жанында орналасқан ара ұяларындағы аралар әлсіреп, төмен өнімділік көрсеткен (Еськов, 1990).

ЭМӨ жәндіктердегі алмасу процестерінің қарқындылығын арттырады, олардың пупа мен имаго кезеңдерінде өмір сүру ұзақтығын азайтады. ЭМӨ әсерінің тиімділігі оның кернеуіне тәуелді, максималды қабылдау жиілігі аралығында болатын жиіліктерде. Барлық зерттелген жануарлар түрлерінде (қарапайымдардан бастап жәндіктерге дейін) ЭМӨ репелленттік әсер көрсетеді және оны теріс тітіркендіргіш ретінде қарастыруға болады. Бұл ЭМӨ әсерінің ЛЭП жанындағы жауын құртының тығыздығына әсер етуімен байланысты болуы мүмкін (Золотов, 2004). Н.М. Грефнердің жұмысында электромагниттік өрісте шөп бақасының (*Rana temporaria* L.) личинкаларының дамуы зерттелді. Электромагниттік толқындар генераторы ретінде өнеркәсіптік жиіліктер генераторы қолданылды. Эксперименттік деректер электромагниттік сәулеленудің *Rana temporaria* құрбақаларының өсуі мен дамуына екіұшты әсер ететінін көрсетеді: бұл олардың өсуін azдап тездетеді, бірақ даму жылдамдығын баяулатады және эмбриондық өлімді арттырады, қан құрамында өзгерістер туғызады (Грефнер, 1998).

ЭМӨ өнеркәсіптік жиіліктерінің адам ағзасына әсері әдебиетте кеңінен талқыланған. Ұзақ уақыт бойы ЭМӨ ПЧ сәулеленуіне ұшыраған адамдарда

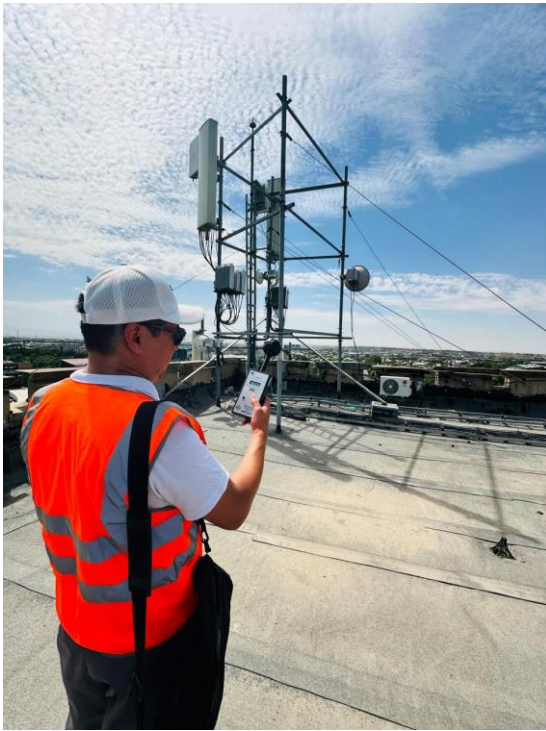
онкологиялық аурулардың көбеюі анықталды. Алайда деректер қарама-қайшы және өнеркәсіптік сәулеленулер, онымен қала тұрғындарының көпшілігі күн сайын кездесетін, лейкемия ауруының көзі ретінде айтарлықтай қауіп тудырмайды деп есептеледі. Әдебиеттерде жүрек-қан тамырлары және нейроэндокриндік жүйелердің, иммунитеттің, алмасу процестерінің өзгерістері туралы, сондай-ақ ПЧ ЭМӨ әсерінен канцерогенез процестерінің индукциясы туралы деректер бар. 220—500 кВ кернеулі подстанциялар мен электр беру желілерін қызмет көрсету кезінде ЭМӨ өндірістік әсерлеріне ұшыраған тұлғалардың денсаулығын зерттеу кезінде неврологиялық сипаттағы шағымдар (бас ауруы, тітіркенгіштіктің жоғарылауы, шаршағыштық, әлсіздік, ұйқышылдық) анықталды. Сонымен қатар жүрек-қан тамырлары жүйесінің және асқазан-ішек жолдарының қызметінің бұзылуы туралы шағымдар болды. Аталған шағымдар жүйке және жүрек-қан тамырлары жүйелерінің кейбір функционалды дисфункцияларымен қатар жүрді, олар вегетативтік дисфункция (тахикардия немесе брадикардия), артериялық гипертензия немесе гипотензия, пульстің лабильдігі, гипергидроз түрінде көрініс тапты. Неврологиялық бұзылыстар сіңірлік рефлексдердің жоғарылауы, көздің және қол саусақтарының дірілі, корней рефлекстерінің төмендеуі және тері температурасының асимметриясы, есте сақтау мен назардың төмендеуі түрінде байқалды (Холодов, 1982; Григорьев, 2000). ЭМӨ ПЧ әсеріне ең сезімтал топ – бұл осы сәулеленудің көздерімен жұмыс істейтін адамдар, олар монтажшылар мен еріктілердің жүрек соғысының жиілігінің төмендеуін байқаған, олар ЭП әсеріне ұшыраған, бұл вегетативті тәуелді жүрек-қан тамырлары ауруларының пайда болу қаупінің жоғарылағанын көрсетеді. Алайда, бірқатар шетелдік авторлар ЭП әсеріндегі адамдардың жүрек-қан тамырлары жүйесінің жағдайында бақылау тобына қарағанда ешқандай айырмашылықтар таппаған. ЭМӨ әсері генеративті функцияға қатысты көптеген зерттеулер бар, олардың көбісі бір-біріне қарама-қайшы, күшті әсерден мүлдем әсер жоққа дейін. Бұл мәселелер бойынша көптеген қарама-қайшы деректер жинақталған бірнеше ірі шолулар бар (Holzel, Lamprecht, 1994; Knave, 1994).

60 кВ/м электр өрісіне 12 сағаттан күніне бір апта бойы ұшыраған павиандарда нерв жүйесінің көрсеткіштерінде (пассивті симпатия, шиеленіс, стереотипия) айтарлықтай өзгерістер байқалды. Әсер ету тоқтағаннан кейін барлық көрсеткіштер қалыпқа келді.

Адам мен жануарлардың ағзасы жоғары жиілікті ЭМӨ әсеріне өте сезімтал. ЭМӨ әсеріне ең сезімталдары – нерв жүйесі, жыныс бездері, көздер, қан түзу жүйесі (Холодов, 1982).

ЭМӨ радиожииілігінің орталық жүйке жүйесіне әсері энергия ағынының тығыздығы (ЭАТ) 1 мВт/см-ден жоғары болған жағдайда байқалады. Қан құрамында өзгерістер әдетте ЭАТ 10 мВт/см-ден жоғары болған кезде байқалады. Төмен деңгейдегі әсерлер кезінде лейкоциттер, эритроциттер және гемоглобин мөлшерінің фазалық өзгерістері байқалады (көп жағдайда лейкоцитоз, эритроциттер мен гемоглобиннің көбеюі). Ұзақ уақыт бойы ЭМӨ әсер еткенде физиологиялық бейімделу немесе иммунологиялық реакциялардың әлсіреуі байқалады (Қауіпсіздік тіршілік ету, 2006). Адам ағзасының жасушаларының

қалыпты жұмыс істеуі мембраналар арқылы зат алмасумен байланысты. Бұл алмасу мембранадағы арналардың ашылуы арқылы жүзеге асады, осы арналар арқылы натрий, кальций, хлор және басқа да элементтердің иондары өтеді. Арналардың ашылуы мембранадағы ақуыз молекулаларына әсер ететін электростатикалық күштердің арқасында жүзеге асады, бұл мембрана қабырғалары арасындағы кернеудің өзгеруінен туындайды, ішкі және сыртқы жасуша арасындағы иондардың концентрацияларының айырмашылығынан (Холодов, 1982; Григорьев, 2000). Спокойное жағдайда кернеу шамамен 80 мВ құрайды. Мембраналық арналар натрий иондарына өткізілу үшін кернеуді 20 мВ-қа төмендету жеткілікті. Электр өткізгіштігі мен жүйке тіндерінің құрылымын ескере отырып, бұл жағдай адам ағзасында 40 В/м электр өрісінің орташа кернеулігіне және 4 А/м ток тығыздығына сәйкес келеді. Егер адам ағзасында жасанды түрде осы өріс немесе ток тығыздығын жасауға тырыссақ, онда органдардың табиғи жұмыс істеу процестері бұзылады, мысалы, жүйке тіндерінің сал ауруы немесе жүрек бұлшықетінің жиырылу ритмі бұзылуы мүмкін. Осылайша, бұл өріс кернеулігі мен ток тығыздығының мәндері сөзсіз қауіпті (Қауіпсіздік тіршілік ету, 2006). Соңғы жылдары өндірістік және өндірістен тыс ЭМӨ-нің төмен интенсивтілігі кезінде канцерогендік (лейкогендік) әсердің дамуының ықтималдығын зерттеуге үлкен көңіл бөлінуде. Қазіргі уақытта бар деректер бойынша, негізгі қауіптілік ағзаның қозғыш құрылымдарына (жүйке және бұлшықет) бағытталған индукцияланған электр тогының әсері болып табылады (Холодов, 1982; Григорьев, 2000). Әсер дәрежесін анықтайтын параметр – бұл ағзада пайда болатын вихревой токтың индукцияланған тығыздығы. Осы жиілік диапазоны үшін электр өрістері ағзаға әлсіз еніп, магнит өрістері үшін ағза іс жүзінде өткізгіш болып табылады (Большаков А.М., 2002). 20 мТл индукциясы бар магниттік өріс колюшканың қозғалыс белсенділігін арттырады деп анықталған (Холодов, 1982). Сондай-ақ, торғайлар отбасынан құстарға тәжірибелер жүргізілді. 68% жағдайда қозғалыс белсенділігі бақылаумен салыстырғанда 100-430%-ға артты. Кейін Т. Рысканов 20 егеуқұйрыққа 2,20-200 мТл магниттік индукция әсерін беріп, 70% жағдайда қозғалыс белсенділігінің артқанын байқап, индукцияның артуымен әсердің көлемі өсті (Холодов, 1982).



Сурет 5.4.1 к. Қазыбек би 16А



Сурет 5.4.2 к. Тыныбаева 4

Кесте 5.4.1

**«Қазақтелеком» АҚ телекоммуникациялық жабдықтары орналасқан жерлерде электромагниттік өрістердің деңгейін
өлшеу нәтижелері**

Өлшеу күні	Сынама хаттамасы	№ п/п	Үлгілер алынатын орын	Сынама алынатын нүкте	Негізгі көзден қашықтық, метрмен	Еденнен биіктігі, метрмен	Магниттік құрам бойынша, мк Тл		Электрлік құрам бойынша, В/м	
							Өлшеу нәтижелері	НҚ бойынша норма	Өлшеу нәтижелері	НҚ бойынша норма
05.08.2024	19.08.2024	1	ҚР, Шымкент қ. Бейбітшілік к-сі	Телекоммуникациялық жабдықтар	0.7	1	4.56	25	--	--
							5.28	25	--	--
							5.17	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	2	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек би к-сі, 16А	Дизель генераторы	0.7	1	2.57	25	--	--
							2.84	25	--	--
							3.13	25	--	--
		3		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	5.48	25	--	--
							5.36	25	--	--
							5.42	25	--	--
		4		Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	5.77	25	--	--
							5.83	25	--	--
							6.71	25	--	--
		5			0.7	1	5.41	25	--	--
							4.33	25	--	--

							4.85	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	6	ҚР, Шымкент қ. Қазыбек би к-сі, 24	РРЛ (бір АМС-қа 4 сәуле шығаратын антенна)	0.7	1	4.15	25	--	--
							3.28	25	--	--
							3.17	25	--	--
		7		Дизель генераторы	0.7	1	5.64	25	--	--
							5.39	25	--	--
							5.47	25	--	--
		8		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	6.18	25	--	--
							5.48	25	--	--
							7.29	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	9	ҚР, Шымкент қ.Тыныбаева 4	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	4.62	25	--	--
							4.85	25	--	--
							5.16	25	--	--
		10		Дизель генераторы	0.7	1	5.21	25	--	--
							4.79	25	--	--
							4.52	25	--	--
		11		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	5.14	25	--	--
							4.72	25	--	--
							6.25	25	--	--
		12		Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	5.28	25	--	--
							4.91	25	--	--
							5.13	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	13	ҚР, Шымкент қ. Республика даңғылы 25г	РРЛ (АМҚ-да 12 сәулелендіретін антенна)	0.7	1	5.16	25	--	--
							5.28	25	--	--
							4.93	25	--	--
		14			0.7	1	6.25	25	--	--
							6.43	25	--	--

				Дизель генераторы			6.11	25	--	--
		15		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	5.78	25	--	--
							8.91	25	--	--
							7.64	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	16	ҚР, Шымкент қ. Елшібек Батыр к-сі н/ж	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	3.68	25	--	--
							5.73	25	--	--
							5.14	25	--	--
		17		Дизель генераторы	0.7	1	8.64	25	--	--
							8.71	25	--	--
							8.45	25	--	--
		18		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	8.14	25	--	--
							7.92	25	--	--
							7.88	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	19	ҚР, Шымкент қ., ш.а.Сәуле н/ж	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	4.58	25	--	--
							4.69	25	--	--
							4.52	25	--	--
		20		Дизель генераторы	0.7	1	5.79	25	--	--
							5.16	25	--	--
							5.84	25	--	--
		21		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	6.28	25	--	--
							5.74	25	--	--
							7.18	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	22			0.7	1	5.62	25	--	--
							6.74	25	--	--

		23	ҚР, Шымкент қ., Отырар ш.а. н/ж	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	5.55	25	--	--
				Қышқылды аккумуляторлық батареялар			7.81	25	--	--
							7.33	25	--	--
							7.48	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	24	ҚР, Шымкент қ.Тверь б/н	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	4.72	25	--	--
				6.31			25	--	--	
				5.64			25	--	--	
		25		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	5.28	25	--	--
							6.33	25	--	--
							5.86	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	26	ҚР, Шымкент қ., ш.а.Шығыс н/ж	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	5.26	25	--	--
				5.47			25	--	--	
				4.91			25	--	--	
		27		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	6.25	25	--	--
							5.45	25	--	--
							6.18	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	28	ҚР, Шымкент қ.Байтұрсыно в көшесі, 70	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	3.65	25	--	--
				3.78			25	--	--	
				3.52			25	--	--	
		29		Дизель генераторы	0.7	1	6.81	25	--	--
							6.76	25	--	--
							7.15	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	30	ҚР, Шымкент қ., ш.а. Қысқа	Дәлме-дәл кондиционерлер	0.7	1	4.15	25	--	--
				4.05			25	--	--	
				3.97			25	--	--	

		31		Дизель генераторы	0.7	1	5.26	25	--	--
							5.17	25	--	--
							5.38	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	32		Қышқылды аккумуляторлық батареялар	0.7	1	5.29	25	--	--
							7.48	25	--	--
							6.22	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	33	ҚР, Шымкент қ., 21 ш.а., 57 үй	Телекоммуникац иялық жабдықтар	0.7	1	5.27	25	--	--
							5.17	25	--	--
							5.34	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	34	ҚР, Шымкент қ., Әл-Фараби ауданы, Ақпан батыр к-сі, 111	Антенналар – 5G	0.7	1	4.92	25	--	--
							5.14	25	--	--
							4.76	25	--	--
05.08.2024	19.08.2024	35			0.7	1	6.47	25	--	--
							5.99	25	--	--
							6.34	25	--	--

Қорытынды:

Өлшеулер нәтижелері, 5.4.1 кестесінде көрсетілгендей, электромагниттік сәулеленудің нақты деңгейі бекітілген нормалардан айтарлықтай төмен екенін көрсетеді. Телекоммуникациялық жабдықтың компанияның флораға, фаунаға және халыққа теріс электромагниттік әсері жоқ..

5.5. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ӨРІСІ (СӘУЛЕЛЕНУІ) ЖӘНЕ ОНЫҢ СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ ФАУНАСЫНА ӘСЕРІ

Компанияның қосымша және телекоммуникациялық жабдықтарының фаунаға әсері осы зерттеуде бағаланған жоқ, себебі зерттеу объектілері су айдындарынан алыс орналасқан әкімшілік ғимараттар мен құрылымдар болды.

2023 жылы жүргізілген талшықты-оптикалық кабель мен антенналық-діңгекті құрылыстардың әсерін бағалау бойынша су айдындары фаунасының сапалық және сандық құрамындағы ауытқулар анықталған жоқ.

5.6. 5G СЫМСЫЗ БАЙЛАНЫС АНТЕННАЛАРЫНЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӨРТҮРЛІККЕ ЖӘНЕ ХАЛЫҚ ДЕНСАУЛЫҒЫНА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Телекоммуникациялық желілер сымсыз байланыс үшін радиожілікті электромагниттік өрістерді пайдаланады. Бұл желілер уақыт өте келе дамып, келесі ұрпақтарда пайдалануға енгізілді. Телекоммуникациялық желілердің бесінші буыны алдыңғы ұрпақтарда жиі қолданылмаған жиіліктерде жұмыс істейді, бұл толқындардың жабайы табиғатқа әсер ету дәрежесін өзгертеді.

Мобильді технологияның бесінші буыны 5G деп аталады. Бесінші буыны сымсыз байланыс өте жылдам жұмыс істейді. Бұл санмен айтқанда, ол қазіргі 4G-ден 1000 есе жылдам. Олар секундына 100 ГБ өткізу қабілеттілігіне ие. Қазіргі гаджеттер 5G пайдаланатын жиілікті алмайды. Сонымен қатар, 3G мен 4G бір жиілікті қолданатындықтан елеулі кедергілер бар. Бұдан басқа, 4G мұнараларынан айырмашылығы, 5G антенналары бағытталған, бұл кедергілердің аз болуына әкеледі.

Барлық сымсыз құрылғылар деректерді жіберу үшін электромагниттік спектрдің радиотолқындарын пайдаланады. Мысалы, Wi-Fi маршрутизаторлары 900 МГц-ден 60 ГГц-ге дейінгі жиілік диапазонын пайдаланады. Жиілік неғұрлым жоғары болса, соғұрлым жақсы болады. 6 ГГц-ке дейінгі жиілік спектрі, 700 МГц-ден 2,7 ГГц-ке дейінгі диапазон 4G және LTE үшін қолданылады. Пайдаланушылар 5G-ден 4G немесе LTE-ге қарағанда жоғары жылдамдықтар мен көбірек сыйымдылықты күтеді.

Миллиметрлік толқындар спектрі (мм-талқындар), жиілік диапазоны 24.25 ГГц және жоғары аралығымен, 5G инфрақұрылымында пайдаланылады. Миллиметрлік жиілік диапазоны бұрын ешқашан байланыс үшін қолданылмаған, ал 5G стандарттары, мысалы, IMT-2020, оларды қалай пайдалану керектігін анықтайды. Мобильді байланыс мұнаралары мен кішкентай ұяшықтар, деректерді жіберіп, осы жиіліктерді шығаратын базалық станциялардың мысалдары болып табылады. Мобильді кеңжолақты байланыс инфрақұрылымы энергетика, өнеркәсіп және көлік салаларында көмірқышқыл газын шығару көлемін азайтуға қолдау көрсетеді, бұл үшін:

* Ұялы байланыс қолдайтын қашықтағы интеллект

* Жаңа экожүйелер мен платформалар жылдам өзгерістерге байланысты.

* Жаңа бизнес-модельдер төменнен жоғары

Бесінші буын телекоммуникациялық технологиялары (5G) қала аудандарында, теміржолдарда және негізгі магистральдарда тұрақты сымсыз байланыс қамтамасыз ету мақсатында маңызды рөл атқарады. Бұған антенналар мен таратқыштардың тығыз желісін құру арқылы ғана қол жеткізуге болады. Басқаша айтқанда, жоғары жиілікті базалық станциялардың және басқа құрылғылардың саны тез өседі.

5G энергия тұтынуын азайтуы мүмкін. 5G желісі заттар интернетімен (IoT) біріктірілген кезде құрылғыларды пайдалану кезінде автоматты түрде қосуға және өшіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, тұрмыстық техника датчиктері, көлік желілері, ғимараттар, фабрикалар, көше шамдары мен үйлер энергия тұтынуын және қажеттіліктерін нақты уақыт режимінде бақылап, бағалай алады, бұл олардың энергияны тиімді пайдалануын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

5G желілері қоршаған ортаға әртүрлі әсер етеді, бірақ ең маңыздысы парниктік газдардың шығарындыларын азайту болуы мүмкін. 5G желілерін әлем бойынша енгізу арқылы бейнеконференциялар және басқа байланыс құралдары әлдеқайда жылдам және нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін болады. Сонымен қатар, COVID-19 ірі компанияларды үйден жұмыс істеу модельдерін енгізуге мәжбүр етті. Бұл көмірқышқыл газын шығару көлемін азайтуға көмектесті, өйткені кеңсе ғимараттары аз энергия тұтынды және көліктермен тасымалдау аз болды. Сол сияқты, 5G энергия көздерін аз пайдалануға және қоршаған ортаға көліктердің аз әсер етуіне көмектеседі, себебі біз үйде отырып Zoom және басқа платформалар арқылы нақты уақыт режимінде кездесулер өткізе аламыз.

Одан басқа, 5G қоршаған ортаға автокөлік секторында да пайда әкелуі мүмкін. 5G желілерінде датчиктер мен камералар нақты уақыттағы деректерді пайдаланып, көлік қозғалысын реттеуге және кідірістерді болдырмау үшін аялдама белгілерін өзгертуге болады. Кептелістер мен бос жұмыс орындарының азаюы отын шығыны мен көлік шығарындыларының төмендеуіне әкеледі.

5G әсері тірі ағзаларға – бұл ұзақ уақытты және терең зерттеуді қажет ететін сала.

Сымсыз телекоммуникациялық жүйелердің кең таралуына байланысты көптеген жануарлар мен өсімдіктер радиожиилікті сәулеленудің әсеріне ұшырайды. Радиожиилікті сәулеленудің әсер етуінің көптеген сценарийлері бар. Сценарийдің типі көздің параметрлері мен әсерге ұшыраған организмге байланысты классификацияланады. Жалпы алғанда, көз организмнің ішінде (мысалы, имплантат), организммен тікелей байланыста (мысалы, жоғары жиілікті электродтар), немесе көз организмге сыртқы (мысалы, базалық станция антеннасы) болуы мүмкін. Жиілік және көздің түрі мен конфигурациясына байланысты ВЧ-ЭМӨ әсері бүкіл денеге, яғни барлық организмге (тұрақты) әсер етуі мүмкін, немесе локализацияланған әсер етуі мүмкін, яғни организмнің тек бір бөлігіне сәулелену болуы мүмкін. Сәулелену сценарийі сыртқы көз үшін көздің және организм арасындағы қашықтыққа байланысты бірнеше категорияларға бөлінеді. Далалық аймақта ВЧ-ЭМӨ көзі мен сәулеленген организм арасындағы қашықтық $2DD2/\theta$ тең болады, мұндағы D — көздің немесе организмнің максималды өлшемі, ал λ — толқын ұзындығы. Көз организмге жақын болғанда, бұл жиі жақын өріс әсері деп аталады. Көбінесе далалық аймақта жұмыс істейтін көздер бүкіл денені сәулелендіреді, ал

жақын өрісте жұмыс істейтін көздер локалды сәулеленуге әкеледі. Бірақ бұл барлық сценарийлерге қатысты емес және болашақтағы сымсыз желілерде өзгеруі мүмкін.

Бұл радиожиілікті ЭМӨ биологиялық ортаға еніп, онда сіңірілуі мүмкін (ICNIRP 2020). Бұл сіңіру арнайы сіңіру жылдамдығы (SAR, Вт/кг) арқылы сандық түрде анықталуы мүмкін, ол белгілі бір массамен сіңірілген энергия мөлшерін көрсетеді. Бұл мән тек белгілі бір көлем немесе масса бойынша орташа есептегенде ғана мағынаға ие. Барлық организм үшін орташа алынған SAR көрсеткіші — радиожиілікті сәулеленудің әсерін бағалау үшін әдетте қолданылатын өлшем, мұнда радиожиілікті сәулеленуге бүкіл организм ұшырайды. Бұл көрсеткіш локалды әсер ету кезінде әрқашан пайдалы емес. Сондықтан локалды әсерді сипаттау үшін аз көлемді немесе массаны орташа алу қажет. Мұндай көлем немесе масса көбінесе SAR шекті мәніне сәйкес келеді, ол осы көлем немесе масса бойынша орташа алынған және биологиялық әсермен сәйкес келеді. Радиожиілікті сәулеленудің әртүрлі әсер ету жағдайларында SAR зерттейтін ғылым саласы радиожиілікті сәулеленудің дозиметриясы деп аталады. Радиожиілікті ЭМӨ әсерін сандық бағалау үшін қолданылатын басқа да мәндер бар, егер радиожиілікті ЭМӨ сіңіру қызығушылық тудырмаса, биологиялық тіңдердегі ішкі электрлік және магниттік өрістер мен токтардың шамаларын да анықтауға болады. Көбінесе организм ішіндегі электромагниттік өрістерді өлшеу және/немесе сандық бағалау мүмкін болмайды. Сондықтан радиожиілікті сәулеленудің әсері жиі әсер ету нәтижесінде пайда болған радиожиілікті өрістерді зерттеу арқылы сандық бағаланады. Бұл — организм жоқ болса, оның орналасқан жерінде электромагниттік өрістер болар еді. Бұл түсу өрістері ішкі электромагниттік өрістерді индукциялайды (және осы өрістердің сіңірілуін). Бұл әсерді электрлік өріс кернеулігін (E , В/м) пайдалану арқылы сандық бағалауға болады, ол электрлік өрістің амплитудасын (E) білдіреді. Балама ретінде, радиожиілікті сәулеленудің әсерін электромагниттік қуат тығыздығын ($Вт/м^2$) пайдаланып та сандық бағалауға болады.

Бос кеңістікте, яғни қоршаған орта объектілері тудыратын кедергілер мен құлыптар болмаса, E және S сәулеленетін антеннаға дейінгі қашықтыққа байланысты азаяды (таралу кезіндегі шығындар). Бұл — жақын және алыс өрістердегі сәулеленудің арасындағы тағы бір маңызды айырмашылық. Антеннамен жасалатын SAR және антенна айналасындағы қуат тығыздығы S , антеннаға берілетін қуатқа сызықты түрде тәуелді. Электр өрісінің кернеу амплитудасы кіріс қуатына байланысты квадраттық түрде өзгереді. Егер ішкі көз, яғни организммен тікелей байланыста болатын радиожиілікті сәулелену көзі немесе жақын өрістегі сыртқы көз әсер етсе, онда ВЧ-ЭДС, қуат тығыздығы және SAR немесе ішкі өріс мәндері арасында тұрақты байланыс жоқ. Бұл әсерлер әр нақты жағдайда бағалануы керек. Алайда, жиі әсер ету шектерін көрсетуге болады. Сыртқы көздің организмнің алыс өрісінде орналасқан жағдайында қуат тығыздығы мен электр өрісінің кернеулігі арасында тұрақты байланыс бар ($S = E^2/377$). Әдебиетте радиожиілікті ЭМӨ әсері туралы жалпы халыққа қатысты зерттеулерде, телекоммуникациялық желілердің пайдаланушылары мен пайдаланбайтындары арасындағы айырмашылық қарастырылады. Екі топ та қоршаған ортадан әсер алады. Радиожиілікті ЭМӨ, телекоммуникациялық желілер мен басқа пайдаланушылар арқылы қоршаған ортаға шығарылатын сәулеленулер. Бұл көздер жиі түсіру объектісінен қашықтықта орналасады. Дегенмен, пайдаланушылар өздерінің құрылғыларынан шығарылатын радиожиілікті сәулеленуге де ұшырайды, ол түсіру объектісіне жақын жерде болады.

Бесінші буын мобильді желілерінің (5G) мақсаты — мобильді кеңжолақты байланыс жылдамдығын айтарлықтай арттыру және деректерді пайдалану көлемін ұлғайту. Бұл мақсатқа жетуге көмектесетін технологиялық өзгерістердің бірі — ВЧ-ЭДС спектріндегі қосымша (жоғары) жиілік жолағын пайдалану. Еуропалық Одақ деңгейінде анықталған 5G-нің алдыңғы жиілік диапазондары — 700 МГц (694-790 МГц), 3,6 ГГц (3,4-3,8 ГГц) және 26 ГГц. Жиілік диапазондары (24,25-27,5 ГГц) (Pujol et al., 2020). Қазіргі уақытта деректерді беру фиксирленген кең сәуле арқылы жүзеге асырылады, ол ұяшық секторын қамтиды. 5G желілерінің мақсаты — бір уақытта бірнеше пайдаланушыға бірдей тасымалдаушы жиілікті пайдаланып, бір антенна базалық станциясымен қызмет көрсету. Бұл әр пайдаланушының сигнал/шум (SNR) және сигнал/кедергі (SIR) қатынасын жақсартуды талап етеді. SNR-ді арттыру үшін, фиксирленген сәулені қолдану кезінде, сәуленің жалпы кіріс қуатын арттыру қажет. Бұл қалаусыз және SIR үшін шешім емес. Сондықтан 5G желілерінде DL (download) деректерін беру үшін жаңа әдістер қолданылуда. Бұл мақсатқа жету үшін қолданылатын негізгі тәсілдердің бірі — базалық станциялардың антенна торларынан деректерді жіберу үшін бейімделген берілу әдісін пайдалану (Marzetta 2010). Бұл әдіс өзінің ең қарапайым түрінде әр антенна торының элементі үшін фаза мен амплитуданы баптайды, осылайша пайдаланушы құрылғысына максималды қабылданған сигнал күшін қамтамасыз етеді (SNR-ді оңтайландыру). Пайдаланушы желіде қозғалған сайын, осы фазалар мен амплитудалар жоғары SNR деңгейін сақтау үшін бейімделеді. Күрделі жағдайда базалық станция элементтерінің фазалары мен амплитудалары пайдаланушының мүмкін болатын орнында өрісті көбейту үшін және басқа пайдаланушыларда осы өрістерді азайту үшін таңдалады (SIR және SNR оңтайландыру) (Marzetta 2010). Егер пайдаланушы базалық станциямен тікелей көрінетін аймақта (LOS) болса, мұндай массивті алдын ала кодтау схемалары пайдаланушыға бағытталған тар сәуле қалыптастыруға әкеледі (Thors et al., 2017).

Пайдаланушы базалық станция антеннасына тікелей көрінетін аймақта (LOS) болғанда, бұл оның құрылғысы айналасындағы өрістің кернеулігін арттырады (Shikhantsov et al., 2020). Жабайы табиғаттың басым көпшілігі, адамдардан басқа омыртқалы жануарлар, омыртқасыздар мен өсімдіктер сымсыз технологиялар немесе желілерді пайдаланбайды. Осылайша, радиожиілікті сәулеленудің әсері тұрғысынан олар барлығы да пайдаланбайтындар санатына жатады. Бұл санатта радиожиілікті ЭМӨ әсерінің басты көздері алыстан әсер ететін көздер болып табылады. Радиожиілікті ЭМӨ-нің өсімдіктер мен жануарларға әсерін салыстырғанда, айқын айырмашылық — өсімдіктердің қозғалмайтыны және сол себепті олардың базалық станциялар антенналарымен салыстырғандағы бағыты тұрақты болуы. Өсімдіктер фотосинтезді жүзеге асыру үшін жоғары жиілікті ЭМӨ пайдаланады, әрі олардың көпшілігінде күн сәулесін барынша пайдалану үшін салыстырмалы түрде жоғары беткі аудан мен көлем арақатынасы бар. Бұл, әрине, оларды ЭМӨ-дің басқа көздеріне, әсіресе радиожиілікті ЭМӨ көздеріне тиімді қабылдағыштар етеді (Alain Vian et al., 2007).

Радиожиілікті ЭМӨ уақытша өзгерістерінің әсері, құрылғылардың уақытша ажыратылуы желідегі және радиожиілікті сәулеленудің мобильді пайдаланушыларында өзгерістер туындауы мүмкін, себебі бұл сәулелену құрылғылардың жанында пайда болады.

Жануарлардың қозғалысы радиожииілікті сәулеленуге әсер етуі уақытша өзгерістердің көп болуына әкеледі, себебі радиожииілікті сәулеленудің әсері пайдаланбайтындар үшін кеңістікке байланысты.

Адамдардан басқа омыртқалы жануарлардың көпшілігі жақын өрістің әсеріне аз ұшырайды, бірақ жақын өрісте радиожииілікті сәулеленудің әсеріне ұшырайтын сымсыз технологиялардың саны артып келеді. Радиожүйелер немесе радиотелеметрия — жабайы табиғатта омыртқалы жануарларды мониторингтеуде кеңінен қолданылатын әдіс (White and Garrott 2012; Godfrey 2003; Millsbaugh and Marzluff 2001). Жабайы жануарларды бақылауға арналған арнайы сымсыз желілер қолданысқа енгізілді (Panicker, Azman және Kashyap, 2019). Сондай-ақ, ауыл шаруашылығында сымсыз технологиялардың саны артуда (С. Бенаисса және басқалар, 2017; Длодло және Калежи, 2015; Саид Бенаисса және басқалар, 2016). Бірқатар сымсыз қолданбалар омыртқасыздарға радиожииілікті сәулеленудің әсерін тудыратын жақын радиуста әрекетін жасайды.

Энтомологиялық радар — бұл жәндіктерді анықтау үшін электромагниттік өрістердің шашырауын пайдаланатын технология. Осы радиолокациялық әдісте радиолокациялық станция жәндіктің бағытына радиожииілікті импульс сәулеленуін жібереді.

Содан кейін сәулелену біртіндеп жәндіктен шағылысып, бұл шағылған өрістер радиолокациялық станциямен қабылданады. Энтомологиялық радар жәндіктердің мінез-құлқын және олардың таралуын зерттеу үшін қолданылады (Чапман, Дрейк және Рейнольдс, 2011; Гловер және басқалар, 1966; Райли, 1985). Жәндіктердің тозандандырушы түрлерін бақылау үшін сымсыз сенсорлық желілер де қолданылады (Edwards-Murphy et al., 2016; Henry et al., 2019; Криди, де Карвалью және Гомес, 2016). Сонымен қатар, жәндіктердің телеметриялық зерттеулері жүргізілуде (Дэниел Кисслинг, Паттемор және Хаген, 2014). Бұл салада жәндік сымсыз желі арқылы бақыланады, оған радиожииілікті белгіні жапсырып, ол ақпаратты қашықтықтағы оқырманға жібереді.

Сымсыз байланыс — радиожииіліктерді (RF) және электромагниттік өрістерді (EMF) ақпаратты пайдаланушылар арасында тасымалдау үшін қолданатын кең таралған технология. Жабайы табиғат бұл толқындардың әсеріне ұшырауы мүмкін, себебі олар биологиялық тіндерге жартылай еніп, сол арқылы ішкі өрістер биологиялық әсер етуі мүмкін. Радиожииілікті ЭМӨ әсері мен олардың организмдермен өзара әрекеттесуі толқынның жиілігіне байланысты болады. 5G сымсыз телекоммуникациялық желілері бұрын қоршаған ортада жиі кездеспейтін жаңа жиіліктерде жұмыс істейді. Бұл күтілетін өзгерістер радиожииілікті сәулеленудің жабайы табиғатқа әсері туралы қазіргі әдебиетті қайта қарауды талап етеді.

Қазіргі әдебиеттер базасы бойынша іздеу көрсеткендей, бұл сала екі классификатор негізінде бөлінеді. Бірінші классификатор — зерттелетін мақсатты топ: омыртқалылар, омыртқасыздар және адамдардан басқа өсімдіктер; екінші — зерттелетін ВЧ-ЭМӨ жиілігі, ол төменгі (0,45-6 ГГц) және жоғары жиілікті диапазондарға (6-300 ГГц) бөлінеді. Бірінші жиілік диапазоны қазіргі телекоммуникациялық желілер жұмыс істейтін жиіліктерді қамтыса, екінші диапазон 5G жұмыс істейтін жиілік диапазонын қамтиды.

Нәтижесінде алты категория бөлінді, олар жеке-жеке қарастырылады.

Радиожииілік ЭМӨ-нің биологиялық тінге әсеріне байланысты диэлектрикті қыздыру барлық санаттарда көрсетілген. Бұл қыздыру организмдерде немесе

жасушаларда ішкі температураның жоғарылауына әкеледі, бұл өз кезегінде терморегуляция реакциясы сияқты биологиялық салдарға әкеледі. Бұл әрқашан биологиялық әсерлерді тудыратын радиожиілікті сәулеленудің қуат тығыздығының белгілі бір деңгейі бар екенін білдіреді, олар жылулық әсерлер деп аталады.

Қызудың жоғарылауымен және радиожиілікті ЭМӨ әсерінен биологиялық тіндерде пайда болатын бөліну әсерлері — бұл осы саладағы зерттеулердің негізгі мәселелері.

Көптеген зерттеулер радиожиілікті ЭМӨ-ның жылулық емес әсерлерін көрсетуге (немесе жоқтығына) бағытталған. Бұл әсерлер радиожиілікті ЭМӨ әсерінен пайда болады, бірақ температураның өзгеруімен байланысты емес. ВЧ-ЭМӨ әсерінің көптеген басқа әсерлері кеңінен зерттелуде. Алайда барлық алты категорияда диэлектриктің қызуыдан басқа әсер зерттелмеген.

Төменгі жиілік диапазоны (0,45-6 ГГц)

Омыртқалылар

Төменгі жиілікті диапазонда, адамдардан басқа омыртқалы жануарлардың жасушаларында *in vitro* жүргізілген зерттеулер радиожиілікті сәулеленудің жасушалық генотоксикалық әсері және жасушалық трансформациясы бойынша бірдей емес нәтижелер көрсетті. Осы тақырыптар бойынша алдыңғы шолулар, бұл әсерлердің дәлелдері әлсіз немесе әдебиет көздерінің сенімсіз екенін көрсетеді. Радиожиілікті ЭМӨ әсерінен генетикалық емес әсерлер бойынша хабарламаларда нейрондық белсенділіктің *in vitro* жағдайда радиожиілікті ЭМӨ әсерінен өзгеруі мүмкін екендігі айтылады. Басқа жасушалық әсерлер немесе расталмаған, немесе даулы, немесе бұл әсерлер туралы қорытынды жасау үшін зерттеулер жеткіліксіз.

Радиожиілікті ЭМӨ-ның генотоксикалық әсерлері *in vivo* зерттеулері қарама-қайшы нәтижелер көрсетті. Әдебиетте радиожиілікті ЭМӨ әсері гематозэнцефаликалық тосқауылдың (уақытша) өткізгіштігін өзгерте ала ма деген сұрақ бойынша даулар бар.

Соңғы зерттеулер мұндай әсерлерді көрсете алмаған сияқты. Радиожиілік радиациясының *in vivo* жүйке жүйесіне әсері туралы қарама-қайшы нәтижелер бар. Жануарлар микротолқынды есту деп аталатын белгілі бір шектен асатын (импульстік) радиожиілік сәулелерін ести алады деген жалпы пікір бар сияқты. Алайда телекоммуникациялық сигналдардың осы әсерді тудыруы туралы дәлелдер аз.

Радиожиілікті ЭМӨ әсері мен омыртқалылардың мінез-құлқын экологиялық зерттеулер негізінен жануарларға бағытталған: ұя салу, көбею, бағдарлау және радиожиілікті сәулелену көздеріне жақын жерде популяцияның саны. Радиожиілікті сәулеленудің әсері құстар мен жарқанаттардың мінез-құлқы мен репродуктивті функциясына әсер етуі мүмкін деген қорытындыға келген зерттеулер саны шектеулі.

Омыртқасыздар

Төмен жиілікті диапазондағы омыртқасыздарға RF-EMP әсерін бірнеше авторлар зерттеді. Диэлектриктің қызуынан басқа, даму, генетика немесе мінез-құлыққа әсер ету мәселесіне ерекше назар аударылған. *In vitro* зерттеулері омыртқасыздардың нейрондарында нейрондық белсенділіктің жоғарылағанын көрсетті. Омыртқасыздарға жүргізілген *in vivo* зерттеулері бірқатар эксперименттік мәселелерге тап болып, зерттелген параметрлер бойынша сенімсіз нәтижелер көрсетті. Қосымша жоғары сапалы зерттеулер қажет, олар бақылау топтарында жүргізіліп, жалған әсерлерге ұшыраған болуы керек. Жәндіктер емес

омыртқасыздарды зерттеген зерттеулердің шектеулі санына келетін болсақ, олардың барлығы әсерлерді анықтады (*in vitro* және *in vivo*). Бұл тақырып бойынша көбірек зерттеуді қажет етеді. Омыртқасыздарға арналған экологиялық зерттеулер өте шектеулі, ал жәндіктерге жатпайтын омыртқасыздарға жүргізілген зерттеулер де жеткіліксіз. Бұл тақырыптар болашақта қосымша зерттеулерді талап етеді.

Өсімдіктер мен саңырауқұлақтар

Төмен жиілікті диапазонда өсімдіктердің диэлектрикалық қызуының оң әсерін тигізетіні көрсетілген. Мұндай қызу, сонымен қатар, белгілі бір деңгейде өсімдіктердің өлуіне әкелуі мүмкін. Дегенмен, радиожиілікті ЭМӨ төмен деңгейлерінде өсімдіктер мен саңырауқұлақтарға қатысты әдебиетте қарама-қайшы нәтижелер келтірілген және эксперименттік кемшіліктер бар. Зерттеулер саны мен зерттелетін өсімдіктер, әсіресе саңырауқұлақтар, жануарларға арналған зерттеулермен салыстырғанда шектеулі. Бұл салада қосымша зерттеулер қажет, олар экспозицияға ұшырамаған бақылау топтары мен жалған бақылау топтарының сапасын арттыруға, температураны бақылауға, сондай-ақ әсерді бақылау және дозиметрияға бағытталуы керек.

Жоғары жиілікті диапазон (6-300 ГГц)

Омыртқалылар

Жоғары жиілік диапазонында омыртқалы және омыртқасыз нейрондарды *in vitro* зерттеу радиожиілік сәулеленуінің жүйке белсенділігіне әсерін көрсетті. Омыртқалы жануарларға жүргізілген *in vivo* зерттеулер радиожиілік сәулеленуінің көзге әсер етуі қабықтың зақымдалуына және катарактаға әкелуі мүмкін екенін көрсетті. Сонымен қатар, еркек жыныстық функциясына әсері де зерттелді, бұл әсерлер кеміргіштерде көрсетілген. Радиожиілікті сәулеленудің омыртқалы жануарлардың мінез-құлқы мен таралуына әсері бойынша қарама-қайшы нәтижелер алынған. Бір зерттеу тобы радиожиілікті сәулеленудің тышқандарға гипоаллергенді әсер етуі мүмкін екенін көрсетті. Бұл әсерлер басқа зерттеу топтары тарапынан қайталануы тиіс. Жоғары жиілікті радиожиілікті ЭМӨ белгілі бір дозада қабынуға қарсы реакцияны индукциялау үшін пайдаланылуы мүмкін екендігі туралы кейбір дәлелдер бар. *In vivo* жүргізілген шектеулі зерттеулер жоғары жиілікті радиожиілікті ЭМӨ ісік өсуін төмендетуі мүмкін екенін көрсетті.

Омыртқасыздар

Дәл сол жиілік диапазонында *in vitro* нейростимуляция және салыстырмалы түрде жоғары *in vivo* жиіліктердегі омыртқасыздарға тератогендік әсер, қуат тығыздығы көрсетілді. Бұл әсерлер төменгі қуат тығыздығында қосымша зерттеуді қажет етеді.

Өсімдіктер мен саңырауқұлақтар

Жоғары жиілікті диапазонда саңырауқұлақтар мен өсімдіктер туралы әдебиет өте шектеулі, және қазіргі уақытта тек диэлектриктің қызуы фактісін есепке ала отырып, нақты қорытындылар жасау мүмкін емес. Бұл салада қосымша зерттеулер жүргізу қажет.

Уақыт талабына және телекоммуникациялық технологиялардың қарқынды дамуына байланысты, 5G технологиясының әсерін ұзақ мерзімді зерттеу, "бұрын" және "кейін" салыстырмалы талдау жүргізу қажет.

5G енгізу үлкен көлемде ескірген электронды жабдықтардың пайда болуына, энергия тұтынудың артуына әкеледі. 5G толық енгізілген жағдайда, базалық станциялар мен антенналарды дерлік барлық жерде, оның ішінде таулар мен

ормандарда орнату қажет болады, бұл сенімді байланыс қамтамасыз ету үшін қажет. Бұл процесс экожүйе қауіпсіздігінің нәзік қатысушылары үшін радиацияның жоғарылауына әкелуі мүмкін.

Бізде бұл мұнаралар әсер ететін құстар бар және зерттеулер олардың мекендейтін жерлерінде 5G әсеріне байланысты олардың пішіні бұзылған жұмыртқалар шығаратынын көрсетті. 5G жабыны жоғары елдерде құстардың көбеюіне, ұя салуына және қонуына ұялы мұнаралар шығаратын микротолқынды сәулелену кедергі келтіреді. Сол сияқты сымсыз жиіліктер құстардың өмір сүру қарқынына және олардың көші-қон кезінде бағыт алу жүйесіне әсер етеді. Бұл экожүйеге тікелей әсер етеді. Басқа зерттеу 5G спектрі мен орташа жиіліктерінің жәндіктердің, әсіресе аралардың мінез-құлқына әсерін көрсетті. Көптеген байланыс операторлары өздерінің 5G желілерінің қамтылуын кеңейтуді көздеп отыр, сондықтан болашақта, әртүрлі елдерде, миллиондаған шағын мұнаралар орнатылуы ықтимал. Квадрат километрге салынатын мұнаралар саны айтарлықтай өседі, бұл күшті байланыс орнатуға және құрылғылар арасында сенімді және жылдам байланыс қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Осылайша, біз экожүйеге белгісіз әсер ету күтілуде. Әлем бойынша миллиметрлік толқындар өсімдіктерге, құстарға және жәндіктердің әртүрлі түрлеріне зиян тигізуі мүмкін, бұл экожүйе жұмысын бұзуға әкеледі.

Миллиметрлік толқындардың қауіпсіздігіне қатысты алаңдаушылықтарға қарамастан, телекоммуникациялық жабдықтар ДНҚ-ны зақымдайтын немесе рак клеткаларының дамуына әсер ететін жойқын ионизирленген сәулеленудің көзі болмайды.

Жоғары жиіліктердегі электромагниттік толқындар тіндерге әртүрлі әсер етеді, яғни оларды қыздырады, және бұл толқындар төменгі жиілікті толқындарға қарағанда көбірек энергия жұмсайды, бірақ ішке кірмейді. Тек мұндай радиотолқындардың шамадан тыс әсері адам денесін өмірге қауіпті температураға дейін қыздыруы немесе жергілікті зақымдануларды, мысалы, тері мен көзді зақымдауы мүмкін.

Көптеген ғалымдардың пікірінше, жиілік жоғары болған сайын, адам денесіне әсері аз болады, өйткені жоғары жиіліктердегі толқындар беткейде шағылып, ішке өтпейді.

Жаңа технологияның қауіптілігіне қатысты нақты дәлелдер болмағанымен, олардың адам мен жануарларға әсерін зерттеу жалғастырылуы тиіс, және бұл зерттеулер сенімді ғылыми дәлелдермен қолдауды талап етеді.

Күнделікті әрбір әрекет өзінде қауіп-қатерді қамтиды, ал мобильді байланыс кез келген ұрпағының электромагниттік сәулеленуі туралы сұрақты біз анықталған қауіптерді қабылдауға дайын екенімізді ескере отырып қарастыру керек.

Көптеген жылдар бойы электромагниттік толқындардың адамға әсерін зерттеген медициналық зерттеулерде теріс факторлар анықталмады, ал ұсынылған дәлелдер ғылыми негізге ие болмады. Мысалы, бірнеше зерттеулер нәтижесінде осындай қауіптің бар екендігі туралы қорытынды жасалғанымен, зерттеу нәтижелері қайталанғанда бұл қорытындылар расталмады. Сонымен бірге, зерттеу нәтижелерінің қайта жасалуы ғылымның негізділігінің маңызды критерийлерінің бірі болып саналады.

Барлық зерттеушілер жаңа технологиялар мен электромагниттік сәулеленудің әсерін зерттеуді жалғастыру керек деген пікірде бірдей, бірақ қазіргі уақытта технологияларды енгізуді тоқтатуға себеп болатын салмақты дәлелдер жоқ.

А қосымшасы

Кесте Н.1 – Өсімдік әртүрлілігінің таксономиялық құрамы

Латынша а (ғылыми атауы)	Мемлекет тік тілдегі атауы	Орыс тіліндегі атауы	Берілген аумақ үшін белгілі (көрсете отырып ақпарат көзінен)	Табылды (зерттеулерді жүргізу мерзімдерін көрсету)	Саны	Фото
1	2	3	4	5	6	7
Шымкент қаласы, Түркістан облысы						
Capsella bursa- pastoris	Қарапайым шопанның сөмкесі	Кәдімгі қойшының сөмкесі	Ғылыми латынша атау тавтологиялық болып табылады: жалпы атауы лат. Capsella — capsa сөзінің кішірейткіші — жемістің пішінін сипаттайтын қапшық; bursa pastoris түрінің эпитеті сөзбе—сөз шопанның сөмкесі. Жіңішке шпиндель тәрізді тамыры бар биіктігі 20-60 см біржылдық өсімдік. Бүкіл өсімдік жасыл, әдетте түксіз немесе сәл түкті, әсіресе төменгі бөлігінде. Түктері қарапайым және тармақталған. Сабағы дара, тік, қарапайым немесе тармақталған. Жапырақшалардың базальды жапырақтары, үшкір үшбұрышты, тұтас қырлы немесе тісті лобтармен пиннат тәрізді, жіп тәрізді ойылған немесе тұтас, розеткаға жиналған.	18.07.24г. Табылды	Астам 30	

			Сабақ жапырақтары кезектесіп орналасады, отырықшы, ұзынша-ланцет тәрізді, тұтас қырлы немесе ойық тісті, құлақшалары бар; үстіңгі жапырақтары дерлік сызықты, түбі жебе тәрізді. Гүлдер тұрақты, төрт мүшелі, қылқаламға жиналған, алдымен қолшатыр тәрізді, содан кейін ұзарады. Қабыршықтардың ұзындығы 0,25 см, жапырақшаларының ұзындығы 0,35 см-ге дейін, сопақша, ақ түсті.			
Medicago sativa	Егістік жоңышқа	Тұқымдық жоңышқа	Егістік жоңышқа дүние жүзінде арамшөп ретінде өседі, сонымен қатар бағалы азықтық дақыл ретінде барлық жерде өсіріледі. Тұқымдық жоңышқа пішенінде көптеген дәрумендер, фосфор, кальций және 20% -ке дейін ақуыз бар, олар сапасы жағынан тауық жұмыртқасының ақуызынан кем түспейді. Зауыт - бұл керемет бал өсімдігі, оның түссіз нектарының жартысына жуығы қанттан тұрады. Қараңғыда жоңышқа алқаптарының үстінде аздап жарқырауды байқауға болады – бұл тұқымдардағы фосфордың жоғары болуына байланысты.	18.07.24г. Табылды	20-дан астам	

			https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Medicago_sativa.html			
<i>Taraxacum officinale</i>	Бақпақ	Дәрілік бәйшешек	Дәрілік одуванчика – дәстүрлі медицинаның ең сүйікті өсімдіктерінің бірі. Қолдану әдістері кең: дәрілік қайнатпалар, ұнтақтар, салаттар, консервілер. Көптеген елдердің мәдениеттерінде құрметті орынға ие. Бәйшешек сусынын Рэй Брэдбери өзінің "Бәйшешек шарабы" атты еңбегінде әйгілі еткен. Ресейде олар: "Бәйшешек допты жаңбырға қарай қысады", — деген. https://www.picturethisai.com/ru/wiki/Taraxacum_officinale.html	18.07.24г. Табылды	Астам 30	
<i>Cichorium</i>	Шашыратқы	Цикорий	Оның топыраққа терең енетін ұзын, берік тамыр тамыры бар. Бірінші жылы негізгі венасы жақсы анықталған ашық түсті ұзынша жапырақтардың розеткасы пайда болады. Жапырақтары соңында дөңгелектенуі немесе тарылуы мүмкін. Қатты, тік, ойық сабақ екінші жазда пайда болады. Гүлдері қамыс тәрізді, ірі, қос жынысты, көбінесе көк, сирек қызғылт немесе ақ түсті, жапырақтың жоғарғы жағынан шығатын қысқа жеке сабақта орналасқан. Гүлдер себеттерде бірге	18.07.24г. Табылды	10-нан астам	

			болады қос орамалы, орамның сыртқы жапырақшалары қысқа, иілген, ішкі жағы тік. Гүлдер бұлтты ауа-райында жиі жабық болғанымен, бірінен соң бірі жоғары қарай ашылады. <u>Брокхаус пен Эфронның энциклопедиялық сөздігі</u> : 86 т-да			
Centaurea	Гүлкекіре	Жүгері гүлі	Егістік жүгері гүлі немесе көк (Centaurea cyanus), өрмекші жүнді сызықты-ланцет тәрізді жапырақтары мен көк гүлдері бар, арамшөп өсімдігі ретінде, негізінен күздік нандарда, әсіресе құмды және сазды топырақтарда кездеседі, және біржылдық өсімдік ретінде көбінесе дәнді дақылдармен бірге егілетін тұқымдармен көбейеді. , соңғысының нашар тазалануымен, сондай-ақ егістікке көңмен бірге тасымалданатын сабандағы осы өсімдіктің гүлшоғырларымен бірге. Оны жою шаралары топырақты әктеуден тұрады. <u>Үлкен совет энциклопедиясы</u> : [30 томда] / бас ред. <u>А.М. Прохоров</u>.	18.07.24г. Табылды	20-дан астам	
*Ескертпе: + - түр анықталды; 0 – түр анықталмады						

Кесте Н.2 – Омыртқасыздар әртүрлілігінің таксономиялық құрамы

Латынша (ғылыми атауы)	Мемлекетті к тілдегі атауы	Орыс тіліндегі атауы	Берілген аумақ үшін белгілі (көрсете отырып ақпарат көзінен)	Табылды (зерттеулерді жүргізу мерзімдерін көрсету)	Саны	
1	2	3	4	5	6	
Шымкент қаласы, Түркістан облысы						
Muschampia cribrellum)	Торлы қалың бас	Қалың басты торлы	Қалың торлы бас (лат. Muschampia cribrellum) — қалың бастар тұқымдасына жататын көбелек. Жылына бір ұрпақта дамиды. Жаз мезгілі мамырдың ортасынан тамыздың басына дейін байқалады. Көбелектер гүлді өсімдіктердің үстінен шеңбер бойымен ұшады, Вероника, Висия, Тимус және т.б. шөптесін өсімдіктердің шырындарымен қоректенеді. Еркектер аумақтық мінез- құлықты көрсетеді. Шынжыр табандар тамақтанады қан тамырымен (Potentilla), қыстайды. <i>Czernay A. Verzeichniss der Lepidopteren des Charkowschen, Poltawschen und Ekaterinoslawschen gouvernements // Bull. Soc. Natur. — Моску, 1854. — Жоқ. 27. — № 7. — Б. 212-225</i>	Табылды	2	
Saga pedo (Pallas)	Дала кергісі	Дала дыбкасы	Далалық еуропалық-қазақстандық түр. Солтүстік, Орталық, Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстанда, еуропалық	Табылды	5	

			дала зонасында таралған Ресейдің бөліктері. Шалғынды жерлерде, өзендер мен бұлақтардың жайылмаларында мекендейді. Партеогенетикалық жолмен көбейеді, яғни. еркектердің қатысуынсыз. <i>Нурмуратов Т.Н., Ажбенов В.К., Камбулин В.Е. және т.б. 2000.</i> <i>Қазақстанның ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің шегіртке зиянкестері және олардың санын шектеу бойынша ұсыныстар. Алматы: "Asia Publishing" баспасы. 56 с</i>			
Mongoloraphidia Raphidiidae	Mongoloraphidia түйесі	Түйе Mongoloraphidia	Толық трансформациясы бар орташа өлшемді (15- 20 мм) жәндіктердің шағын отряды. Түйелер өз атауын түйенің профиліндегі кейбір ұқсастықтарға байланысты алды. Түйелер гигрофильді, әдетте ағаш және бұта өсімдіктерімен байланысты. Ересектер ағаштарда ашық өмір сүреді, жазда белсенді. Олар диптера дернәсілдерін, шынжыр табандарды, тлиді, қабық қоңыздарының дернәсілдерін аулайды. <i>Aspöck H. The biology of Raphidioptera: A review of present knowledge (ағылшын.) // Acta Zool. Acad. Sci. Hungaricae : journal. — 2002. — Vol. 48, no. suppl. 2. — P. 35—50. Мұрағатталды 27 қазан 2005</i>	Табылды	2	

			жылдың. Мұрағаттық көшірмесі бастап 27 қазан 2005 арналған Wayback Machine			
Торлы сұлама	Торқанатты барылдауық қоңыз	<i>Calosoma reticulatum</i>	Қоңыздың ұзындығы 20-27 мм. Бастың, пронотумның және элитаның түсі металды жасыл, қола, сирек қара, қола жылтырымен. Ауыз бөліктері, антенналары мен аяқтары қара түсті. Пронотум мен элитра дөңес, кең. Пронотум өрескел мыжылған-нүктелі. Элитра аралықтары көбінесе көлденең бағытта түйісетін дұрыс емес төмпешіктер түзеді. Біріншілік шұңқырлар айқын көрінеді. <u>Carabidae of the World сайтындағы</u> <u>торлы сұлулық туралы эссе</u>	Анықталған жоқ		
*Ескертпе: + - түр анықталды; 0 – түр анықталмады						

Кесте Н.3 – Құрлықтағы омыртқалылардың әртүрлілігінің таксономиялық құрамы

Латынша (ғылыми атауы)	Мемлекетті к тілдегі атауы	Орыс тіліндегі атауы	Берілген аумақ үшін белгілі (қайнар көзін көрсете отырып ақпараттың)	Табылды (зерттеулерді жүргізу мерзімдерін көрсету)	Саны	Ескертпе
1	2	3	4	5	6	
Шымкент қаласы, Түркістан облысы						

Erinaceus europaeus	Кірпі	Кәдімгі кірпі	Кәдімгі кірпі білдіреді <u>жануар</u> шағын өлшемді. Дене ұзындығы 20-дан 30 сантиметрге дейін. Салмағы 700-ден 800 грамға дейін. Кәдімгі кірпінің басты ерекшелігі - оның арқасы мен бүйірлерін жауып тұратын ұсақ тікенектері. Инелердің түсі жолақты, шашпен бірдей қарқынмен өседі. Ересек кірпілерде 5-6 мың ине, жастарда 3 мыңға жуық ине болады. Кірпінің басында орналасқан <u>құлақ</u> шағын өлшемді. Мекендейтін кәдімгі кірпілерде <u>Кипрде</u>, құлақтары үлкенірек. Тұмсығы өткір және дымқылмен ұзартылған <u>мұрынмен</u>. <u>Көздер</u> кішкентай, жылтыр, қара. Кірпінің кішкентай 36 өткір тістері бар, кірпінің табандары тырнақтары бар бес саусақпен жабдықталған, артқы аяқтары алдыңғы аяқтарынан ұзынырақ <u>Брокхаус пен Эфронның энциклопедиялық сөздігі</u> : 86 тонна (82 тонна және 4 қосымша). — СПб., 1890-1907	Табылды	3-тен астам	
Vulpes vulpes	Кәдімгі Түлкі	Кәдімгі түлкі	Кәдімгі түлкі (немесе қызыл түлкі) — бұл қанаттылар тұқымдасының жыртқыш сүтқоректісі, түлкілер тұқымдасының ең ірі түрі. Дене ұзындығы бір метрге жуық, құйрығы 40-60 см, салмағы 6-10 кг жетеді. Әйелдер еркектерге қарағанда сәл жеңіл	Анықталған жоқ		

			және кішірек. Түлкінің тік көздері бар үлкен көздері бар қарашық, аңның көру қабілеті жақсы. Жануардың қырық екі тісі бар, олар кез келген тағамды оңай жеңе алады. Бұл жыртқыштың құлағы үшбұрышты, сәл ұзартылған және едәуір үлкен. <u>Брокхаус пен Эфронның энциклопедиялық сөздігі</u> : 86 тонна (82 тонна және 4 қосымша). — СПб., 1890-1907			
Chlidonias leucopterus	Аққанат қарқылдақ	Ақ қанатты терн	Көктемде денесі қара, қанаттары үстіңгі жағында ақшыл сұр, ал алдыңғы жиегі бойымен негізінен қатпарына дейін ақ түсті, бұл қара терннен басты айырмашылық; төменде ұшатын құстарда тағы бір айырмашылық байқалады - қанаттың қарама-қарсы екі түсті түсі. Құйрығы мен үстіңгі құйрығы ақ түсті. Тұмсығы қызыл-қара, аяғы ашық қызыл. Таяз кесіндісі бар құйрық. Күзде ересек құстар негізінен ақ түсті, қанаттарында, денесінде сұр жабыны бар, көздің артында қара дақ және қара сұр, ақшыл жолақтары бар, желке. Кеуденің бүйірлерінде қара терннен айырмашылығы қара дақтар болмайды. Жастардың жалпы түсі бірдей, бірақ артқы жағы өте қараңғы және қараңғы қанаттар, жас қара терндерден айырмашылығы - өте ақшыл, ақ түсті	Анықталған жоқ		

			құйрық, қараңғы арқаға мүлдем қарама-қайшы, кеуденің бүйірлерінде қарадақтардың болмауы. Салмағы 53-80 г, ұзындығы 20-23, қанаты 20.0-22.4, аралығы 63-67 см. <i>Delina, Hakan, Svensson, Lars. Der Kosmos-Vogelatlas, übersetzt von Peter H. Barthel, ISBN 3-7632-4277-5.</i>			
Yellow-eyed Pigeon	Қоңыр кептер	Қоңыр көгершін	Қоңыр көгершін - сирек кездесетін асыл тұқымды қоныс аударатын құс. Тұран тоғайлары мен тоғай тоғайларында немесе саз балшықтары мен жазықтағы ескі қорымдарда мекендейді. Аралықта ол ашық жерлерде, шабылған алқаптарда және орман белдеулерінде кездеседі. Көктемде отарда онға дейін құс пайда болады. Шоқпақ станциясында көктемгі ұшу кезінде қоңыр көгершіндер 24 наурыздан 19 мамырға дейін ауланған. Бөлек жұптарда немесе 15-20 жұпқа дейін борпылдақ колонияларда ұя салады. Ұяны ағашқа немесе саз балшықтағы шұңқырға салады. 2 жұмыртқа салу мамырдан шілде айының ортасына дейін жүреді. <i>Гаврилов Э.И. "Қазақстан құстарының фаунасы және таралуы". Алматы, 1999.</i>	08.08.24ж. Табылды	50-ден астам	
*Ескертпе: + - түр анықталды; 0 – түр анықталмады						

Кесте Н.4 – Судағы омыртқасыздар мен балықтардың алуан түрлілігінің таксономиялық құрамы

Латынша (ғылыми атауы)	Мемлекетті к тілдегі атауы	Орыс тіліндегі атауы	Берілген аумақ үшін белгілі (көрсете отырып ақпарат көзінен)	Табылды (зерттеулерді жүргізу мерзімдерін көрсету)	Саны	Ескертпе
1	2	3	4	5	6	
Шымкент қаласы, Түркістан облысы						
Зерттеулер жүргізілген жоқ						
*Ескертпе: + - түр анықталды; 0 – түр анықталмады						

В қосымшасы**Кесте U.1 – Ағаштар мен бұталардың индикаторлық түрлері**

Латынша атауы	Қазақша атауы	Түрдің орысша атауы
1	2	3
Шымкент қаласы, Түркістан облысы		
Quercus robur.	Кәдімгі емен	Сабақты емен

Кесте U.2 – Шөптесін өсімдіктердің индикаторлық түрлері

Латынша атауы	Қазақша атауы	Түрдің орысша атауы
1	2	3
Шымкент қаласы, Түркістан облысы		
Cichórium	Шашыратқы	Цикорий

Кесте U.3 – 2024 жылғы ағаштар мен бұталардың фенологиялық фазалары бойынша бақылаулар

Түрі	Күні	Бүйректің ісінуі	Бүйректің үзілуі	Жапырақтардың жаю	Гүлдену, басталуы	Гүлдену, жаппай	Гүлдену, соңы	Пісіп-жетілу, басталуы	Пісіп-жетілу, толық	Күздің түсі, басы	Күзгі түсі толық	Жапырақтың түсуі, басталуы	Жапырақтың түсуі, жаппай	Жапырақтың түсуі, соңы
1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Салбыраған қайың	-	Сәуір айының ортасы	Сәуір айының соңы	Сәуір айының соңы	Сәуір айының соңы	Сәуір айының соңы	Мамырдың соңы	Тіркелді	Тіркелді	Қыркүйектің ортасы	Қыркүйектің ортасы	Қыркүйектің ортасы	Қыркүйектің соңы	Қазан айының ортасы
Шымкент қаласы, Түркістан облысы														
Сабақты емен	-	Мамырдың ортасы	Мамырдың ортасы	Мамырдың ортасы	Мамырдың соңы	Мамырдың соңы	Мамырдың соңы	Мамырдың соңы	Мамырдың соңы	Тіркелді	Тіркелді	Қыркүйектің ортасы	Қыркүйектің ортасы	Қыркүйектің ортасы

Кесте U.4. - 2024 жылғы шөп өсімдіктердің фенологиялық фазалары бойынша бақылаулар

Түрі	Көшеттердің пайда болуы	Бүршіктеу	Гүлдену, басталуы	Жаппай гүлдеу	Гүлдену, соңы	Тұқымның пісуі, басталуы	Тұқымның пісіп-жетілуі, толық
1	2	3	4	5	6	7	8
Шымкент қаласы, Түркістан облысы							
Цикорий	Мамырдың ортасы	Мамырдың соңы	Маусым айының басы	Маусым айының ортасы	Маусым айының соңы	Шілденің басы	Шілденің соңы

Кесте U.5 – 2024 жылғы ағаштар мен бұталардың өнімділігі (баллмен) бойынша бақылаулар

Түрі	Инспекторлық учаске 1		Инспекторлық учаске 2	
	Фенологиялық алаңдағы өнімділік баллмен	Тұтастай алғанда учаскедегі өнімділік баллмен	Фенологиялық көрсеткіш бойынша өнімділік баллмен	Учаскедегі өнімділік баллмен в
			алаңда	тұтастай
1	2	3	4	5
Шымкент қаласы, Түркістан облысы				
Сабақты емен	2	4	-	-