ЧЕЧИМ КАБЫЛ АЛУУЧУ ЖАКТАР ҮЧҮН РЕЗЮМЕ

1. Бул изилдөөнүн максаты Бишкек шаарынын атмосфералык абасынын үстүңкү катмарында булгоочу заттардын концентрацияларына тийгизген таасирин аныктоо жана алардын негизги пайда болуу булактарына комплекстүү талдоо жүргүзүү болуп саналат. Андыктан, атмосфералык абанын сапатын жакшыртуу саясатты иштеп чыгуу үчүн чечим кабыл алуучуларга атмосфералык абанын чыныгы абалы боюнча илимий жактан негизделген маалыматтарды биринчи жолу сунуштап жатат. Изилдөөнүн жүрүшүндө абанын булганышына байкоолор (2015-2021) боюнча маалыматтар каралып чыгып, эмиссиялардын кадастрлары иштелип чыккан жана талданган, жергиликтүү дисперсиялык моделдөө жүргүзүлгөн жана спутниктик маалыматтар изилденген. Бул изилдөөнүн натыйжаларын, анын ичинде, *Артыкчылыктуу саясаттарды жана чараларды ишке ашыруу боюнча жол картасын*, калктын ден соолугуна көбүрөөк оң таасирин тийгизген иш-аракеттерге басым жасоо менен, абанын булганышына каршы күрөшүү боюнча артыкчылыктуу иш-чараларды аныктоо үчүн пайдаланса болот. Бул изилдөө абанын булганышын андан ары изилдөө жана талдоо үчүн маанилүү негиз түзөт; анын жыйынтыктары Бишкектин абасынын булганышын, анын булактарын жана кесепеттерин, ошондой эле абалды жакшыртуунун жолдорун түшүнүүгө олуттуу салым кошот.

2. Бишкекте жыл бою абанын сапаты начар болуп, кышкы жылытуу мезгилинде (болжол менен октябрдан мартка чейин) абанын өтө жогорку деңгээлде булганганы байкалат. 2010-2019-жылдар аралыгында Кыргыз Республикасында жылына катталган адамдардын өлүмүнүн 12-13% (4100-5000) абанын булганышына байланыштуу болгон. 2015-жылы Кыргыз Республикасында абанын булганышына байланыштуу саламаттыкты сактоого кеткен чыгымдар 388 миллион АКШ долларын же улуттук дүң кирешенин 6 пайызын түздү. Абанын сапатын жакшыртуу инсульт, жүрөк оорулары, рак, өнөкөт жана курч респиратордук оорулар, анын ичинде астма сыяктуу оорулардын санын азайтат.

3. Абанын майда катуу бөлүкчөлөр ($PM_{2.5}$) менен булганышын азайтуу эң башкы артыкчылык болуп саналат, анткени майда катуу бөлүкчөлөрдүн жогорку концентрацияларынын таасири адамдын ден соолугуна эң олуттуу кесепеттерди алып келет. Бул изилдөө Бишкекте $PM_{2.5}$тин орточо жылдык концентрациялары болжол менен 30 мкг/м^3 экендигин көрсөттү, бул улуттук жана бардык эл аралык (Европа Биримдиги, АКШнын Айлана-чөйрөнү коргоо агенттиги жана Бүткүл дүйнөлүк саламаттык сактоо уюму) гигиеналык нормалардан жана сунуштардан (мисалы, БДССУ тарабынан орточо жылдык $PM_{2.5}$ концентрациясынын чектик маанисин 5 мкг/м^3 сунуштаган) кыйла жогору. $PM_{2.5}$ концентрацияларынын деңгээлдери кышында эң жогорку чекке жетет, бул кыска мөөнөттүү улуттук чектик маанилерден көп эсе жогору. Демек, майда катуу бөлүкчөлөрдүн калкка тийгизген таасирин азайтуу жана абанын булганышынын ден соолукка зыянын төмөндөтүү үчүн $PM_{2.5}$ти азайтуу боюнча иш-чаралар өзгөчө мааниге ээ болушу керек.

4. Майда катуу бөлүкчөлөрдүн ($PM_{2.5}$) кесепетинен абанын булганышынын эң коркунучтуу деңгээлдери кыш мезгилинде турак-жайларды көмүр менен жылытуудан (күкүрттүн курамы жогору) пайда болот, бул аба массаларынын аз аралашуусуна шарт түзгөн жагымсыз метеорологиялык шарттардан улам күчөйт. Биринчи кезекте жеке турак-жай секторунан чыккан булгоочу заттарды азайтуу зарылдыгына көңүл буруу керек. Бул изилдөөнүн жыйынтыгына ылайык, кыш мезгилинде $PM_{2.5}$тин жогору болушунун негизги себеби — ЖЭБ тармагына туташтырылбаган жеке үйлөрдү, башкача айтканда, сапатсыз, курамында күкүрт көп көмүрдү жагуу менен ЖЭБге кошулбаган үйлөрдү жылытуу. Үй чарбаларын көмүрдөн башка жылытуу булактары, мисалы, жылуулук насостору же энергиянын кайра жаралуучу булактарын өндүрүү потенциалын олуттуу жогорулатуу аркылуу берилген электр энергиясын пайдаланууга шыктандырган саясат жүргүзүү Бишкектин абасынын сапатын бир топ жакшырта алат. Жаңы жана эски үйлөрдүн жана имараттардын энергетикалык натыйжалуулугун жогорулатуу жана энергияга болгон муктаждыкты азайтуу боюнча чаралар да оң таасир этет.

5. Абанын булганышынын жогорку жана экстремалдык жогорку деңгээлде болгон учурлары үчүн иш-чаралардын пландарын иштеп чыгуу зарыл. Абанын сапаты кыска жана узак убакыттын ичинде тез эле начарлап кетиши мүмкүн. Атмосфералык абанын абалы, өзгөчө кыш мезгилиндеги аба ырайы жөнүндө күн сайын маалыматтарды, кеп-кеңештерди берип туруу менен калктын өзүнүн ден соолугун коргоо боюнча иш-аракеттерди көрүүгө түрткү берет.

6. Бишкектин жер үстүндөгү абасына ЖЭБден чыккан эмиссиялардын тийгизген таасири чектелүү, ошондуктан ЖЭБден чыккан эмиссияларды кыскартууга багытталган иш-аракеттердин таасири Бишкектеги абанын булганышына минималдуу болушу мүмкүн.
Бул изилдөөдө ЖЭБден чыккан эмиссияларын жана алардын ар кандай булгоочу заттардын жер деңгээлиндеги концентрацияларына тийгизген таасирин биринчи жолу моделдөө жүргүзүлдү. Натыйжаларга ылайык, ЖЭБ дээрлик бардык метеорологиялык шарттарда майда катуу бөлүкчөлөрдүн ($PM_{2.5}$), күкүрт диоксидинин (SO_2) жана азот диоксидинин (NO_2) жер үстүндөгү деңгээлине анча деле таасир этпей турганын көрсөттү. Талдоо көрсөткөндөй, ЖЭБдин жер үстүндөгү $PM_{2.5}$ жана PM_{10} концентрацияларына кошкон салымы 1%дан аз, ал эми шаардын башка бөлүктөрүндө жер үстүндөгү SO_2 концентрацияларына 10%дан азыраак тийет.

Демек, ЖЭБден чыккан булгоочу заттар башка булактарга салыштырмалуу жогору болушу мүмкүн экендигине карабай, ЖЭБ кыш мезгилинде Бишкектин абасынын эң коркунучтуу булганышынын негизги себеби болуп эсептелбейт. Бийик орнотулган морлор булганган заттарды Бишкектен алыс жайгашкан Чүй өрөөнүнө таратканга жардам берет, андан тышкары, ЖЭБде зыяндуу заттарды чыгарууну көзөмөлдөөчү жабдуулар да колдонулат.

Кыш мезгилинде Бишкек шаарында айрым метеорологиялык шарттардын натыйжасында абанын үстүнкү катмарында аба массаларынын аралашуусу кыйындап, абанын сапатына терс таасирин тийгизген мезгили болот. Бирок, ЖЭБдин морлорунун негизги үстүңкү бөлүгү эреже катары бул катмардан жогору жайгашат, демек, булгоочу заттар жер бетинен бир кыйла чоң аралыкта тарайт.

Натыйжада, ЖЭБден чыккан эмиссияны контролдоо Бишкектин абасынын абалын жакшыртуу үчүн эң приоритеттүү чара болуп саналбаса да, климаттын күн тартибине ылайык, казылып алынуучу отундан аз эмиссиялуу энергиянын кайра калыбына келүүчү булактарына тез өтүү өтө маанилүү.

7. Бишкектин абасын булгаган дагы бир негизги булак - бул транспорт болуп эсептелет.
Бул баалоо учурунда иштелип чыккан эмиссиялардын кадастрына ылайык, автомобиль транспорту - азот оксиддеринин (NO_x) эң чоң булагы жана майда дисперсиялык катуу бөлүкчөлөрдүн олуттуу булагы ($PM_{2.5}$) болуп саналат. Шаар жерлеринде адамдын ден соолугуна эң зыяндуу таасири адатта $PM_{2.5}$ менен байланышкан, бирок NO_X тин жогорку деңгээли да чоң мааниге ээ. Жол

кыймылынан чыккан эмиссиялар, адатта, абага жердин үстүңкү бетинен тарагандыктан, абанын сапатына олуттуу таасирин тийгизет. Бишкектин фон аймагында өлчөнгөн орточо жылдык NO_2 концентрациясы болжол менен 40 мкг/м^3 түзөт, бул БДССУнун сунушталган чектик маанилеринен ашат, Евробиримдиктин чектик маанисине туура келет жана АКШнын Айлана-чөйрөнү коргоо агенттигинин чегинен төмөн.

NO_2 концентрациясы шаардык фон станциясында өлчөнгөнгө караганда, жол кыймылында жогору болушу ыктымал. Жол тармагынан тараган эмиссияларды картага түшүрүү жана Бишкектин кайсы райондорунда автомобиль транспортунан эң көп зыяндуу заттар чыгарын көрсөтүү үчүн транспорттук маалыматтар, атап айтканда, унаалардын так саны, парктын мүнөздөмөлөрү, активдүүлүк деңгээли, күйүүчү майдын колдонулушу жана бөлүштүрүлүшү талап кылынат. Ошондой эле, абанын булганышынын деңгээлине транспорттук таштандылардын таасирин жакшыраак түшүнүү үчүн жол кыймылындагы абанын абалына (айрыкча NO_2) байкоо жүргүзүү зарыл.

8. Автомобиль транспортунан чыккан зыяндуу заттарды чыгарууну кыскартуу боюнча чаралар да артыкчылыктуу болуп саналат жана пайдаланып бүткөн газдардын чыгышын кыскартууну (каталитикалык нейтрализаторлорду орнотуу, эмиссияларды жөнгө салуу, күйүүчү майдын стандарттарын реформалоо аркылуу), ошондой эле коомдук транспортко инвестициялоону жана аны олуттуу модернизациялоону камтыйт. Саясаттын башка чаралары, мисалы, эски оор жүк ташуучу унааларды шаардын жолдорунан акырындык менен алып салуу сыяктуу көрүлгөн аракеттер да, ошондой эле транспорттон чыккан зыяндуу заттардын көлөмүн азайтат.

9.Таштандыларды башкарууну жакшыртуу абага уулуу заттардын чыгарылышынын азайышына алып келет. Бишкектин аймагында ири санитардык таштанды полигон – Бишкектин уруксат берилген таштанды жайы бар, анда контролсуз өрт дайыма чыгып турат, бул айлана-чөйрөдөгү абанын сапатына аябагандай терс таасирин тийгизет. Таштандылардын контролсуз күйгүүсүндө атмосфералык аба адамдардын, өзгөчө ал аймакка жакын жашагандардын ден соолугуна коркунуч туудурган ар кандай уулуу бирикмелер жана канцерогендик абаны булгоочу заттардын, мисалы, полициклдүү ароматтык углеводороддордун пайда болушуна алып келет. Мүмкүн болушунча өрттү көзөмөлдөөчү чараларды көрүү керек. Кеңири мааниде айтсак, шаардагы таштандыларды башкарууну жакшыртуу, мисалы, таштандыларды сорттоо жана кайра иштетүүнү киргизүү менен, таштанды жайына кетүүчү таштандылардын көлөмүн азайтууга, ошондой эле жылуулук менен электр энергиясын өндүрүү үчүн таштандыдан энергия өндүрүү үчүн заманбап технологияларды колдонууга болот.

10. «Ишмердүүлүктүн кадимки жүрүшү» сценарийи боюнча 2040-жылга карата бардык негизги булгоочу заттардын эмиссияларынын деңгээлинин олуттуу өсүшү күтүлүүдө. Бишкек шаары үчүн негизги аба булгоочу заттардын эмиссиялары боюнча кадастр түзүлгөн жана ал жакка 2000-жылдан берки эмиссиялардын жылдык эсептөөлөрү жана 2040-жылга чейинки эмиссиялардын болжолун киргизилген. 2040-жылга карата $PM_{2.5}$ эмиссиялары бештен үчкө (60%) көбөйөт деп болжолдонууда, бул негизинен үй чарбаларында отунду жагуудан чыккан эмиссиялардын көбөйүшүнө байланыштуу; NO_x эмиссиясы дээрлик үчтөн экиге (63%) көбөйөт, бул негизинен транспорттун, өзгөчө бензин кыймылдаткычтарынан чыккан эмиссиялардын көбөйүшүнөн, ал эми SO_2 эмиссиясы ЖЭБден тараган булгоочу заттардын эсебинен эки эсеге (50%) көбөйөт. Эмиссиялар жер бетиндеги булгоочу заттардын концентрациясынын деңгээлине түздөн-түз байланыштуу экенин белгилей кетүү маанилүү. Мисалы, булгоочу заттардын жогорку деңгээлдеги чоң булактарына караганда (мисалы, бийик морлор же түтүн өтүүчү түтүктөр аркылуу), жердин деңгээлине жакыныраак кичинекей көлөмдөгү эмиссиялардын булактары булгоочу заттардын жогорураак концентрациясына жооптуу болушу мүмкүн. Ошентип, абанын булганышынын түпкү себептерин жер үстүндөгү деңгээлде туура аныктоо үчүн, эмиссиялардын контексттерин түшүнүү жана мүмкүн болсо, алардын дисперсиясын моделдөө маанилүү.

11. Жеке адамдар тарабынан абанын булганышын контролдоо мүмкүнчүлүктөрү чектелүү, ошондуктан жергиликтүү, улуттук жана региондук деңгээлдеги саясатчылардын аракеттери зарыл. Энергетика, транспорт, турак жай, электр энергиясын өндүрүү, муниципалдык жана айыл чарба калдыктарын башкаруу сыяктуу көптөгөн тармактарда эмиссияны кыскартууга жетишүүгө болот. Турмуш-тиричиликтеги арзан энергетикалык чечимдерге жетүүнү кеңейтүү аркылуу энергиянын натыйжалуулугун жогорулатса болот. Автомобиль транспортунан чыккан булгоочу заттарды "азайтууга алдын-алуу, алмаштыруу, жакшыртуу" саясатын жүргүзүү, шаарды пландаштырууда экологиялык аспектилерге көңүл буруу, транспорттун таза түрлөрүнө өтүү жана эмиссияларды азайтуу үчүн транспорттук технологияларды өркүндөтүү аркылуу транспортту сөзсүз түрдө эле колдонуудан качууга болот. Энергия керектөөнү кыскартуу менен бирге имараттардын энергия натыйжалуулугун жогорулатса болот. Энергияны өндүрүүдөн чыккан эмиссияларды аз эмиссиялуу отунга жана күн, шамал жана гидроэнергетика сыяктуу күйгүзүүнү талап кылбаган, кайра кылыбна келүүчү энергия булактарына өтүү аркылуу азайтууга болот. Калдыктарды азайтуу жана сорттоо, аларды кайра иштетүү жана кайра колдонуу стратегиялары, ошондой эле колдо болгон мыкты технологияларды колдонуу тиричилик жана айыл чарба калдыктарынан чыккан эмиссияларды азайтат.

12. БДССУнун абанын сапаты боюнча көрсөтмөлөрү 2021-жылы жаңыртылган жана абанын булганышынын ден соолукка тийгизген таасирине баа берүүнү, ошондой эле булгануунун зыяндуу деңгээлдеринин концентрациясынын босого чегин көрсөтөт. **БДССУнун сунуштарына ылайык абанын булганышын азайтуу - абанын булганышынын жогорку деңгээлин акырындык менен кыскартуунун натыйжасында, орто аралык максаттарга жетишүүгө боло турган башкы артыкчылык болуп саналат.**

13. Ден соолукка жана айлана-чөйрөгө атмосфералык абанын булганышынын тийгизген терс таасиринен коргонуу үчүн Бишкектеги абанын сапатын башкарууну күчөтүү зарыл. Абанын булганышынын мониторинги жарым-жартылай гана жүзөгө ашырылат, ал эми чечим кабыл алуучулар тарабынан абанын булганышынын деңгээлин төмөндөтүү боюнча саясатты иштеп чыгуу жана ишке ашыруу мүмкүнчүлүгү чектелүү. Атмосфералык абанын сапатын башкаруунун учурдагы аспаптары абанын сапаты боюнча ишенимдүү маалыматтарды берүү, чечимдерди кабыл алууну андан ары колдоо жана жарандарды булгануунун деңгээли жөнүндө маалымдоо үчүн жетишсиз. Абанын сапатын баалоо жана азайтуу боюнча көрүлгөн чаралардын таасирин жана натыйжалуулугун талдоо ишенимдүү, сапаттуу мониторинг тармагын гана эмес, ошондой эле деталдуу, жогорку сапаттагы эмиссияларды инвентаризациялоону талап кылат. Алар түзүлүп гана тим болбостон, узак мөөнөттүү келечекте иштеши/колдонуп турушу да маанилүү.

Абанын абалына мониторинг жүргүзүү - абанын сапатын башкаруунун негизинин бири болуп саналат. Мониторинг талаптарын канааттандыруу үчүн референттик деңгээлдеги мониторинг станцияларын көбүрөөк орнотуу жолу менен Бишкектеги абанын сапатына мониторинг жүргүзүү системасын өркүндөтүү, мониторинг тармагынын иштеши, маалыматтарды иштеп чыгуу жана талдоо үчүн жооптуу эксперттик уюмдун потенциалын жогорулатуу зарыл. Учурдагы абанын булганышына мониторинг жүргүзүү системасы чечимдерди кабыл алууну колдоо, жарандарды маалымдоо жана коргоодо абанын сапаты боюнча ишенимдүү маалыматтарды камсыз кылуу үчүн жетишсиз. Байкоо станциялары абанын булганышына мониторинг жүргүзүүнүн заманбап сапат стандарттарына жооп берүү менен бирге, ар кандай шарттарды жана аймактарды (транспорт, өнөр жай, шаардык жана айылдык фон) чагылдырган жерлерде жайгашуусу керек жана абаны негизги булгоочу заттарды, анын ичинде майда катуу бөлүкчөлөрдү ($PM_{2.5}$ жана PM_{10}), азот оксиддери (NO_x, NO_2), күкүрт диоксиддерди (SO_2), озон (O_3) жана көмүртек кычкылды (CO) өлчөө керек. Атмосфералык

абанын сапатына мониторинг жүргүзүүнү жакшыртуу Бишкектеги абанын булганышын, анын ичинде, анын мейкиндиктеги өзгөрүүлөрүн жакшыраак түшүнүүнү камсыздайт, бул чечим кабыл алуучуларга саясаттын натыйжалуу чараларын ишке ашырууга мүмкүндүк берет. Референттик деңгээлдеги абанын булганышы боюнча мониторингинин тармагын түзүү олуттуу жана узак мөөнөттүү инвестицияларды, андан тышкары эксплуатациялоого жана техникалык тейлөөгө кеткен чыгымдарды талап кылат, бирок ошондой эле абанын сапаты боюнча так маалымат менен камсыз кылат жана негизги эмиссия булактарын талдоо үчүн маалыматтарды жаратат, ошону менен илимге негизделген саясатты иштеп чыгууга мүмкүндүк берет.

Атмосфералык абанын сапатын аныктоочу арзан датчиктер Бишкектеги абанын булганышы боюнча калкка оперативдүү маалымат менен камсыз кылууда маанилүү ролду ойнойт.

Бишкекте ар кандай уюмдар, анын ичинде, мамлекеттик гидрометеорология кызматы тарабынан колдонулуп жаткан арзан датчиктердин жана алардын тармактарынын саны өсүүдө. Арзан баадагы датчиктер индикативдик, колдонууга оңой жана абанын сапатына мониторинг жүргүзүүчү жеткиликтүү аспап болуп саналат. Алар калкка реалдуу убакыт режиминде абанын сапаты жөнүндө маалымат берүү үчүн эталондук мониторинг станцияларынын тармагын толуктай алат. Датчиктердин жыш тармактары, мисалы, Бишкек шаарында колдонулгандар да, ошондой эле бүткүл шаар үчүн «абанын сапатынын картасын» түзүүгө жардам берет жана эң булганган аймактарды аныктоо жана эталондук деңгээлдеги байкоо станцияларынын жайгашуусун пландаштыруу үчүн колдонулушу мүмкүн. Учурда датчиктердин сапаты Европа Биримдигинин мониторинг жүргүзүү талаптарына жооп бербейт. Буга карабастан, алар абанын абалы жөнүндө индикативдик маалымат менен камсыз кылуу, абанын булганган очокторун аныктоо, кыйла татаал байкоо тармактарын өнүктүрүүнү колдоо үчүн баа жеткис аспап бойдон калууда жана ресурстар жетишсиз болгон шарттарда өзгөчө маанилүү.

Атмосфералык абаны коргоо жаатындагы мыйзамдарды өркүндөтүү, ошондой эле абанын сапатын башкарууну колдогон системаларды натыйжалуу координациялоо жана башкаруунун мааниси зор.

Колдонуудагы мыйзамдар бир жолку абаны булгоочу заттардын максималдык чектүү деңгээлдеги концентрациясынын (ЧДКмб) аныктамасына негизделген жана абаны булгоочу заттардын терс таасири боюнча акыркы илимий маалыматтарга негизделген эл аралык стандарттарга ылайык келбейт. Ошондуктан азыркы мыйзамдарды өркүндөтүү зарыл. Ушул сыяктуу эле, улуттук мыйзамдарда абанын сапатын башкаруу процессинин натыйжалуулугун жогорулатуу үчүн абанын булганышы менен күрөшүү процессин координациялоо, башкаруу жана контролдоо үчүн жооптуу институтту аныктоо маанилүү.

14. Атмосфералык абанын булганышы жана климаттын өзгөрүшү бири-бири менен тыгыз байланышта жана абанын сапатын жакшыртуу климаттын күн тартибинин бир бөлүгү болуп саналат. Бүгүнкү күндө казылып алынган отундарды жагуу абанын булганышынын эң чоң булагы болуп саналат. Демек, казылып алынган отундарды пайдаланууну кыскартуу бир гана абанын сапатын жакшыртуунун артыкчылыктуу багыты эмес, ошондой эле климаттын өзгөрүшүн жумшартуу боюнча эң маанилүү чара болуп саналат. Ошентип, абанын булганышын алдын алуу боюнча чаралардын басымдуу көпчүлүгү климаттын өзгөрүшүн жумшартууга олуттуу салым кошо алат жана тескерисинче кошпой коюушу да мүмкүн. Мындан тышкары, климаттык иш-аракеттерге инвестицияларды тартуу көп учурда саламаттык сактоо тармагына жумшалуучу каражаттарды үнөмдөө аркылуу абанын сапатын жакшыртуунун биргелешкен пайдасынын эсебинен, кыска убакыттагы келечекте тез эле өзүн актай алат.