

А. Бауыржанова*

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

**Хат-хабарларға арналған автор: azhar_bauyrzhan@mail.ru*

Теміртау қаласы ауа алабының ластануының синоптикалық жағдайлары

Мақалада Қарағанды облысының Теміртау қаласының атмосфералық ауасының ластану жағдайы және атмосфераның ластану индексінің (АЛИ) динамикасы қарастырылған. АЛИ қаладағы негізгі 5 ластанушы заттар бойынша, яғни олардың ішінде: қалқыма бөлшектер, азот диоксиді, көміртек оксиді, фенол және аммиак заттарының концентрациялары арқылы есептелген. Автор Теміртау қаласының ауа алабының ластануының синоптикалық жағдайларын, яғни циклон және антициклон, жыра және жота сияқты барикалық құрылымдардың қала ауасындағы зиянды заттардың шекті мүмкіндік концентрацияларын, сақталу мерзіміне әсерін қарастырған. Сонымен қатар ауа алабының ластануына қолайлы метеорологиялық шамалар, әсіресе, ластанушы заттардың тасымалдануына себепші жел сияқты шаманың ластану мәселесіне әсері және ластануда трансшекаралық тасымалдауды ескеру мақсатымен оның берілген мерзім бойынша қаладағы бағытының қайталанушылығының диаграммасы ұсынылған. Мақала материалдарында арнайы берілген мерзім бойынша барикалық топография карталары, синоптикалық жер карталары пайдаланылып, оларға талдау жасалған. Мақалада карталардың талдауы бойынша арнайы мерзімдегі қала бойынша зиянды заттардың концентрацияларының үлкен мөлшерде жиналуына қолайлы синоптикалық жағдайлардың орын алу мәселесі және шарттары сипатталған. Зерттелген сұрақтар біздің еліміздің экологиясына, әсіресе Теміртау қаласы сияқты үлкен өндірістік кешені бар қалалардың экологиялық жүйесіне, оның ішінде атмосфералық ауаның сапалық жағдайына көз салатын, өткір жаһандық мәселелеріне назар аударатын жаратылыстану саласындағы мамандарға, саясаткерлер мен қоғам қайраткерлеріне қызығушылық танытады.

Кілт сөздер: ластану, атмосфераның ластану индексі, ластанушы заттар, концентрация, синоптикалық жағдай, карта, қолайлы синоптикалық шарттар, атмосфералық ауа.

Kіріспе

Қоршаған ортаны қорғау мәселелерін, әдетте, оның үш негізгі құраушыларымен — атмосфера, гидросфера және литосферамен байланыстырады. Соңғы жылдары халықаралық маңызды мәселе адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесі — ластану болып табылады. Өмір сүру ортасының құраушыларымен салыстырғанда, кеңістіктік жұмылғыштылыққа ие атмосфера оларға қарағанда тез ластанады. Атмосфераны қорғау мәселесіне байланысты әртүрлі көзқарастар бар: биологиялық, экологиялық, гигиеналық және медициналық, технологиялық. Өмір сүру деңгейін өсіру мүмкіншіліктерінің пайда болуымен қатар, заманауи технологиялық процестердің құрастырылуы мен идентификациясы, тек адам өміріне қауіпті әсер тигізетін ғана емес, тіпті олар таралатын зонадағы тірі организмдерге ықпалы бар, коррозиялық және кешенді әсер ететін химиялық заттардың жаңа түрлерінің пайда болуына алып келді. Тасталым көзіне жақын орналасқан жерлерде және де қалалар мен өндірістік аймақтарды қоршап тұрған кең аудандардағы тұрақты мәселе болып дәстүрлі ластану — шанды бөлшектер мен азот және күкірт оксидтерімен ластану болып табылады [1]. Қазіргі таңда, бұл ластанулардың жаһандық таралуы ең маңызды талқылаулар қатарында. Ауадағы тұрақталған ластанушы заттар (тасталымдар) құрамы берілген ауданның бұзылу әрекетінің дәрежесін анықтайды.

Атмосфераның ластануы дәрежесі тасталымдар саны мен массасына және оның шығарылу қарқындылығына бағынышты болады. Атмосфераның ластану нәтижесін бағалау тірі табиғаттың жеке объектілеріне, яғни адамға, жануарларға, өсімдіктерге, сонымен қатар, табиғаттың өлі құраушыларына, яғни су, топырақ пен ландшафтқа кері әсерін қамтиды. Мұндай кері әсер ретінде ластанған атмосфераны, климатты және де бірқатар әлеуметтік және экономикалық жағдайларды қарастыруға болады.

Өнеркәсіп пен транспорттың стационарлы және жылжымалы объектілерден түсетін бір жаппай тасталым кезінде атмосферадағы зиянды заттардың жер беті концентрациясының деңгейі атмосферада техногенді және табиғи-климаттық факторларға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Жалпылай алғанда, атмосфераның ластану концепциясы оның бастапқы, табиғи қасиеттерінің нашарлануына алып келетін әрекеттер мен құбылыстардың айтарлықтай санын қамтиды. Комекон системасына кіретін бірқатар мемлекеттерде, бұл концепцияға сәйкес, атмосфераның ластануы ауыр, сұйық, газ тәрізді ластаушы заттардың тасталымы ретінде түсіндіріледі. Ластаушы заттар деп атмосферадағы химиялық өзгерістерден кейін немесе басқа заттармен қосылып, қоршаған ортаға кері әсерін тигізетін заттарды айтады. Ауаның ластануы бойынша кең көлемді мемлекетаралық Конвенциясы бойынша, атмосфераның ластануына шығынға алып келетін энергия тасталымдары жатқызылады, яғни жылу, шу, вибрация, сәулелену (радиоактивті ғана емес, сонымен қатар микротолқынды, радарлы, ультра жоғары жиілікті) тасталымдары да атмосфераның ластануына жатқызылады. Ластағыш заттардың негізгі көздері — өнеркәсіп, автокөліктер, зауыт, жылу энергетикасы, соғыс қаруларын сынау, космос корабльдері мен ұшақтар т.б. [2].

Орталық Қазақстан территориясының ауқымдылығы мен күрделі рельеф жел жылдамдығы мен бағытындағы айтарлықтай айырмашылықтарды түсіндіреді. Сарыарқа өзінің геологиялық-геоморфологиялық және біркелкі емес жер бедерімен ерекшеленеді. Орталық Қазақстан дамыған ауыр аумақтық өнеркәсіп комплексімен ерекшеленетін республиканың жетекші индустриалды аудандарының бірі болып табылады. Бұл республика бойынша көмір өндіретін, металлургиялық және химия-машина жасау салалары халықаралық маңызға ие. Ауыр өнеркәсіп салалары ең алдымен көмірді алумен, металлургияға қажетті түсті, қара және сирек кездесетін металдарды өңдеумен байланысты. Территориялық өнеркәсіптік комплексі негізінде 3 өнеркәсіптік буындар жатыр: Қарағанды-Теміртау, Балқаш және Жезқазған. Бұл жақта түсті және қара металлургияның энерго-сыйымды және материалды-сыйымды өнімді өндіруде, көмірді және бірқатар құнды пайдалы қазбаларды өндіруге мамандандырылған өнеркәсіп жұмыс істейді. Сонымен қатар машина жасау, химия өнеркәсібі, құрылыс материалдарының өндірісі, жеңіл, тамақ өнеркәсіп салалары да жұмыс атқаруда. Қарағанды-Теміртау өнеркәсіптік буынына Абай, Саран, Шахтинск және тағы бірқатар қала типтес ауылдар кіреді. Бұл өнеркәсіптік буын бірыңғай технологиялық ағынмен байланысты: көмір шахталары — кен байыту фабрикалары — коксты химиялық зауыттар — Теміртау қаласының металлургиялық комбинатының прокаты домналық болат құю цехтері. Теміртау — Қарағанды қаласының орналасуынан солтүстік-шығысына қарай 35 шақырымдықта, құрғақ дала аймағында, солтүстік ендігі 50° және шығыс ұзақтығы 73°, Нұра өзенінің сол жақ жағалауында орналасқан Қарағанды қаласының серігі — ең ірі қала болып табылады [3].

Көптеген көздерден шығарындылардың қабаттасуы мен араласуы нәтижесінде жалпы қалалық ластану қалыптасады (жалпы қалада). Осыған байланысты атмосфераға зиянды заттар шығарудың жеке көздерінің тікелей әсер ету аймағынан тыс жерлерде жоғары концентрацияны байқауға болады. Ауаның ластануы метеорологиялық жағдайлардың әсерінен бүкіл қала бойынша бір уақытта өзгеруі мүмкін. Ол нақты бақылаулар негізінде есептелетін жалпыланған (интегралды) көрсеткіштермен сипатталады. Ауа-райын болжаудың метеорологиялық тәжірибесінде атмосфералық процестерді типтеу кеңінен қолданылады, бұл ауа айналымының сипаттамалық күйлерін анықтайды, ауа температурасы мен жауын-шашын ауытқуларының аумақ бойынша таралуының әртүрлі модельдерін қалыптастыруға әкеледі. Синоптикалық жағдай метеорологиялық параметрлердің күрделі кешенімен сипатталып, атмосферадағы болып жатқан процестердің әртүрлілігін көрсетеді. Бірқатар қалалардағы бақылау мәліметтерінің талдауы қолайсыз жағдайларға стационарлы антициклонның орталық аймағы мен аз қозғалмалы жота осінің болуы жататынын көрсетті. Қаладағы ауа ластануының көтеріңкі деңгейі бұл жағдай берілген қала аймағында екі күннен кем емес болған кезде қалыптасады. Бірқатар қалалардағы бақылау мәліметтері бойынша тез қозғалатын антициклондар мен жоталар қалаларда ауа ластануының жоғары деңгейі қалыптасуын анықтамайды. Ауа ластануының жоғары деңгейі тропосферада жылу аймағы сәйкес келетін антициклондарда бақыланады. Суық антициклондар ондай қауіп төндірмейді [4].

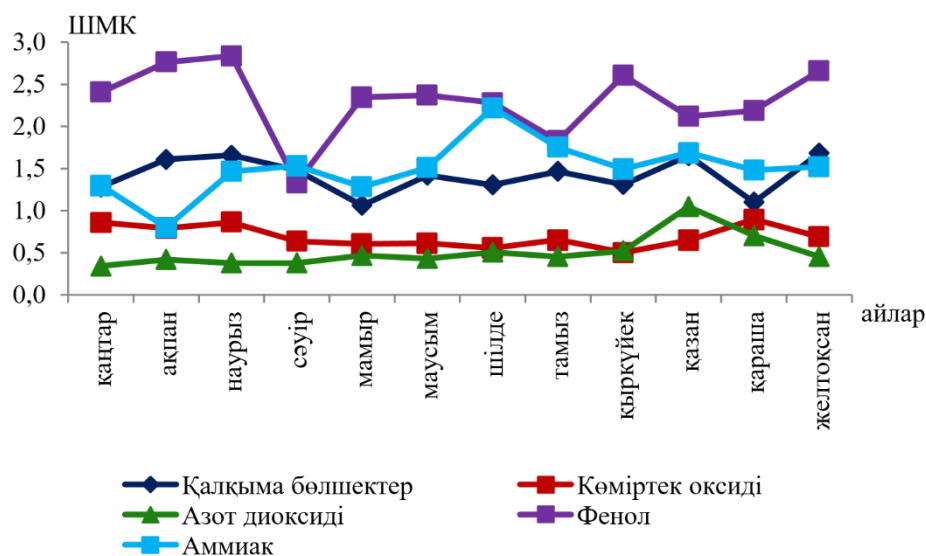
Ауа алабының ластану жағдайын бағалау барысында 2001–2016 жылдар аралығындағы Теміртау қаласы бойынша атмосфераның ластану индексінің жүрісі талданған. Келесі суретте 2001–2016 жылдардағы АЛИ-дің жүрісі берілген (1-сурет).



1-сурет. 2001–2016 жылдары аралығындағы Теміртау қаласының атмосфера ластану индексінің жүрісі

1-суретте көрсетілгендей, 2001–2016 жылдар аралығында Теміртау қаласы бойынша АЛИ-дің жоғары мәні 2013 жылы бақыланып, 10,6-ға, ең кіші мәні 2002 жылы 6,8-ге тең болды. Ауа алабының ластану жағдайын зерттеу үшін АЛИ мәні ең үлкен болған 2013 жылдың айлық жүрісі талданды.

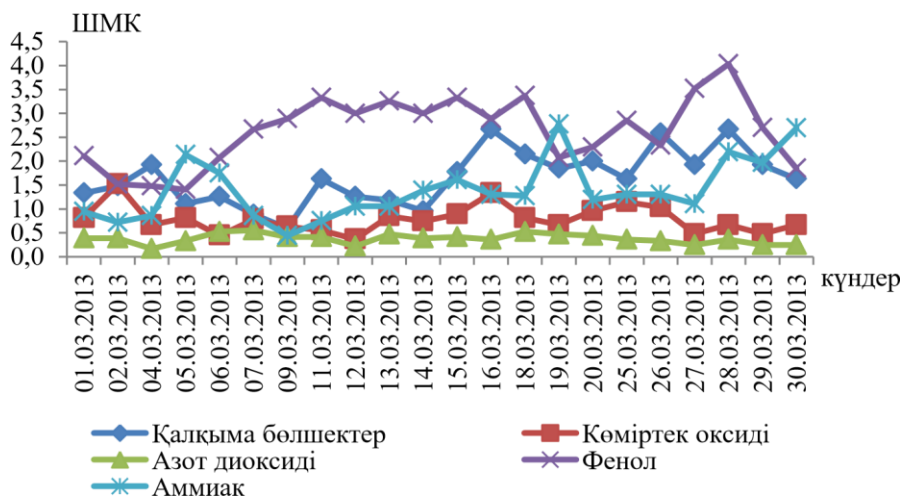
Келесі суретте 2013 жылдағы ластанушы заттардың айлық жүрісі берілген (2-сурет).



2-сурет. 2013 жылдағы ластанушы заттардың айлық жүрісі

2-суретте көрсетілгендей, қала бойынша 2013 жылы ластанушы заттардың айлық жүрісі әрқелкі, дегенмен, қалқыма бөлшектер, аммиак және фенолдың концентрациялары жыл бойы ШМК-дан бірнеше есе асқан. Жалпы алғанда, азот диоксиді мен көміртек оксидінің концентрациялары ШМК-дан аспаған, тек қазан және қараша айларында концентрациялары өседі. Бақыланған ластанушы заттардың концентрацияларының үлкен мәндері наурыз, шілде, желтоқсан айларында тіркелген.

Келесі суретте 2013 жылдың наурыз айы бойынша ластанушы заттардың жүрісі берілген (3-сурет).

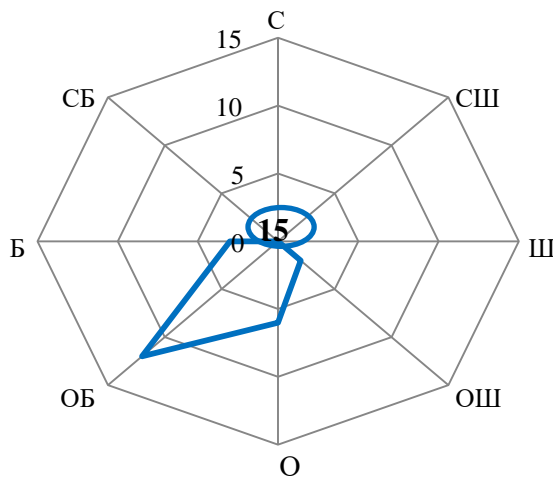


3-сурет. 2013 жылдың наурыз айы бойынша ластаушы заттардың жүрісі

3-суретте көрсетілгендей, наурыз айында ластаушы заттардың жүрісі әрқелкі келген. Әр ластаушы заттың өзіндік максималды концентрациясы бақыланған күні тіркелген. Ай ішінде ШМК нормасынан аммиак, қалқыма бөлшектер, фенол асқан.

Ауаның ластану дәрежесінің жел бағытына бағыныштылығы қарапайым болып келеді. Егер кәсіпорын қаланың шетінде немесе одан тыс жерде орналасса, тасталым қайнар көзі жағынан шығарылатын қоспалардың тасымалдануы нәтижесінде қала кварталдарындағы концентрация өседі. Зиянды заттар ауаның тасымалдануы арқылы кеңістік бойынша таралуы мүмкіншілігі жоғары, сол себепті, жел бағытының қайталанушылығы сияқты параметрі қарастырылды.

Келесі суретте 2013 жылдың наурыз айы бойынша жел бағытының қайталанушылығы берілген (4-сурет).



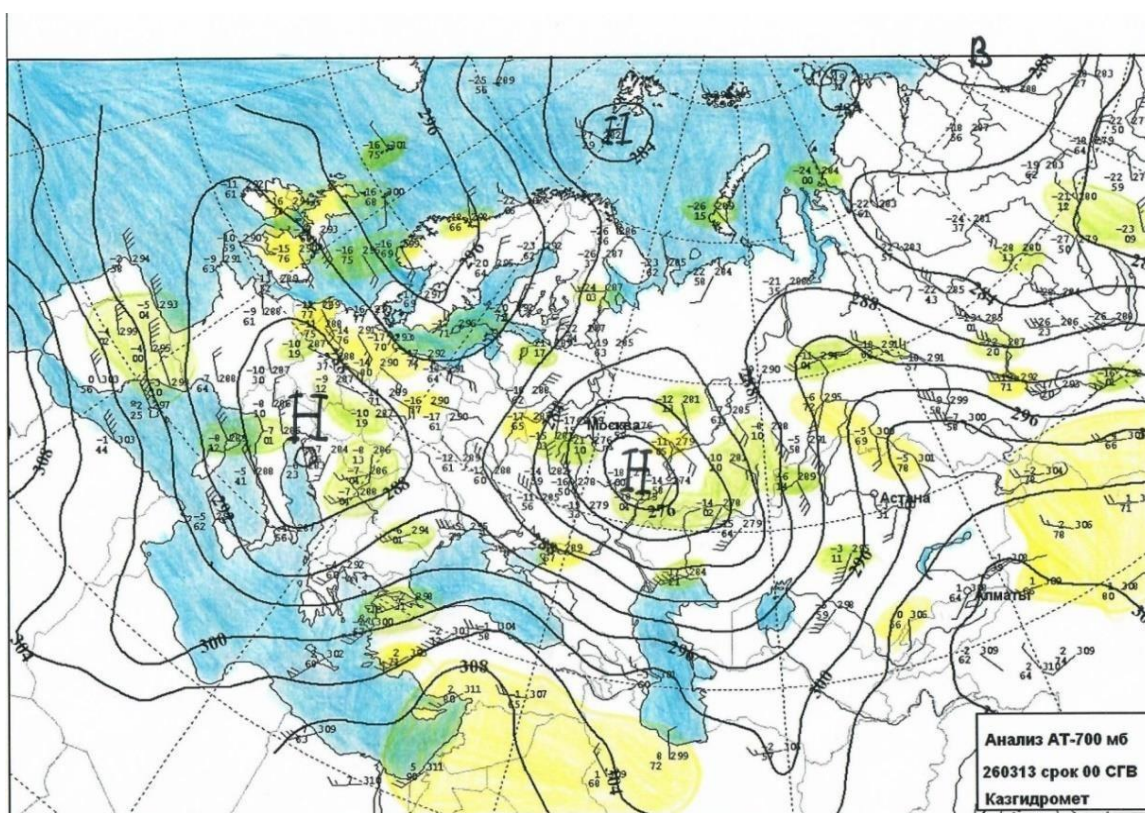
4-сурет. 2013 жылдың наурыз айы бойынша жел бағытының қайталанушылығы

4-суретте көрсетілгендей, 2013 жылдың наурыз айы бойынша оңтүстік-батыс желдерінің көп қайталанушылығы бақыланған. Оңтүстік-батыстан жел 12 рет соққан, ал батыстан жел 3 рет, оңтүстіктен 6 рет және оңтүстік-шығыстан 2 рет соққан. Наурыз айындағы жел бағытының қайталанушылығы Теміртау қаласының көпжылдық мәліметтерімен сәйкес келеді. Штиль, яғни жел жылдамдығы 0,5 м/с-тен аз болған жағдай наурыз айында 15 рет бақыланған.

Жел көбінесе оңтүстік-батыс және оңтүстіктен соққан, бұдан қаланың трансшекаралық ластануға ұшырағаны жайлы пайымдауға болады, себебі Теміртау қаласының оңтүстік-батысында, көмір өндіру шахталары, металл құрылымды және полиэтиленді құбырларды шығару зауыттары бар Шахан кенті, Саран, Шахтинск қалалары және оңтүстікте тас көмір, жылу энергиясын, электр энергиясын өндіретін зауыттары бар Қарағанды қаласы орналасқан.

Бұл өнеркәсіп орындарынан шығатын ластанушы заттар аталған аймақтардан ауа арқылы тасымалданып, Теміртау қаласының ауасының ластануына үлесін тигізуі мүмкін.

Теміртау қаласының ауа алабының ластану жағдайын зерттеу барысында 2013 жылдың 26, 27, 28 наурыз күндерінің синоптикалық карталарына талдау жүргізілді.



5-сурет. ОГУ бойынша 00 сағаттағы 26.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасы

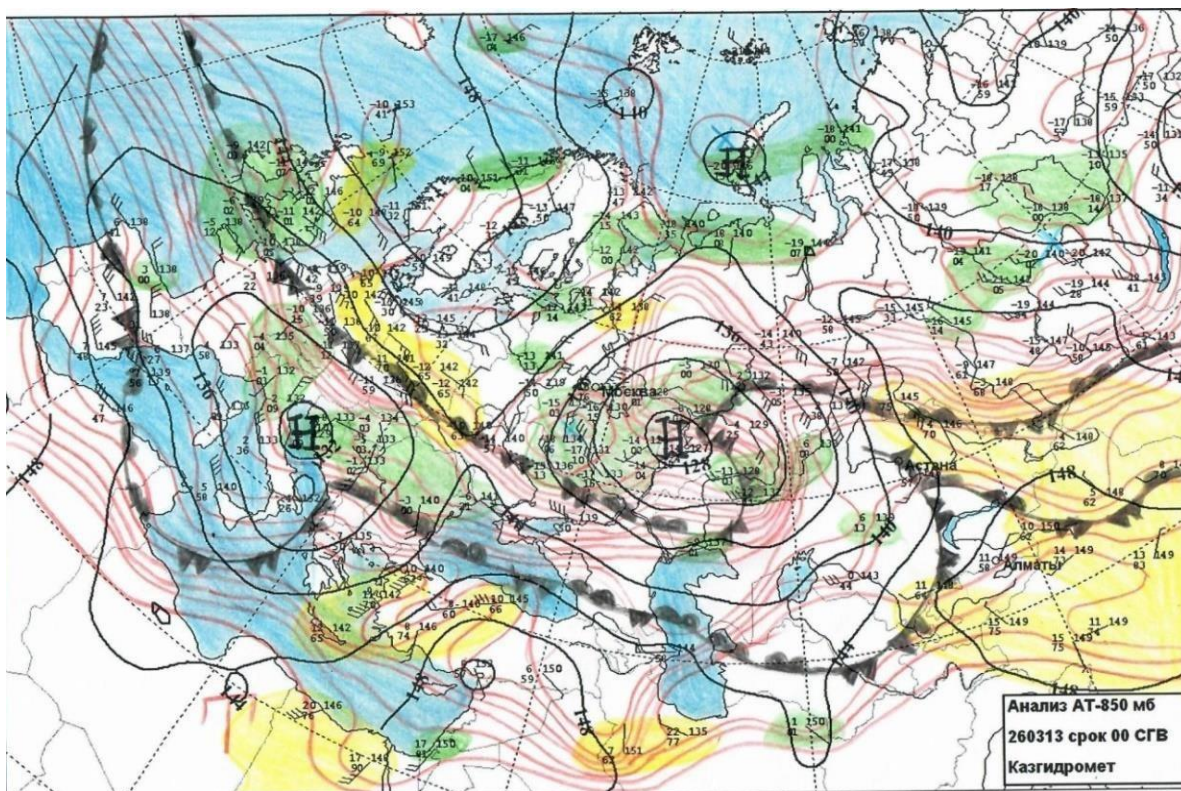
5-суретте көрсетілгендей, АТ₇₀₀ картасында Еуропаның батыс аймағында, Аппенин түбегі мен Жерорта теңізінің үстіндегі орташа биіктікті жеке циклон дамыған. Оның жырасы Африканың солтүстігіне қарай созылды. Арабия түбегінен жылудың жотасы Қара теңізге дейін жеткен. Ресейдің батысындағы циклон тұрақтылығын сақтап, 700 гПа биіктігінде де бақыланған, оның орталық зонасында ауаның ылғалдылығы жоғары болды, жырасы Азияның орталығына, Иран мемлекетінің территориясына қарай созылды. Тянь-Шань таулы ауданының үстіндегі жылудың жотасы Еуразияның солтүстігіндегі Ямал түбегіне дейін тараған. Жылы жота таралған аймақта ауаның төмен ылғалдылығы тіркелген.

Көтеріңкі концентрациялар аз градиентті барикалық алқапта да, біріншіден, тұрақты сақталып тұратын барикалық аңғарда (седловина) аймақтарында, сонымен қатар, циклонның жылы секторында күшті желдің және қарқынды жауын-шашынның жоқ болуы кезінде ауаның ластану деңгейі өсуі бақыланады. Қалаларда белсенді циклондық әрекет болған жағдайда қоспалар концентрациясы төмендейді.

Қалаларда ауа ластануының салыстырмалы түрде жоғары деңгейіне болысатын синоптикалық процестердің келесі сипаттамалары анықталған: 1) аз градиентті барикалық алқап; 2) изобаралардың антициклондық қисықтығы; 3) жылы ауа массасы; 4) атмосферадағы жылу адвекциясы.

Келесі суретте ОГУ бойынша 00 сағаттағы 26.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы көрсетілген (6-сурет).

6-суретте көрсетілгендей, АТ₈₅₀ картасында Аппенин түбегіндегі жеке циклон жылжымай, ал оның орталығындағы ауа ылғалдығы үлкен болған. Араб түбегінен тарап жатқан жылудың жотасы Қара теңіздің солтүстігіне қарай жылжыған. Африканың солтүстік-шығысында жылудың ошағы орналасқан. 500 гПа, 700 гПа биіктігінде бақыланған Арктика маңында байқалған жыра батысқа қарай ығысқан.



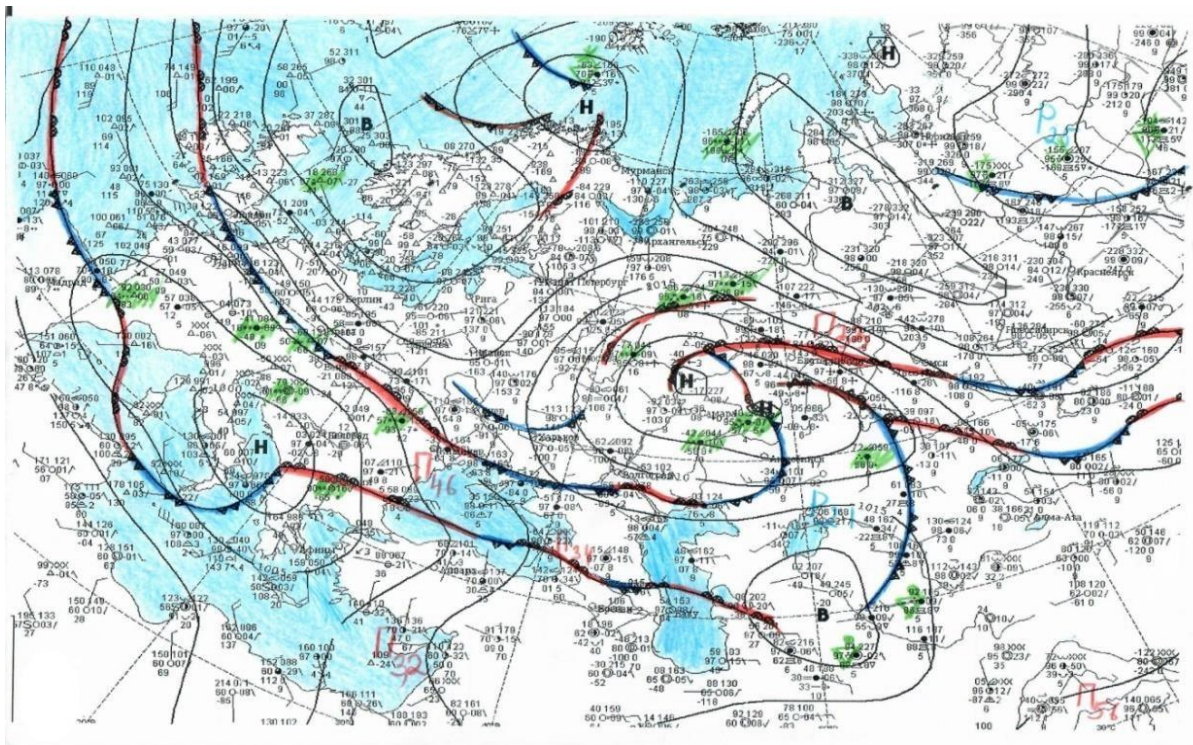
6-сурет. ОГУ бойынша 00 сағаттағы 26.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы

Ресейдің Еуропалық территориясындағы биік циклон орталығында ауа ылғалдылығының үлкен мәндері сақталған. Суықтың жырасы Өзбекстан, Түрікменстан, Тәжікстан мемлекеттерінің территорияларына тараған. Тянь-Шань тауларының үстінде антициклондық жота аумағы кішірейген. Ауа ылғалдылығы төмендеген. Суықтың ошақтары Жаңа жер аралында және Орта Сібір жазығында құрылған. Изотермалар Ресейдің батыс бөлігіндегі циклон жанынан күрт солтүстік-шығысқа ауытқыған. Одан шығыста изотермалардың қатты шоғырлануы болған.

Үлкен қала аумағында бірнеше күнге созылатын ауаның жоғары ластану кезеңдері көбінесе синоптикалық процестердің дамуына байланысты болады. Егер белгілі бір жағдайда ауаның ластану деңгейі салыстырмалы түрде жоғары болатын кезеңдердің жиілігі тым үлкен болмаса, нақтырақ талдау жасалады. Инверсиялар өндірістік көздердің қызған тасталымдарының шашырауы мен көтерілуіне кедергі жасайтын өзіндік «төбе» құрады. Жер беті инверсиялары жиі түнгі сағаттарда қалыптасады, сол себепті түнде қоспалар концентрациясы 0,5–0,7 есе көбейеді, ал күндіз олардың шашырауы болады. Күшті инверсиялар антициклонды ауа райында, қыс мезгілінде түнгі күшті суынулар кезінде пайда болады. Осындай инверсиялардың қуаттылығы 200 м-ден 400 м-ге дейін құрайды, ал орналасу биіктігі көп жағдайда 500 м-ден 1200 м-ге дейін болады. Статистикалық болжау схемаларын жасауды қоса алғанда, қаладағы ауаның ластануын болжау мәселелерін дамытудың негізгі принципі — бұл атмосферадағы қоспалардың таралуының физикалық процесінің сипатын және белгілі бір қалалардағы ауадағы қоспалардың шоғырлануына метеорологиялық жағдайлардың әсер ету ерекшеліктерін барынша қарастыру [5].

Төмендегі суретте ОГУ бойынша 00 сағаттағы 26.03.2013 ж. жер картасы көрсетілген (7-сурет).

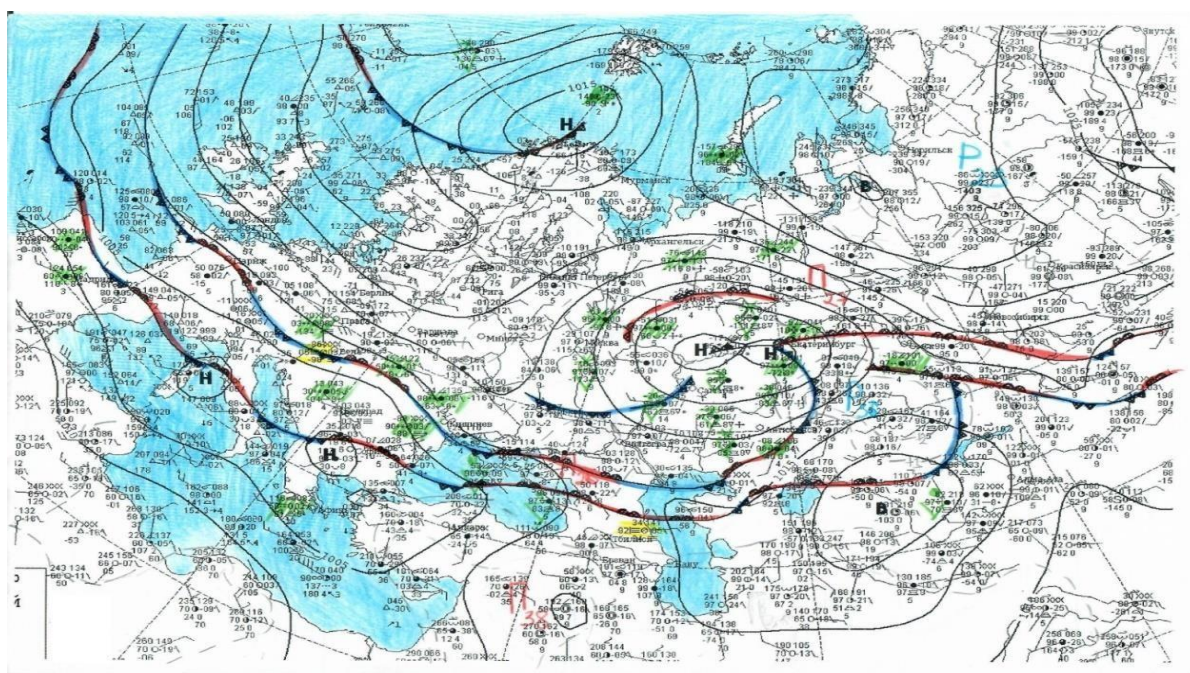
7-суретте көрсетілгендей, 26.03.2013 ж. ОГУ бойынша 00 сағаттағы жер картасының талдауына келетін болсақ, Кола түбегінің үстінде, орталығы қысымы 1019,5 гПа болатын циклон жер бетінде пайда болып, одан екінші фронттар өткен. Жаңа Жер аралы мен континенттің солтүстігі үстінде антициклон құрылған. Адриат теңізіндегі циклон жер картасында да бақыланып, шеткі және орталық аймақтарында қатты жауын-шашын түскен және негізгі атмосфералық фронттар өткен. Қара теңіздің оңтүстігінде қысым тенденциясының төмендеуі тіркелген.



7-сурет. ОГУ бойынша 00 сағаттағы 26.03.2013 ж. жер картасы

Ресейдің батысындағы циклон жер бетінде де бақыланып, шеткі аймақтарында көп мөлшерлі бұлттылық пен қатты жауын-шашын болған. Шығысында қысым тенденциясының төмендеуі болды. Орталықтағы қысым мәні 998,6 гПа-ға тең. Қазақстанның оңтүстігінде, Орта Азияда жер бетінде анық көрінетін антициклон дамыған. Оның шеткі бөліктерінде бұлттылықтың көп мөлшері бақылған. Нөсерлі жауын мен будақ-жауын бұлттары байқалған. Одан оңтүстік-шығысқа қарай қысым тенденциясының төмендеуі тіркелген.

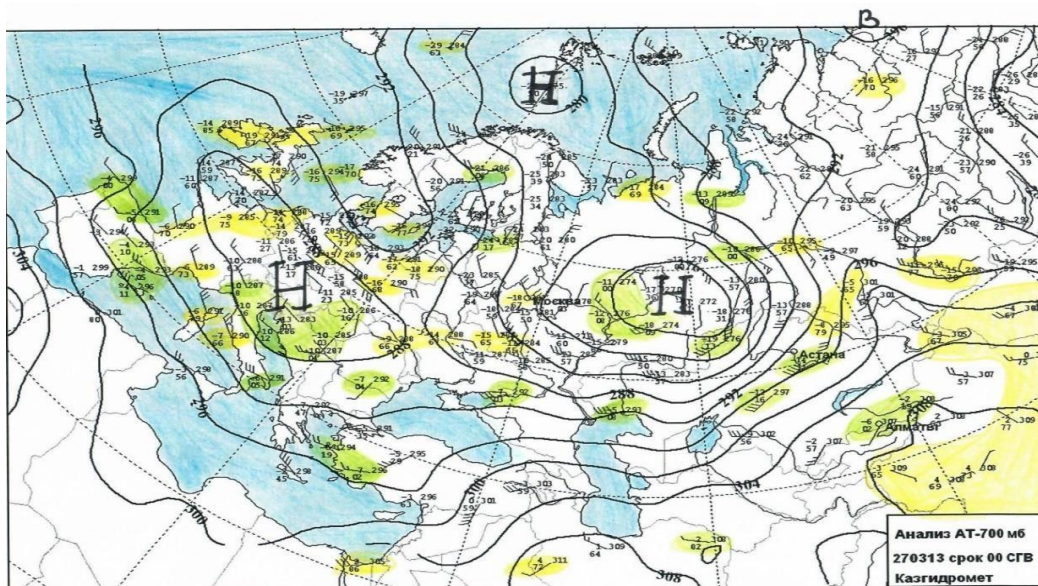
Төмендегі суретте ОГУ бойынша 12 сағаттағы 26.03.2013 ж. жер картасы көрсетілген (8-сурет).



8-сурет. ОГУ бойынша 12 сағаттағы 26.03.2013 ж. жер картасы

8-суретте көрсетілгендей, 26.03.2013 ж. ОГУ бойынша 12 сағ жер картасында Скандинавия, Кола түбектерінің үстіндегі циклон тереңдеп, орталығындағы қысым 1010,2 гПа болды. Циклон жанында қатты жауын-шашындар жауған. Жерорта және Адриат теңіздері үстінде дамыған циклон 00 сағаттағы орналасу жағдайымен салыстырғанда, шығысқа қарай жылжыған. Ресейдің Еуропалық территориясының бөлігіндегі циклон жырасы шығысқа қарай ығысқан. Орта Азияда дамыған антициклон солтүстік-шығысқа, Қазақстанның оңтүстік, орталық аумақтарына қарай жылжыды. ҚР аумағында бұлттылықтың мөлшері айтарлықтай көбейген.

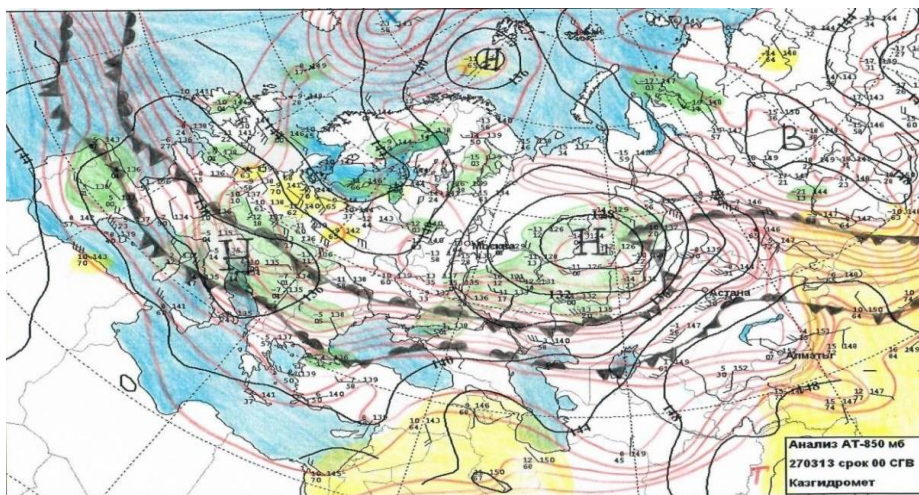
Келесі суретте ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасы көрсетілген (9-сурет).



9-сурет. ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасы

9-суретте көрсетілгендей, 700 гПа биіктік деңгейінде Ресейдің батысындағы циклон аймағында жеке циклон дамып, орталығында және шеткі аудандарында ауаның жоғары ылғалдылығы бақыланған. Адриат теңізіндегі циклон солтүстікке қарай ығысқан. Суықтың ошағы Орта Азияға қарай таралған. Тянь-Шань аумағындағы жылудың жотасы әлсіреп, кішірейген.

Келесі суретте ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы көрсетілген (10-сурет).

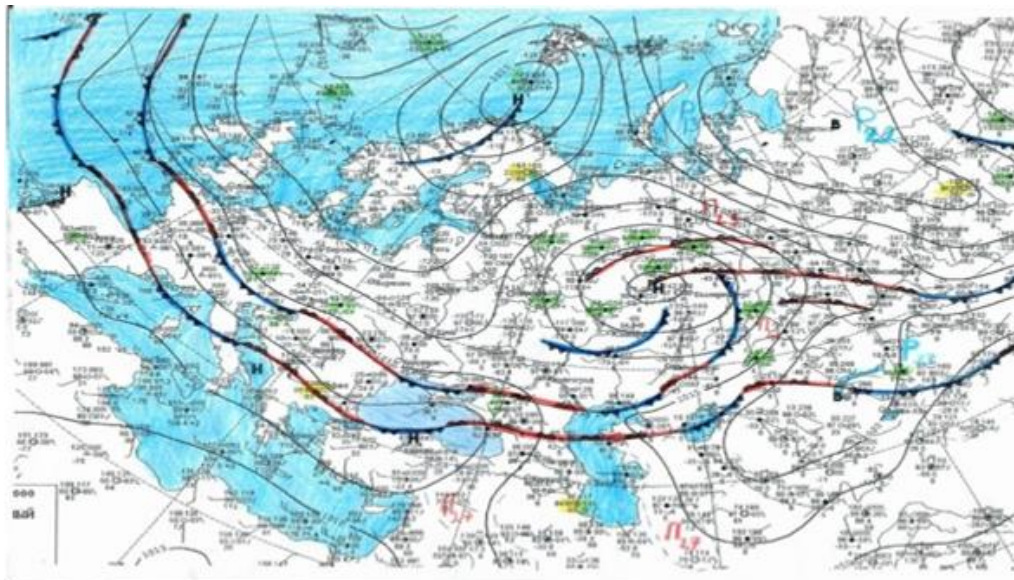


10-сурет. ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы

10-суретте көрсетілгендей, 850 гПа биіктігінде Арктикада жеке циклон дамыған. Ресейдің батысындағы циклонның шеткі және орталық зоналарында ауаның жоғары ылғалдылығы тіркелген. Еуропаның оңтүстігіндегі циклон 850 гПа биіктігінде де байқалған. Орта Сібір жазығында төмен

антициклон пайда болған. Изотермалар 26.03.2013 ж. күнінің АТ₈₅₀ картасымен салыстырғанда одан ары шығысқа қарай ығысып, Қытайдың солтүстік-батыс ауданында изотермалардың қатты шоғырлануы қалыптасқан. Осы ауданда ауа ылғалдылығы төмен болды. Тәжікстан, Ауғанстан территорияларында жылудың ошағы, ал Арктикада суықтың ошағы құрылған.

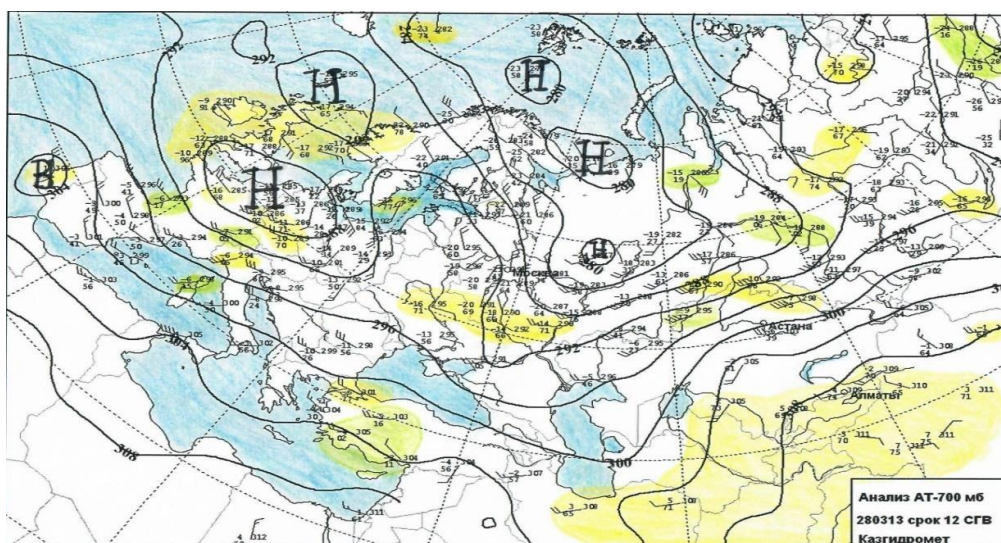
Келесі суретте ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. жер картасы көрсетілген (11-сурет).



11-сурет. ОГУ 00 сағ бойынша 27.03.2013 ж. жер картасы

11-суретте көрсетілгендей, ОГУ бойынша 00 сағ 27.03.2013 ж. жер картасында Кола, Скандинавия түбектерінің үстіндегі циклон тереңдеп, орталығындағы қысым 1005 гПа болды. Циклонның шеткі аймақтарында қатты жауын-шашын түскен. Адриат теңізі мен Еуропаның оңтүстігіндегі циклон құрлыққа қарай ығысып, шеткі бөліктерінде қатты жауын-шашын жауды. Ресейдің батыс бөлігіндегі циклон шығысқа қарай ығысып, тола бастады, оның окклюзиялану процесі басталды. Циклон орталығы мен шеткі бөліктерінде орташа қарқындылықты қар жауған және негізгі АФ өткен. Орта Азиялық антициклон Қазақстан территориясына толық еніп, оның солтүстік-шығыс, орталығына қарай жылжыған. Орталығындағы қысым мәні 1026 гПа-ға өсіп, антициклон күшейген. Шығысында қысым тенденциясының өсуі тіркелген.

Келесі суретте ОГУ 00 сағ бойынша 28.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасы көрсетілген (12-сурет).

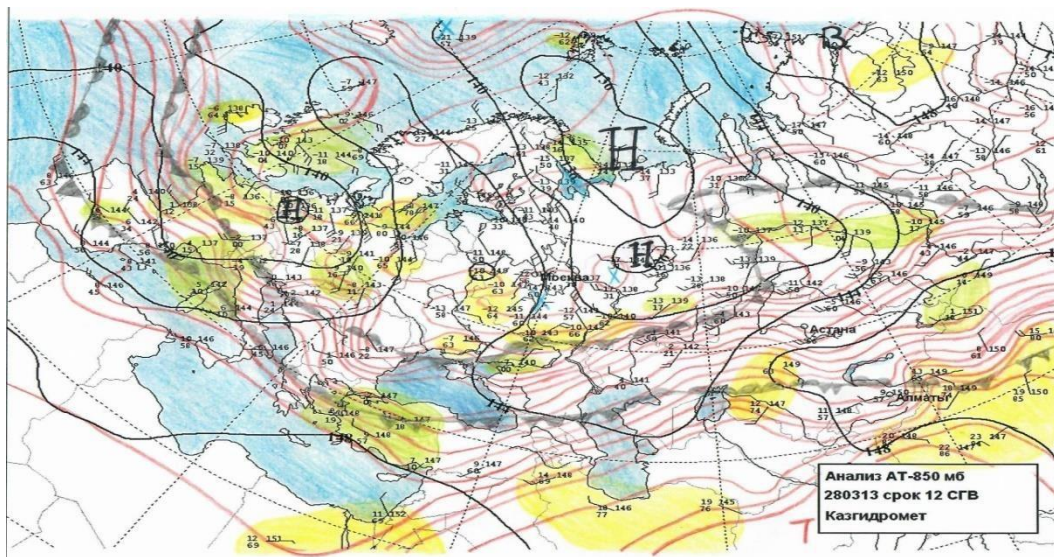


12-сурет. ОГУ 12 сағ бойынша 28.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасы

12-суретте көрсетілгендей, 28.03.2013 ж. АТ₇₀₀ картасында Еуразия құрлығының солтүстігіндегі биік циклон қалыптасқан және оның жырасы Каспийдің төмен бөлігіне дейін созылған. Атлант мұхитының шығысында циклондар дамыған. Жылудың бір жотасы Египеттен, Араб түбегінен Еуропаның оңтүстік, оңтүстік-шығыс аймақтарына дейін созылып, ал екіншісі Өзбекстан, Тәжікстан территориясынан Ресейдің орталық бөлігіне дейін тарап жатыр.

Атмосфераның ластану нәтижесін бағалау тірі табиғаттың жеке объектілеріне, яғни адамға, жануарларға, өсімдіктерге, сонымен қатар, табиғаттың өлі құраушыларына, яғни су, топырақ пен ландшафтқа кері әсерін қамтиды. Атмосфераны ластаушы заттар қатты, сұйық және газ тәрізді болуы мүмкін және олар атмосферадағы химиялық айналулардан кейін немесе басқа заттармен қатар қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді.

Келесі суретте ОГУ 12 сағ бойынша 28.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы көрсетілген (13-сурет).

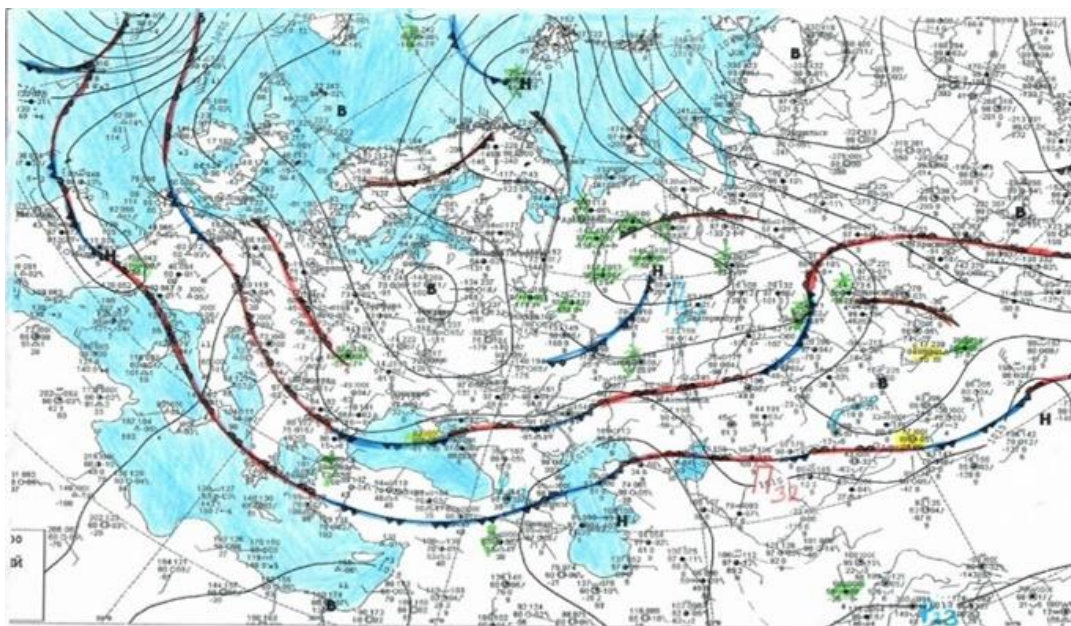


13-сурет. ОГУ 12 сағ бойынша 28.03.2013 ж. АТ₈₅₀ картасы

13-суретте көрсетілгендей, АТ₈₅₀ картасында Ресейдің батыс бөлігіндегі циклон солтүстік-шығыс бағытта ығысқан. Ауа ылғалдылығы үлкен болған. Еуропаның батысындағы циклонның орталық, шеткі аудандарында ауа ылғалдылығының жоғары аймақтары бақыланған. Одан оңтүстікке қарай изотермалар қатты шоғырланған. Арктикада суықтың ошағы қалыптасып, суықтың жырасы құрлықтың ішіне қарай еніп, оңтүстік бөліктеріне дейін созылуда. Таймыр түбегінде жоғары қысым орталығы орналасқан. Тәжікстан мемлекетінің территориясында жылудың ошағы орналасқан. Мәскеу ауданында суықтың ошағы құрылған. 27.03.2013 ж. күннің АТ₈₅₀ картасымен салыстырғанда жылудың жотасы әлсіреп, кішірейген.

Келесі суретте ОГУ 00 сағ бойынша 28.03.2013 ж. жер картасы көрсетілген (14-сурет).

14-суретте көрсетілгендей, 28.03.2013 ж. ОГУ бойынша 00 сағ жер картасында Скандинавия түбегінің оңтүстігіндегі антициклон алдыңғы күннің жер картасымен салыстырғанда құрлыққа қарай жылжып, күшейген. Орталығындағы максималды қысым мәні 1026,6 гПа. Адриат теңізі мен Еуропаның оңтүстігінде бақыланған циклон аумағы кішірейіп, Пиреней түбегінде бақыланған, циклон тола бастаған. Ресейдің батысындағы циклон солтүстік-шығыс бағытта жылжып, тұйықталған изобара саны азая бастады. Циклон орталығы мен шеткі аудандарында нөсерлі қатты жауын-шашын, қарлы борандар, бұлттылықтың үлкен мөлшері мен будақ-жауын бұлттары бақыланған. Орталығында жел жылдамдықтары әлсіз, шарбы бұлттары және оның түршелері бақыланған. Таймыр түбегіндегі антициклон күшейіп, бірнеше изобаралармен тұйықталды. Орталықтағы максималды қысым мәні 1042,2 гПа-ға тен. Қарастырылып отырған Орталық Қазақстанға, Теміртау қаласына Орта Азияда дамыған антициклон жергілікті ауа райына әсерін тигізе отырып, қалада ластаушы заттар концентрациясының өсуіне алып келді. Себебі, ауадағы ластаушы заттардың концентрациясының өсуі көбінесе осы ауа райы антициклондық сипатта болған жағдайда байқалады.



14-сурет. ОГУ 00 сағ бойынша 28.03.2013 ж. жер картасы

Теміртау қаласындағы ауа алабының ластануының синоптикалық жағдайларын зерттеу барысында 2013 жылдың 26, 27, 28 наурыз күндерінің синоптикалық жер карталары, БТК карталары талданды. Қарастырылған кезеңде Қазақстан территориясындағы ластануға қолайлы синоптикалық жағдай Орта Азиядағы қалыптасқан антициклон және оның республика территориясынан өтуі мен жотасының ықпалы қарастырылған ауданның метеоэлементтер жүрісі мен ластаушы заттардың концентрацияларының өзгерісінде бақыланды. Берілген уақытта қарастырылған антициклондық синоптикалық жағдай сол күндері бақылған атмосфералық ауадағы өндірістік ластаушы заттардың концентрацияларының мөлшеріне тікелей әсер еткені туралы айтуға болады.

Атмосфераны ластаушы заттардың таралуы жыл ішінде әркелкі болуы мүмкін. Қысқы мерзімде, ластану деңгейінің өсуі температура төмендеген кезде байқалады. Әлсіз желдер кезінде, бірқатар жағдайда ауа температурасының өсуі бүкіл күні бойына сақталатын ауаның тұрып қалу жағдайында қыста анығырақ байқалады. Осылайша, ауаның құрамындағы ластаушы заттардың қалқып тұру жағдайының салыстырмалы түрде жоғары температуралармен үйлесуі қолайсыз болып табылады [6].

Теміртау атмосферасының ластануына себеп болатын негізгі көздер қала маңында және аймағында орналасқан металлургиялық өнеркәсібі, металдарды өңдеу, химиялық өнеркәсіп, автокөліктер және электроорталық болып табылады. Өндіріс орындарының аумағы онда жұмыс атқаратын адамдардың үнемі немесе уақытша тұрғыны ретінде және белгілі бір құрамдағы атмосфералық ауаның пайда болатын аумағы ретінде үлкен маңызға ие. Ластанған ауа өндірістік ортаға және өндірістік ошақты айнала орналасқан қоршаған ортаға таралады. Ауаның таралу заңдылықтары өндірістік ластаушы заттарды қоршаған ортадағы таралу ерекшеліктерін де анықтайды.

Қаланың атмосфералық ауасына кері әсерлерді төмендету ең тиімді технологиялық шаралар болып табылады, себебі өндірістік үрдістің технологиясына өзгерістер енгізу, атмосфералық ауаға шығарындылардың мөлшерін едәуір азайтуға немесе оларды мүлде жоюға мүмкіндік береді. Техникалық және санитарлық техникалық шараларды технологиялық шаралармен қатар қолданады. Олар өндірістік үрдісінің технологиясына қатыспай, газ түріндегі шығарындыларды тазартуға және олардың таралу дәрежесін төмендетуге бағытталған, яғни фильтрлерді орнату. Шығарындыларды газ түріндегі уландыратын қоспалардан және шаңдардан тазарту, абсорбция (шығарындыларды сұйық еріткіштермен жуу) әдісі, адсорбция (қоспалардың қатты белсенді заттар — сорбенттерді сіңіруі), хемосорбция (қоспаларды, олармен химиялық байланысқа түсетін реагент ерітінділерімен жуу) және каталитикалық әдістері (катализатордың қатысуымен қоспалардың химиялық өзгеріске түсуі) арқылы іске асырылады. Сонымен қатар қала территориясында көгалдандыру жұмыстарын масштабты түрде жүргізу орынды болады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Безуглая Е.Ю. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере / Е.Ю. Безуглая, М.Е. Берлянд. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 328 с.
- 2 Костылева Л.Н. Метеорологические факторы, влияющие на распространение загрязняющих веществ в атмосфере крупных городов / Л.Н. Костылева // Научный альманах. — 2016. — № 3. — С. 67–69.
- 3 Жақатаева Б.Т. Факторы и условия загрязнения воздушного бассейна Центрального Казахстана / Б.Т. Жақатаева // Вестн. Караганд. ун-та. Сер. Биология. Медицина. География. — 2010. — № 4. — С. 64–68.
- 4 Лазарева Е.О. Загрязнение атмосферного воздуха г. Санкт-Петербурга при различных синоптических ситуациях: дис. ... канд. геогр. наук / Е.О. Лазарева. — СПб., 2016. — С. 55–71.
- 5 Сальников В.Г. Мониторинг состояния атмосферы: учеб. пос. / В.Г. Сальников. — Алматы: Қазақ ун-ті, 2007. — С. 3–15.
- 6 Филатов Н.Н. Влияние химического загрязнения атмосферного воздуха Москвы на здоровье населения / Н.Н. Филатов, В.М. Глиненко, С.Г. Фокин // Гигиена и санитария. — 2003. — № 6. — С. 820–884.

А. Бауыржанова

Синоптические условия загрязнения воздушного бассейна города Темиртау

В статье рассмотрены состояние загрязнения атмосферного воздуха в г. Темиртау Карагандинской области и динамика индекса загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА). ИЗА рассчитывается на основе 5 основных загрязнителей в городе, а именно: взвешенные частицы, диоксид азота, оксид углерода, фенол и аммиак. Автором описаны синоптические условия загрязнения атмосферного воздуха в Темиртау, то есть влияние барических структур, таких как циклоны и антициклоны, ложбины и гребни, на предельно допустимые концентрации вредных веществ и их пребывание по времени в городском воздухе. Рассмотрена такая метеорологическая величина, как ветер, способствующий переносу загрязняющих веществ, и представлена диаграмма повторяемости направления ветра с целью анализа трансграничного переноса вредных веществ из других регионов. В настоящей статье использованы барические топографические карты, земные синоптические карты и проведен их анализ. По результатам анализа карт определенного периода описаны условия возникновения синоптических процессов, благоприятных для накопления в городе больших концентраций вредных веществ. Рассматриваемая тема будет интересна специалистам в области естествознания, политикам и общественным деятелям, обращающим внимание на экологию нашей страны, в частности, на экологическую систему городов с большим производственным комплексом, таких как Темиртау, и на актуальные глобальные проблемы экологии, влияющие на состояние качества атмосферного воздуха.

Ключевые слова: загрязнение, ИЗА, загрязняющие вещества, концентрация, синоптические условия, карта, благоприятные синоптические условия, атмосферный воздух.

A. Bauyrzhanova

The synoptic conditions of air pollution in Temirtau

The article examines the state of air pollution in Temirtau, Karaganda region, and the dynamics of the air pollution index (API). The API is calculated based on the 5 main pollutants in the city, namely suspended particles, nitrogen dioxide, carbon monoxide, phenol and ammonia. The article describes the synoptic conditions of atmospheric air pollution in Temirtau, that is, the influence of baric structures, such as cyclones and anticyclones, troughs and ridges, on the maximum permissible concentration of harmful substances and their time in the city air. The meteorological quantity such as the wind contributing to the transport of pollutants is also considered, and a frequency diagram of the wind direction is presented in order to consider the transboundary transport of harmful substances from other regions. The materials of the article used maps of a certain period of time, such as baric topographic maps and terrestrial synoptic maps, and their analysis was carried out. Based on the results of the analysis of maps of a certain period, the article describes the conditions for the occurrence of synoptic processes favorable for the accumulation of large concentrations of harmful substances in the city. The topic under consideration will be interesting to specialists in the field of natural science, politicians and public figures who pay attention to the ecology of our country, in particular to the ecological system of cities with a large industrial complex, such as Temirtau, and to urgent global environmental problems affecting the state of atmospheric air quality.

Keywords: pollution, API, pollutants, concentration, synoptic conditions, map, favorable synoptic conditions, atmospheric air.

References

- 1 Bezuglaya, E.Yu., & Berlyand, M.E. (1983). *Klimaticheskie kharakteristiki uslovii rasprostraneniia primesei v atmosfere* [Climatic characteristics of the conditions for the spread of impurities in the atmosphere]. Leningrad: Gidrometeoizdat [in Russian].
- 2 Kostyleva, L.N. (2016). Meteorologicheskie faktory, vliiaushchie na rasprostranenie zagriazniaiushchikh veshchestv v atmosfere krupnykh gorodov [Meteorological factors affecting the spread of pollutants in the atmosphere of large cities]. *Nauchnyi almanakh — Scientific almanac*, 3, 67–69 [in Russian].
- 3 Zhakatayeva, B.T. (2010). Faktory i usloviia zagriazneniia vozdušnogo basseina Tsentralnogo Kazakhstana [Factors and conditions of air pollution in Central Kazakhstan]. *Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriiia Biologiia. Meditsina. Geografiia — Bulletin of the Karaganda University. Series Biology. Medicine. Geography*, 3, 64–68 [in Russian].
- 4 Lazareva, Y.O. (2016). Zagriaznenie atmosfernogo vozdukha g. Sankt-Peterburga pri razlichnykh sinopticheskikh situatsiakh [Air pollution in Saint Petersburg in various synoptic situations]. *Candidate's thesis*, 55–71 [in Russian].
- 5 Salnikov, V.G. (2007). *Monitoring sostoiianiia atmosfery* [Monitoring the state of the atmosphere]. Almaty: Qazaq universiteti [in Russian].
- 6 Filatov, N.N., Glinenko, V.M., & Fokin, S.G. (2003). Vliianie khimicheskogo zagriazneniia atmosfernogo vozdukha Moskvу na zdorove naseleniia [The impact of chemical pollution of the atmospheric air in Moscow on public health]. *Gigiiena i sanitariia — Hygiene and sanitation*, 6, 820–884 [in Russian].