

3 дәріс

Тақырыбы: Қазақстан климатының циркуляциялық факторлары. Циркуляцияның жалпы ерекшеліктері

Мақсаты:

Қазақстандағы атмосфера циркуляциясының негізі жалпы планетарлық циркуляция, радиацияның жергілікті жағдайлары және төселме беткейдің ерекшеліктері әсерінен қалыптасады. Солтүстік жарты шардағы циркуляция режиміндегі өзгерістер Қазақстанда дамיתын циркуляцияға да әсер етеді. Мысалы, солтүстік жарты шарда зональді циркуляцияның күшеюі Қазақстан территориясында теңіздік ауа массасының батыс-шығыс құрамасының күшеюіне алып келеді. Бұл жағдайларда атланттық ауа массалары Қазақстан территориясына 2-2,5 тәулікте жетеді және өзінің жолында өзгерістерге ұшырайды.

Қазақстанның континентальды орналасуына қарамастан зональды циркуляцияның күшеюі кезінде климаттың континентальдығы әлсірейді. Жазғы жағдайларда батыстан келетін үлкен ылғалдылық арқасында теңіздік ауа массалары Қазақстанның орталық, оңтүстік-шығыс және шығыс аудандарында үлкен ылғалтұрақсыздық сақталады. Жылдың суық мезгілінде анық байқалатын батыс-шығыс циркуляциясының орнауымен Қазақстан территориясында жылымық (оттепель) байқалады.

Қазақстан циркуляциясына оңтүстікте жылы ауа массаларының адвекциясын, солтүстікте суық арктикалық ауа массаларын қалыптастыратын меридиональды қайта құрылған планетарлық циркуляция әсер етеді. Қазақстан үстіндегі атмосфералық циркуляция ерекшеліктеріне суық мезгілде ендік бойынша азор максимумының шығыс отрогымен байланысатын сібір максимумының батыс отрогының осін жатқызуға болады. Бұл көбінесе Қазақстанды батыстан шығысқа қарай кесіп өтетін жоғарғы қысымның тегіс аймағы болып табылады, жылдың көп бөлігінде анық желайрықты (ветрозадел) қалыптастырады.

Қазақстан климаты мен циркуляциялық процесстері үшін меридиональды траектория бойынша антициклондардың қозғалысы маңызды болып табылады. Қазақстан территориясы үшін суық болып қысқы және жазғы Карск осьтері табылады. Антициклон траекториялары бақыланатын синоптикалық процесстерге байланысты Қазақстан территориясына әр түрлі қайталанушылықпен арктикалық, қоңыржай және тропикалық ауа массалары келеді. Тропикалық ауа массалары Қазақстан территориясында қалыптасып, жергілікті ауа массасы болып табылады.

Ауа массаларының осы негізгі үш типі Қазақстан территориясы бойынша біркелкі емес таралады және жеке жылдары үлкен аномалиялары болады.

Жеке жағдайларда тропикалық ауа Қазақстанда салыстырмалы түрде тез қалыптасады. В.Р. Дубенцов зерттеулері бойынша жазда Карск теңізінің солтүстік-шығысынан келетін арктикалық ауаның жер беті температурасы Қазақстанның орталық және оңтүстік аудандарынан өткеннен кейін және Еділ (Волга) өзені ауданына жеткенде трансформация әсерінен шамамен 21⁰С өседі. Көбінесе осы процесстердің нәтижесінде ауаның максимальды температурасы 36-40⁰С дейін өседі. Арктикалық ауаның үлестік ылғалдылығы төмен болғандықтан, Батыс Қазақстандағы салыстырмалы ылғалдылық 15-20 % төмендейді.

Жа дамיתын ендіктік процесстерде қоңыржай ендіктік европалық ауа массалары Қазақстан территориясына келгенде трансформация әсерінен жазда аномальды құрғақ және өте жылы болуы мүмкін.

Қазақстан территориясының меридиональды және ендіктік бағыттағы үлкен аймақта орналасуы екі таңбадағы ірі барикалық жүйелермен ғана емес, циклон мен антициклонның толық жүйелерімен сипатталады. Сондықтан Қазақстан территориясының көп бөлігінде біртипті ауа-райы жағдайлары қалыптасады. Жақсы дамыған циклондар мен антициклондар республиканың батыс және шығыс бөліктерінде орналасқанда, әр түрлі таңбалы екі барикалық жүйеге жататын, ауа-райының екі қарама-қарсы типі қалыптасады.

Мысалы, Қазақстанның батысында бұлтты, жауын-шашынды ауа-райы, республиканың басқа бөліктерінде азбұлтты, құрғақ ауа-райы бақыланады. Ауа-райының мұндай типтеріндегі ауа температурасы контарстары жазда 15-20 °С, қыста 20-30 °С дейін жетуі мүмкін.

Ауа-райының мұндай типті сәйкестігі анық бедерленген меридиональды процесстерде бақыланады. Кейде Қазақстанда батыстан шығысқа қарай ауа-райы типі 3-4 рет өзгеруі мүмкін. Батыс-шығыс процесстерінде әр түрлі ауа-райымен ауа-райы зоналары солтүстіктен оңтүстікке қарай кезектесіп ауысады. Мысалы, Қазақстанның солтүстік және оңтүстік зоналары бұлтты және ылғалды ауа-райымен, ал ендіктік зона, керісінше азбұлтты және құрғақ ауа-райымен сипатталады. Ауа-райының әр түрлі типтерінің таралуы, метеорологиялық элементтердің орташа айлық, маусымдық, және жылдық мәндері аномалияларының таралуы ірі масштабты циркуляция ерекшеліктерімен байланысты болады.

Қазақстандағы атмосфераның циркуляциялық процесстеріне оның беткейінің орографиясы елеулі әсер етеді. Мұнда оңтүстік, оңтүстік-шығыс және шығыстағы тау массивтерін ескеру керек. Бұл фактор екі бағытта әсер етеді. Тау массивтері, біріншіден, таулы аудандарда өзіне тән циркуляцияның жергілікті жағдайларын (тау-аңғар циркуляциясы, тау өткелдеріндегі желдер, фен желдері және т.б.) тудырады, екіншіден, жалпыпланетарлы масштабтағы ауа ағындарына әсер етеді. Мысалы, Қазақстан таулары барлық ортаазиялық тау массивтерімен бірге жылғалы ағыстарға динамикалық әсер етеді. Бұл жылғалы ағыстардағы ағындардың жылдамдығы кейде 100 м/с дейін жетеді, тау массивтерінің әсерінен жылдамдық одан да өсуі мүмкін. Таудың әсері нәтижесінде жылғалы ағыстардың бағыты да өзгереді. Жылғалы ағыстар тау массивтері әсерінен еке еселенуі де мүмкін.

Негізгі азиаттық тау массивтерінің жеке сілемдері Тарбағатай, Жоңғар, Іле, Талас, Қырғыз Алатаулары оңтүстікке суық ауа массаларының енуіне кедергі жасайтын барьер болып табылады. Вертикальды қуаттылығы аз суық ауа массаларына Шу-Іле таулары мен Қаратау жотасы кедергі бола алады. Бұл тауларды суық ауа массалары батыстан айналып өткенде, кейде суық фронттарда орографиялық толқынды әрекет немесе орографиялық окклюзия фронттарының пайда болуына алып келеді.

Батыс құрамасымен ауа массалары енгенде де орографиялық әсерді байқауға болады. Теңіздік ауаның тұрақсыз және ылғалды массаларының батыс-шығыс тасымалдануларында бұл әсерді жақсы байқалады. Бұл жағдайда ауа массалары тауаралық тар жерлерге кіріп, тау аңғарлары бойынша көтеріліп, жауын-шашынның күшеюіне алып келеді.

Қазақстан таулары оңтүстіктен келетін ауа массаларының адвекциясына да елеулі әсер етеді. Тау жоталарының арқасында пайда болған фен эффектісі таудың желайрық сызығынан ондаған километрге дейін байқалады. Бұл процесстер макроциркуляцияның нақты типтерінің сипаты бола тұра, ұзақ уақыт бойы басым болған жағдайда Қазақстанның таулы аудандары климатына, сонымен қатар таудың солтүстік аңғарлары мұздықтарының режиміне де әсер етеді. Таулардың кедергі әсері солтүстік және батыстан адвекция кезінде қысымның динамикалық өсуіне жағдай жасайды. Осының әсерінен, мысалы, батыстан немесе солтүстік-батыстан жылжыған жоғарғы қысым ядролары Шығыс Қазақстанға жеткенде кейде күшееді. Таудың әсерінен, жетекші ағынның деформациясы әсерінен кейде циклондар өзінің траекториясын өзгертеді.

Қазақстанның оңтүстігі және оңтүстік-шығысында таудың атмосфералық фронттарға әсері фронттардың жылжу бағытына байланысты болады. Солтүстіктен жылжыған фронттар қозғалысын азайтады немесе тоқтатады. Тауға жеткенде фронттарды толқынды әрекет пайда болады. Солтүстіктен фронттардың тауға жақындауы олардың бұзылуына алып келеді. Нақты синоптикалық жағдайларда таулардағы жауын-шашындар атмосфералық фронттар жетпей тұрып жаууы мүмкін.

Солтүстіктен жылжып келе жатқан суық фронттарда толқынды әрекеттердің пайда болуына Қазақтың ұсақшоқысы массивтері де әсер етеді. Бұл ауданның көп бөлігі Солтүстік Қазақстанмен салыстырғанда жазықтан 600-800 м, кей жерлерде 1000 м дейін биіктейді.

Ауаның оңтүстік фронталды ағынында дамиды фен процесстері арқасында фронттардың бұлт жүйесі толығымен немесе жартылай жойылады. Бұл әсіресе, жылы фронттарға қатысты.

Қазақстандағы атмосфера циркуляция режиміне жазықты аймақтың төселме беткейі де әсер етеді.

Қазақстанның жазықты территориясын қысқы уақытта қар басқанда, төселме беткейдің циркуляция мен ауа-райына әсері атмосфераның төменгі қабаттарының салқындауы мен олардың тұрақтылығының өсуіне алып келеді.

Жазғы уақытта, топырақ пен өсімдік жамылғысының әр түрлілігі, суқоймалар мен қарсыз тау массивтерінің бірдей емес радиациялық және жылулық қасиеттеріне байланысты Қазақстан территориясында конвекция біртекті емес таралады. Су бассейндері аудандарында бриздердің дамуы үшін, ал таулы аудандарда – тау-аңғар циркуляциясының дамуы үшін қолайлы жағдайлар туады. Бұл әрекеттердің барлығы атмосфераның макроциркуляциялық жағдайларының елеулі өзгерістеріне әкелмесе де, жауын-шашынның, найзағай, тұман және үсіктердің таралуына, сонымен қатар кейбір метеорологиялық элементтердің (ауа температурасы, ылғалдылық, жел) тәуліктік жүрісіне әсер етеді.

Ірімасштабты циркуляциямен байланысты күшейтілген адвекция кезінде жергілікті географиялық факторлар циркуляция режимінде екінші ретті рөл атқарады. Мұндай жағдайларда, атмосфераның жалпы циркуляциясы бүкіл жер шары немесе ірі географиялық аудандардағы радиация және төселме беткей жағдайларына байланысты анықталады.

Циркуляцияның жергілікті ерекшеліктері

Жергілікті циркуляция төселме беткейдің жергілікті ерекшеліктері арқылы сипатталатын циркуляция болып табылады. Горизонтальды бағыттағы ауа массалары макроадвекциясының күшеюі кезеңінде, яғни горизонтальды барикалық градиенттерінің өсуі кезеңінде жергілікті циркуляция әлсіз байқалады. Керісінше, штиль мен әлсіз адвекция кезеңдерінде жергілікті циркуляция анық байқалады, барлық метеорологиялық элементтердің тәуліктік жүрісіне әсер етеді. Қазақстан территориясының физико-географиялық біртексіздігіне байланысты жергілікті циркуляцияның әр түрлі формалары байқалады.

Тау-аңғар циркуляциясы. Бұл циркуляция Қазақстанның таулы зоналардағы жергілікті ауа-райының құрылуында маңызды рөл атқарады. Тау-аңғар циркуляциясының максимальды қайталанушылығы мамыр мен қыркүйекте бақыланады. Тау-аңғар циркуляциясының толық тәуліктік циклінде Н. Ф. Гельмгольц оның дамуының тоғыз жеке фазаларын бөлді, олардың екеуі таулы және аңғарлы желдердің толық даму фазалары, екі фаза аралықтық немесе штильді стадиялар болып табылады. Тау-аңғар циркуляциясы таулы аймақ зоналары антициклиональды ауа-райы жағдайында немесе аз мәнді горизонтальды барикалық градиенттерімен термикалық депрессия кезіндегі синоптикалық жағдайларына тән болып табылады.

Жазықты-таулы циркуляциясы. Бұл циркуляция жазда тау жүйесі мен оның жазықтарындағы температура режимінің үлкен контрастары кезінде құрылады. Жазықты-таулы циркуляция екі тұйықталған циркуляциядан тұрады. Таулардағы қызған ауа күндізгі уақытта жоғары көтеріліп, таулардың шыңдарында будақ бұлттылығының пайда болуына алып келеді. Осы процесспен қатар шөлдердің үстінде ауаның конвективті

көтерілуі жүреді. Осының нәтижесінде белгілі биіктікте, тау мен шөлдің шекарасында ауаның төмен бағытталған ағындары пайда болады. Осыған байланысты таулардың 30-40 км жолағында мұндай жағдайларда бұлттылық дамымайды, ал таулардың шыңдары мен шөлдерде бұлттылық дамиды.

Бриз. Бриздер тек теңіздер мен ірі өзендер жағалауларында ғана емес, салыстырмалы түрде үлкен емес өзендер мен ірі көлдер жағалауларында да байқалады. Су беткейлері құмдармен шекараласқанда Бризді циркуляция анық байқалады. Мұндай жағдайлар Каспий, Арал теңіздері мен Балқаш көлі жағалауларында бақыланады. Бризді циркуляция тау-аңғар циркуляциясы сияқты ауа массаларының аз мөнді адвекциялары кезінде немесе оның болмауы кезінде анық байқалады. Алайда ашық ауа-райында қысымның қоңыржай горизонтальды градиенттері кезінде, яғни осы градиенттермен байланысты қоңыржай желдері бар болған жағдайда бриздер бақыланады. Бриз циркуляциясы ауа температурасы мен ығалдылықтың тәуліктік жүрісінде, олардың тербелісінің амплитудасын өзгерте отырып, анық байқалады. Ылғалды теңіздік ауаның қарқынды қызуы арқасында күндіз континент үстінде жағалаудан 20-30 км қашықтықта материкке қарағанда дамыған бұлттылық пайда болады. Теңіздер мен құрлықтардың жағалаулық зонасында бұлттылық әлсіз дамиды немесе мүлде болмайды. Конвекция жақсы дамыған күндері бризді циркуляция арқасында бұлттар нөсерлі сатысына дейін жетеді. Ірі бассейндерде бұлттылықтың таралуымен бризді әрекет кезеңіндегі жауын-шашындардың таралуы да байланысты. Бұл кезде жауын-шашын мөлшері жағалаулық сызықтан бірнеше километр қашықтықта орналасқан зонада максимальды болады, құрлыққа жақындаған сайын азая береді. Жағалауға жақын аймақта жауын-шашын мөлшері мұндай кезеңдерде өте аз болады. Бриздердің жауын-шашынның жалпы мөлшеріне әсері аз болады.

Қазақстандағы жергілікті және маусымдық циркуляцияның қарқындылығы атмосфераның жалпы циркуляциясының негізгі формаларымен тығыз баайланысты болып табылады.