**№3 дәріс**

**Жердің жылу өрісі. Жердің ішкі бөлігін термиялық аудандастыру.**

**Жердің жылу балансы**

Дәрісте талқыланған негізгі сұрақтар:

1.Жер қыртысында жылуды беру мен қайта бөлуді жүзеге асыратын физикалық жылу процестері.

2.Жердің ішкі бөлігінің жылулық режимі және термиялық аудандастырылуы.

3. Жердің сыртқы және ішкі жылу көздері.

4. Жердің жылу балансы.

5. Атмосфераның жылулық балансы.

6. Жер бетінің жылулық балансы.

1.Жер қыртысында жылуды беру мен қайта бөлуді жүзеге асыратын физикалық жылу процестері. Жердің жылу өрісі жылудың әртүрлі көздері, оның берілуі және қайта бөлінуі есебінен қалыптасады. Жылу көздері ішкі терең жылу процестері және күн энергиясы болып табылады. Жер қыртысындағы жылудың берілуі және қайта бөлінуі тау жыныстарының молекулалық жылу өткізгіштігі, конвекция және сәулелену арқылы жүзеге асады. 10 км-ден астам тереңдікте жылу беруде ішкі бөліктің қыздырылған затының сәулеленуі және конвекция ең үлкен рөл атқарады. Жердің жылу өрісінің өлшенетін параметрлері тау жыныстарының температурасы, оның тереңдікке байланысты өзгеруі және жылу ағыны болып табылады.

Жерде болып жатқан жылу процестерін және оның тереңдігінде температураның таралу заңдылықтарын зерттейтін геофизика саласы геотермиялық деп аталады. Жердің жылу режимі мәселесі жер физикасында қарастырылатын ең маңызды және күрделі мәселелердің бірі болып табылады. Жердің ішкі қабаты затының көптеген қасиеттері – жылу өткізгіштік, электр өткізгіштік, тұтқырлық, тау жыныстарының аққыштық шегі және т.б. – көп жағдайда берілген тереңдіктегі температураға байланысты. Температура қысыммен бірге заттың агрегаттық күйін анықтайды.

Сынапты термометрлер мен электрлік кедергі термометрлері (термисторлар) жер бетіне жақын қабатта да, айтарлықтай тереңдікте де, оның ішінде су айдындарының түбінде де температураның абсолютті мәндерін өлшеу үшін қолданылады. Температураның өсуін өлшеу үшін термоградиентті есептегіштер қолданылады. Олар ұңғымаларға, ұңғымаларға немесе төменгі шөгінділерге батырылған зондтар түрінде орнатылады. Жылу ағындарын бағалау үшін термометрлерге негізделген жылу өлшегіштер пайдаланылады, ал аэроғарыштық және далалық инфрақызыл түсірілімдер үшін арнайы құрылғылар қолданылады - белгілі бір толқын ұзындығының электромагниттік сәулеленуіне сезімтал арнайы кристалдарда жұмыс істейтін тепловизорлар. Ұңғымалар мен шахталардағы жер қыртысы қабаттарының температурасын өлшеу геотермиялық өлшемдер деп аталады. Олардың ірі жер асты құрылыстарын (шахталар, метрополитенге арналған туннельдер, автомобиль және темір жол, су, жылу, газ және мұнай құбырлары және т.б.) жобалау үшін үлкен маңызы бар. Бұл өлшемдер әсіресе жылу режимі әртүрлі коммуникацияларды (өнім құбырлары, электр және телефон кабельдері және т.б.), су және жылу құбырларын салу мүмкіндігіне және топырақ пен іргетастың беріктігіне әсер ететін мәңгі мұзды аймақтарда маңызды.

Термисторлар – жартылай өткізгіштердің электр өткізгіштігі арқылы температураны өлшейтін құрылғылар. Олар температураның өзгеруіне өте сезімтал.

Ғылыми пән ретінде геотермалдар жердің ішіндегі негізгі жылу көздері ашылғаннан кейін және, атап айтқанда, табиғи радиоактивті түрленулер процесінде бөлінетін жылу энергиясының ағыны ашылғаннан кейін, яғни бастапқы кезеңде дами бастады. 20 ғасырдың.

2. Жердің ішкі бөлігінің жылулық режимі және термиялық аудандастырылуы. Тікелей геотермиялық бақылаулар және жанама деректер (ыстық жер асты бұлақтарының шығуы немесе термалды сулар, вулкандардың қыздыру лаваларының сұйық төгілуі және т.б.) жер қалыңдығындағы үш тән жылу аймағын ажыратуға мүмкіндік береді. Олар генерациялау көздерінде және нәтижесінде уақыт пен тереңдікте температураның өзгеруімен ерекшеленеді.

Жер қыртысының жоғарғы, жер бетіне жақын, жұқа (орта есеппен 30 м-ге дейін) белдеуінде күн радиациясымен анықталатын температура болады. Бұл маусымдық температура ауытқуларын бастан кешіретін гелиометриялық немесе белсенді аймақ. Төменде осы жердің орташа жылдық температурасына сәйкес тұрақты температурасы бар одан да жұқа бейтарап аймақ (белдеу) орналасқан. Жер қыртысының, сондай-ақ мантияның және жер ядросының барлық негізгі қалыңдығын геотермиялық аймақ алып жатыр, оның температурасы жердің ішкі жылу көздерімен, тау жыныстарының жылу өткізгіштігімен анықталады және тереңдікке қарай артады. .

Гелиометриялық (грек тілінен helio – Күн), немесе белсенді аймақ. Күн радиациясының жер бетіне түсуі айқын тәуліктік, маусымдық, жылдық және ғасырлық бағытқа ие, бұл ауа температурасының және жер бетінің сәйкес циклдік өзгеруіне әкеледі. Сондықтан топырақ пен оның астындағы тау жыныстарының температурасы да күндізгі уақытта, жыл мезгілінде және ұзақ уақыт бойы өзгереді. Ауаның орташа температурасының циклдік кезеңі неғұрлым ұзақ болса, олар жер қыртысына соғұрлым тереңірек енеді. Температураның тәуліктік немесе жылдық ауытқуының амплитудасының ену тереңдігіне байланысты гелиометриялық аймақта екі қабат – тәуліктік және жылдық температура ауытқуларының қабаты бөлінеді.

Температураның тәуліктік ауытқуының қабаты – жер қыртысының 1,0–1,5 м тереңдікке дейінгі беткі қабаты, мұнда температуралық курс іс жүзінде күн радиациясының тәуліктік ағымына және жер бетінің радиациясына сәйкес келеді. Жылудың тереңдікте берілуі тау жыныстарының молекулалық жылу өткізгіштігі мен ауаның, су буының және инфильтрациялық шөгінділердің конвекциясы есебінен жүзеге асырылады. Жердің жылу өрісін зерттеу теориясы мен тәжірибесі ауа температурасы өзгерген кезде тау жыныстарының температурасы біршама кешігумен өзгеретінін көрсетеді.