**XX ғасырдың 30 – 50жылдары географиялық зерттеулердің тәжірибесінде жасалынған және енгізілген жаңа әдістер**

XX ғасырдың 30 – 50жылдары географиялық зерттеулердің жаңа әдістеріне геогологиялық әдістерді геохимиялық,геофизикалық және аэрофототүсіріс әдісін жатқызамыз. .*Геология* - Жер туралы ғылым (грекше «гео» *-* жер, «логос» - ғылым). Жер планетасы ғарыш әлемінде белгілі бір орнымен анықталатын, өзіндік физикалық және химиялық қасиеттерінің ерекшеліктерімен сипатталатын, әр уақытта дамып, өзгеріп отыратын күрделі дене. Жер қойнауын зерттеу әдістері. Жердің құрамы мен құрылысы әр түрлі әдістер арқылы зерттеледі.

**Геологиядық әдістер.** Геологиялық әдістердің ішіндегі ең негізгісі -жер қыртысын құрайтын заттарды тікелей бақылау және талдау арқылы жан-жақты зерттеу болып табылады. Жер қыртысын құрайтын заттар, тау жыныстары түрінде табиғи жағдайда жер бетіне шығып жатады. Ал жердің ішкі қабаттарының геологиялық құрылысын жыра, ор немесе шурф, карьерлер мен шахталарды зерттеп, тау жыныстарының жатыс элементтерін талдау арқылы анықтап білуге болады. Қазіргі кездегі шахталардың ең тереңі 4 километрге дейін жетеді (Үнді және Оңтүстік Африкалық Республикаларда). Жер қойнауының терең қабаттарын зерттеуде бұрғылау скважиналарының маңызы өте зор. Өте терең қабаттарды бұрғылау жұмыстары Кола түбегінде және Азербайжан Республикасында (Саатли скважинасы) жүргізілуде. Кола түбегіндегі аса терең скважина рекордтық.(12 км)терекдікке дейін жетіп, жердің терең қабаттарының құрылыс ерекшеліктерін анықтады. Соңғы жылдары Орал тауларының орталық бөлігінде аса терең бұрғылау скважинасы бұрғылануда. Мұхит түбінен бұрғылау жұмыстары да көптеген жаңалықтар ашып отыр.

Жерді зерттейтін ғылымдардың қатарына геологиямен қатар астрономия, физикалық география, геофизика, геохимия және т. б. ғылым салаларын да жатқызуға болады. Олардың әрқайсысының өзіндік зерттеу әдістері мен ғылыми мақсаттары бар. Олар жерді әр түрлі ғылыми тұрғыдан қарастырады.

Жер қыртысының жоғарғы қабаттарын зерттеу жұмыстары негізінен табиғи ашылмалар мен (өзен аңғарында кездесетін құлама жар, жыра, тау беткейі, жартас) жасанды ашылмаларды (ор, шурф, карьер, шахта) зерттеу арқылы жүргізіледі. Ал жердің ішкі, терең қабаттарын зерттеп білу үшін бұрғылау скважиналары мен геофизикалық зерттеу әдістері қолданылады.

Геологиялық процестердің орасан зор мөлшері мен өте ұзақтығы - жердің даму тарихының ең басты ерекшеліктері болып саналады. Егер біз жер қыртысын құраушы және оны өзгертуші геологиялық процестерді бақылау мүмкін деп санасақ, онда ол процестерді тек өте қысқа мерзім аралығында ғана байқаған болар едік. Ал көпшілік жағдайда жердің ұзақ даму тарихын ескерсек геологиялық оқиғаларды геологиялық масштабта ұзақ уақыт бақылау мүмкін емес.

Бұрын болған геологиялық оқиғалардың куәсі ретінде тау жыныстарының немесе руданың құралуын, сол секілді әр түрлі геологиялық құрылымдардың пайда болуын айтуға болады. Бұл оқиғалардың мазмұнын дұрыс түсіну үшін, болып өткен геологиялық процестерді қайта реттеп немесе реконструкция жасай білу керек. Жердің өткен тарихына реконструкция жасауда «актуализм» принципінің маңызы өте зор. Бұл принцип алғаш рет XIX ғасырдың 30 жылдары ағылшын ғалымы Ч. Лайельдің еңбектерінде эволюциялық ғылыми-зерттеу әдісі ретінде ұсынылды. Актуализм принципі бойынша, дәл қазіргі кезде, біздің заманымызда жүріп жатқан геологиялық процестер мен табиғи құбылыстар бұрынғы кезде жердің көне тарихында да болып өткен. Ч. Лайельдің сөзімен айтқанда: «Бүгінгі өмірді зерттеу, өткен өмірдің тарихын түсінудің кілті»..

Әрине қазіргі уақытта жүріп жатқан геологиялык, процестерді жердің алғашқы тарихында болған оқиғалармен дәлме-дәл мағынада салыстырсақ, онда қателескен болар едік. Өйткені, жердің даму тарихы бір бағытта ғана жүріп отырады және бұрынғы болған оқиғалар ешуақытта да қайталанбайды. Сондықтан да, актуализм приципін дәл Ч. Лайель айтқандай мазмұнда түсінуге болмайды. Геологтар бұл принципті жаңа мағынада толықтыра отырып, тарихи салыстырмалы зерттеу әдісі ретінде қолданады.

Геологиялық ғылыми-зерттеу жұмыстарын атқару барысында геологиялық байқаулар жүргізе білудің маңызы өте зор. Тау жыныстарының құрамын анықтау, оларды құраушы минералдардың өзара бір-бірімен қарым-қатынасы, сонымен қатар олардың жатыс пішіндері және олардың құрамында кездесетін әр түрлі органикалық қалдықтардың (фауна мен флора) түрлерін анықтау, соған қоса эксперимент жүзінде зерттеу жұмыстарының нәтижесін пайдалану жер қыртысының геологиялық дамуы мен құрылымдық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді.

Геологиялық байқаулар кезінде жиналған алғашқы деректер ғылыми болжамның негізі болып қалыптасады. Кейінірек, қосымша өткізілетін арнайы зерттеулердің (геохимиялық, геофизикалық және терең скважиналарды бұрғылау жұмыстары) нәтижесінде алғашқы айтылған болжамдарды кеңейтуге немесе дәлелдеуге, тіпті теорияға айналдыруға, не болмаса алғашқы болжамды жоқка шығарып, жаңа болжамның негізін қалауға мұмкіндік туады.

1968 - 1983 ж. ж. «Гломар Челленджер» атты американдық кемеге орнатылған бұрғылау қондырғысы арқылы көптеген (620-дан астам) скважиналар, бұрғыланды. Олардың ішіндегі ең тереңі-2000 м-ге дейін жетті.

Жердің терең қабаттарының геологиялық құрылыс ерекшеліктерін табиғи скважиналарды (атап айтқанда, кимберлит түтіктерін) зерттеу арқылы білуге болады. Олармен бірге кездесетін алмас кристалдары жердің ішкі ~ 200 км тереңдігінде пайда болады.

**Аэрофотогеологиялық және космогеологаялық зерттеу әдістері** самолеттен немесе ғарыштық аппараттар арқылы түсірілген фотосуреттерді қолданып жер құрылысын зерттеуге негізделген.

**Геофизикалық зерттеу әдістері** жердің, әсіресе оның терең қабаттарын зерттеуде кеңінен қолданылады, Оларға сейсмикалық (грекше «сейсмос» - сілкіну), гравиметриялық, магнитометриялық, электрометриялық және т. б. әдістер жатады. Бұл әдістерді пайдалана отырып, жер қыртысын құрайтын заттардың физикалық қасиеттерін анықтауға болады.

**Сейсмикалық әдіс** жер сілкіну кезінде немесе жасанды қопарылыс (жарылыс) кезінде туатын тербеліс толқындардың жер қабатында жан-жаққа таралу жылдамдығын зерттеуге негізделген. Сейсмикалық толқындар қума толқындар (Р) және көлденең (S) толқындар болып екіге бөлінеді. Сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдығы тау жыныстарының физикалық қасиеттеріне, әсіресе тығыздығына байланысты өзгереді. Тау жынысының тығыздығы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым толқындар тез таралады.

**Гравиметриялық әдіс** - дененің жерге тартылу шамасының жер бетінде әр турлі болатындығына негізделген. Жерге тартылу шамасының мөлшері теориялық мөлшерден ауытқып, көп болған жағдайда, ол ауытқу гравитациялық аномалия деп аталады, Бұл қасиет кен орындарын іздеуде кеңінен пайдаланылады.

**Магнитометриялық әдіс** жер қыртысының жекелеген аудандарында Жердің магнит өрісінің өзгеруін зерттеуге негізделген. Магниттік аномалияның ерекшеліктерін зерттеу жердің ішкі терең қабатында кездесетін тау жыныстарының құрамы мен құрылыс ерекшеліктерін болжауға мүмкіндік береді.

**Палеомагниттік әдіс** тау жыныстарында сақталған қалдық магнетизмді зерттеуге негізделген. Қалдық магнетизмді зерттеу арқылы жердің өткен тарихында магнит полюстерінің қалай орналасқандығын және қалай өзгергендігін қазіргі кездегі жағдайымен салыстыруға болады.

Геотермиялық әдіс жердің жылу өрісінің тау жыныстарының тереңдігіне байланысты өзгеріп тұратындығын зерттеуге негізделген.

**Геохимиялық әдіс** арқылы жер қыртысын және басқа планеталарды құрайтын заттарды, сонымен бірге метеориттердің химиялық құрамын салыстыра зерттейді. Бұл әдіс арқылы көп проблемаларды шешуге болады: 1) химиялық элементтердің жер қыртысында таралу және олардың орын ауыстыру (миграция) және шоғырлану (аккумуляция) заңдылықтарын зерттеу; 2) жер қыртысында кездесетін химиялық элементтердің әр түрлі жағдайда орналасу себептерін зерттеу; 3) жер қыртысын, Айды және метеоритті құрайтын заттардың элементарлық және изотоптық құрамын зерттеу.

*Эксперимент жүзінде зерттеу* арқылы әр түрлі геологиялық процестердің моделін (жобасын) лабораториялық жағдайда жасап, мұнда қандай жаңа заттар жаратылатынын бақылауға болады. Мысалы, жоғары температура және жоғары қысым кезінде Жердің ішкі терең қабаттарында минералдар мен тау жыныстарының пайда болатынын эксперимент жүзінде зерттеу арқылы анықтауға болады.

Математикалық әдіс геология саласында соңғы кездері ғана кең көлемде қолданыла бастады. Математикалық әдістердің ішінде табиғи процестерді математикалық модельдер жасау арқылы зерттеу әдісін, математикалық статистика және т. б. әдістерді айтуға болады. Бұл әдістердің бәрі де теориялар мен гипотезаларды тексеруге көмектеседі.

2. Тау жыныстары туралы түсінікПетрография - таужыныстар туралы ғылым. Ол таужыныстардың кұрамын, құрылымын, бітімін, қасиеттерін, жатыс жағдайларын, жаралуы мен практикада қолданылуын зерттейді. Таужыныстар әр турлі геологиялық процестер нәтижесінде жер қыртысында немесе оның бетінде пайда болады. Олардың негізгі массасын кұрап, жаралу жағдайы мен қасиеттерін анықтайтындар – таужыныс жасаушы минералдар. Таужыныстарда сонымен қатар басқа сирек (акцессор) минералдар кездесуі мүмкін. олардың құрамы мен саны біршама тұрақсыз келеді.

Егер таужыныс таужыныс жасаушы минералдың белгілі бір агрегатынан ғана тұрса, ол бір минералды немесе *мономинералды* деп аталады. Мұндай таужыныстардың мысалы ретінде кальциттің кристалл түйірлі агрегатынан тұратын *мәрмәрді* айтуға болады. Егер таужынысқа бірнеше таужыныс жасаушы минерал кірсе, ол көп минералды немесе *полиминералды* деп аталады. Мұндай таужыныстардың мысалы ретінде құрамы кварц, калий-натрийлі далашпаттар мен қышқыл плагиоклаз, сонымен қатар биотит пен мұйіз алдамышынан тұратын *гранитті* айтуға болады.

Таужыныстардың құрылысын *құрылымы* мен *бітімі* аныктайды.

*Құрылым* - таужыныстардың құрылысын олардың минералдық құрамдас бөліктерінің кристалдылық дәрежесіне, абсолют және салыстырмалы өлшемдеріне, пішініне, өзара орналасуы мен бірігу тәсілдеріне байланысты сипаттайтын түсінік.

*Бітім –* таужынысты құрайтын минералдық агрегаттардың кеңістікте бағдарлану, өзара орналасу және кеңістікті толтыруы бойынша анықталып, оның біркелкілік және тұтастық дәрежесін сипаттайды. Бітімнің морфологиялык бірлігі - минералдық агрегат.

4. Геологияның халық шаруашылығындағы маңызы.Геологияның адам өмірінде қолданылатын практикалық маңызы орасан зор, әрі жан-жақты. Қазіргі кездегі халық шаруашылығының барлық саласы, оның қуатты техникасы мен өнеркәсібі-жер байлығын (мұнай, газ, көмір, металл, әр түрлі құрылыс материалдары, жер, асты сулары және т.б.) пайдалануға нетізделген. Жаңа кен орындарын іздеп-табу қажеттілігі геологиялық ғылыми - зерттеу жұмыстарының дамуына әсер етеді. Өмір талабы геология: ғылымдарының алдына теориялық және практикалық жаңа міндеттер қойып, ол міндеттерді тез арада шешуді талап етеді.

Геологияның жалпы табиғаттану мақсатында да маңызы өте зор. Ол жер туралы ғылым ретінде, жердің жаратылысын және оның даму кезеңдерін зерттеумен қатар, жер бетінде алғашқы тіршіліктің пайда болып, одан кейінгі даму проблемаларын да қозғайды.

Геологияның халық шаруашылығында атқаратын қызметі туралы айтатын болсақ: 1) халық шаруашылығының әр түрлі салаларын шикізат қорымен қамтамасыз ету; 2) әр турлі құрылыс объектілерін салу мумкіндігін дәлелдейтін инженерлік-геологиялық зерттеу жұмыстарын жүргізу; 3) ас суы және техникалық су қорымен қамтамасыз ету мәселесін шешу болып табылады.

Қазіргі кезде еліміздің минералдық-шикізат қорын ұлғайту мақсатыңда геологиялық барлау-іздеу жұмыстарының сапасын жақсартуға, барлайған кен орындарын игеру мақсатымен жүргізілетін дайындық жұмыстарының тиімділігін арттыруға көп көңіл аударылады.

Батыс және Шығыс Сібірде, Каспий ойпатында, еліміздің Европалық солтүсгігінде, Орта Азияда, Қиыр Шығыс жерлерінде мұнай мен табиғи газ қорларын, сонымен қатар энергетикалық көмір мен кокс қорларын геологиялық барлау, әсіресе ашық әдіс арқылы қазып алуға болатын кен орындарын іздеп-табу жұмыстарының қарқынын жеделдету шаралары іске асырылуда. Қара және түсті металлургияны сапалы шикізат қорымен қамтамасыз ету, минералдық тыңайтқыштар мен кұрылыс материалдарын және жер асты суларын іздеп табу мақсатында барлау – іздеу жұмыстарын күшейту көзделіп отыр. Ол үшін прогрессивтік әдістерді (геофизикалық, геохимиялық, азроғарыштық және т. б.) кеңінен және тезінен қолданып, бұл жұмыстардың геологиялық-экономикалық тиімділігін арттыру шаралары іске асырылуда.

Геологияның барлық салаларын жоспарлы түрде жаңа техникамен қайта жабдықтау, геологиялық барлау-іздеу жұмыстарын автоматтандыру, механикаландыру және техникалық арнаулы құрал-жабдықтармен, әсіресе, арнайы транспортпен қамтамасыз ету негізгі нысана болып отыр. Құрлықты зерттеумен бірге, континентальдық шельф және мұхит түбінде кездесетін минералдық байлықтарды игеру мақсатында да барлау-іздеу жұмыстарын ұлғайту іске асырылуда.

«Дешифрлеу» термині - түпкі тамыры шетелден шықса да, орыс тілінен енген термин. Батыс әдебиетінде «интерпретация-талдап түсіндіру» орыс тіліне аударғанда парықтау мағынасын білдіретін термин қолданылады. Берілген анықтамада аэросуреттерді дешифрлеу екі негізі бейнеленген, олар: 1. физика-математикалық (геометриялық бейне мен оптикалық) және 2. географиялық (кеңістіктегі орналасуы). Дешифрлеу аумақты аэросуреттердегі бейнесі бойынша танып-білу тәсілі болғандықтан карта жасауда технологиялық тәсілдердің ең негізгісі болып табылады. Дешифрлеудің қорытындысын тіркеу графикалық, сандық және мәтіндік формада болуы мүмкін.

Аэро жəне ғарыштық түсiріс деп əуеден немесе ғарыштан жер бетiн түсiру арқылы оның кескiнiн алуды айтады.

Жерге орналастырушы маманы объект туралы əр түрлі мəліметтерді суреттерден алу үшін оның фотограмметриядан жəне суреттерді дешифрлеуден жеткілікті білімі болуы керек.

**Аэрофототүсiріс** дайындық, аэрофототүсiру, фотолабораториялық жəне материалдарды фотограмметриялық өндеу жұмыстарынан тұрады.

Аэротүсіріс мiндетiне қарай топографиялық жəне арнайы болып екiге бөлiнедi. Ғарыштық түсіріс негiзiнде арнайы түсiрiске жатады.

Аэрофототүсіріс кезіндегі алынған суреттерді əрі қарай өңдеу үшін жəне ***дешифрлеу*** сапасы жақсы болу үшін аэрофотонегатив сапасы келесі талаптарға сай болуы керек:

Суретке түсiру биiктiгi берiлген биiктiктен тегiс жерлерде 3%, таулы жерде 5% аспауы керек. Түсіру биіктігі 1000 метрге дейін болса, тегіс жерлерде 30 м, таулы жерлерде 50 м аспауы керек. Маршруттық түсiруде ұшақ биiктiгiнің өзгеруi 50 м аспауы керек.

Аэрофототүсіріс өндірісі аяқталғаннан соң тұтынушыға келесі материалдар өткізіледі: аэрофильмдер; екі дана суреттер; біркелкі құрастыру негативі; радиовысотомер жəне статоскоп көрсеткіштері; аэрофотоаппарат сипаттамалары; аэрофототүсіріс паспорты жəне т.б. материалдар.

Біз нысандарды олардың ерекше қасиеттеріне сүйене отырып айырамыз. Нысандардың қасиеттері түрлі әдістер бойынша анықталуы мүмкін, сонымен қатар суреттер бойынша - космостан немесе ауадан арнайы құрал-жабдықпен түсірілген екі жақты сурет бойынша. Суреттер карталар мен басқа да геобейнелер үшін қалыпты ақиқаттық бейне ретінде қарастырылуы мүмкін. Ақиқаттық нысандар суреттерде кішірейтілген түрінде, жеке бөліктерін жоғалту арқасында, түсірістің негізгі түрі - бейнелер оларда генерализденген, нысандардың қасиеттері (өлшемі мен анықтығы) сығылған. Аэрокосмостық бейнелердің генерализдену деңгейі ең алдымен түсірістің техникалық параметріне (бірінші кезекте масштабына) және ауматың табиғи ерекшеліктеріне байланысты. Аэрокосмостық және картографиялық суреттердің генерализациясын принципті айыру мақсаттты, творчествалық, біріншінің болжалданған мінездемесінде және екіншінің анық болжалданбауында. Түсірісте техникалық параметрлер белгілі-бір ұсыныстарға жауап берсе де, түсірісте ненің қалай бейнеленетінін алдын-ала тура болжау мүмкін болмайды. Аэрокосмостық түсірістердің ерекшеліктері нысандарды олардың аэрокосмостық бейнелері арқылы танып білуді қиын тапсырма етіп қояды, белгелі білім мен тәжірибені талап етеді: суреттерде бәрінің көрінісін табады, тек кейбір нысандардың қасиеттері: кейбір қасиеттер жоғалып кетеді, ал басқалары - жиі сығылады; түсірісте нысан жағдайының белгілі-бір сәті ғана түсіп қалады, ал біз керісінше қоршаған әлемді даму үдерісінде деп қабылдаймыз; суретте бір ғана нысанның бейнесінің өзі көптеген факторларға байланысты өзгермелі; Аэросуреттерді дешифрлеу поцесінде қолданылатын нысандарды ауыстыру заңдылықтары дешифрлеу белгілері деген атқа ие болды. «Дешифрлеу» термині - түпкі тамыры шетелден шықса да, орыс тілінен енген термин. Батыс әдебиетінде «интерпретация-талдап түсіндіру» орыс тіліне аударғанда парықтау мағынасын білдіретін термин қолданылады. Берілген анықтамада аэросуреттерді дешифрлеу екі негізі бейнеленген, олар: 1. физика-математикалық (геометриялық бейне мен оптикалық) және 2. географиялық (кеңістіктегі орналасуы). Дешифрлеу аумақты аэросуреттердегі бейнесі бойынша танып-білу тәсілі болғандықтан карта жасауда технологиялық тәсілдердің ең негізгісі болып табылады. Дешифрлеудің қорытындысын тіркеу графикалық, сандық және мәтіндік формада болуы мүмкін. Аэросуреттерді дешифрлеу қойылған мақсаттарына байланысты екі түрге бөлінеді: топографиялық және арнайы (геологиялық, ауылшаруашылықтық және т.б.). Бұлай бөліну жоғары тиімділікке ие, себебі аэросуреттердің дұрыс қолданылуын және дешифрлеудің тәсілдерін талап етеді. Бірінші жағдайда дешифрлеу жалпы болады да, аэросуреттердің параметрлері орташа болады. Екінші жағдайда дешифрлеу таңдамалы болады да, ал аэросуреттердің параметрлері айқын болады. Мысалға, бірінші жағдайда аэропленканың спектрлік көрініс табуы бүкіл облыстың бейнеленген спектрімен бірдей болуы тиіс, ал екінші жағдайда спектрдің тар зонасында өте жоғары сезімталдыққа ие болуы шарт.