



А. А. АБИДОВ
О. Ф. ХАЙИТОВ
И. Х. ХАЛИСМАТОВ

НЕФТ ВА ГАЗ ГЕОЛОГИЯСИ





622
А-15

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

А.А.АБИДОВ, О.Ф.ҲАЙИТОВ, И.Х.ХОЛИСМАТОВ

НЕФТ ВА ГАЗ ГЕОЛОГИЯСИ

дарслиги «5540300-Нефт ва газ иши»

йўналиши бакалаврлари учун мўлжалланган

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС, КАСБ-ҲУНАР ТАЪЛИМИ ИЛМИЙ
МЕТОДИК БИРЛАШМАЛАРИ ФАОЛИЯТИНИ
МУВОФИҚЛАШТИРУВЧИ КЕНГАШ ҚАРОРИГА
БИНОАН ДАРСЛИК СИФАТИДА ЧОП ЭТИШГА
ТАВСИЯ ЭТИЛДИ

ТОШКЕНТ-2005



геологик
30-Нефт
Дарслик
я ҳамда
чи қисм
иҳасини,
усусият-
ларини,
ёритиб

асининг

венным
злениям
образо-
первая
нейших

изделов
каусто-
и их
ефти и
ибот на

см, кто

cational
as job ",
consists
tion on
iges of

logy of
erty and
igin of
ered
d all of

**Абидов Асрор Аббосович, Хайитов Одилжон
Ғафурович, Холисматов Ирмухаммад Холисматович.**
Нефт ва газ геологияси: Олий ўқув юртларининг «Нефт ва
газ иши» йўналиши бўйича таълим олаётган талабалар
учун дарслик / А.А.Абидовнинг умумий тахрири остида.
Т.: ТошДТУ. 2005й. 272 бет.

Ушбу дарслик «Нефт ва газ иши» йўналиши бўйича
таълим олаётган бакалаврларга Давлат таълим стандартларига мос
равишда тайёрланган. Дарслик икки қисмдан иборат бўлиб,
биринчи қисмда Қўш системаси, Ер ва коинот, эндоген ва
экзоген жараёнлар, минераллар ва тоғ жинслари тўғрисидаги
маълумотлар баён этилган. Иккинчи қисмда нефт ва газ
геологияси, нефт ва табиий газ, конденсат ва қатлам сувларининг
физик-кимёвий хоссалари, нефт ва табиий газларнинг ҳосил
бўлиши ва ётиш шароитлари, Ўзбекистоннинг нефт ва газ
туپламлари, уларни излаш ва разведка қилишнинг усуллари ёритиб
берилган.

Дарслик асосан нефт ва газ иши йўналиши бакалавр
талабаларига мўлжалланган бўлиб, ундан ишлаб-чиқариш
корхоналари, илимий-тадқиқот ташкилотларининг мутахассислари
ҳамда касб-ҳунар коллежлари ва олий ўқув юртлари профессор-
ўқитувчилари фойдаланиши мумкин.

Мазкур дарслик Фан ва технологиялар марказининг инновация
ишлари дастури доирасида яратилди.

Инновацион лойиҳа раҳбари геология-минералогия фанлари
номзоди, доцент О.Ғ.Хайитов.

Тақризчилар:

Геология-минералогия фанлари доктори, профессор, ЎзРФАнинг
академиги Х.А.Ахбаров (Тошкент давлат техника университетининг
«Фойдали қазилмалар геологияси ва разведкаси» кафедраси
мудирин); Қарши иқтисод муҳандислик институти «Нефт ва газ
иши» йўналиши кафедраси (кафедра мудирин, геология-минералогия
фанлари номзоди, доцент О.Э.Муродов).

Аннотация

Дарслик даълат таълим стандартига асосан ногоеологик 5540300-Нефт ва газ иши ва 5140900-Қасб таълими (5540300-Нефт ва газ иши) йўналишлари талабалари учун тайёрланган. Дарслик икки қисмдан иборат. Биринчи қисмида умумий геология ҳамда унинг асосий бўлимлари ҳақида тушунча берилган. Иккинчи қисм нефт ва газ геологияси фанининг асосий мазмун ва тушунчасини, каустобиолитлар, нефтгаз ва уларнинг физик-химёвий хусусиятларини, нефт ва газнинг табиий сақлагичлари ва тутқичларини, нефт ва газ уюмларини излаш ва разведкаси усулларини ёритиб беришликка бағишланган.

Дарслик талабаларга ва нефтгаз геологияси соҳасининг мутахассисларига тавсия этилади.

Аннотация

Учебник написан в соответствии с Государственным образовательным стандартом для бакалавров по направлениям 5540300-Нефтегазовое дело, и 5140900-Профессиональное образование (5540300-Нефтегазовое дело) и состоит из 2^х частей, первая из которых содержит сведения об общей геологии, ее важнейших разделах.

Во второй части рассмотрены вопросы основных разделов геологии нефти и газа, в частности даются сведения о каустобиолитах, физико-химических свойствах нефти и газа и их условиях залегания, природных резервуарах и ловушках нефти и газа. Приводятся этапы и стадии геолого-разведочных работ на нефть и газ.

Учебник рекомендуется для студентов, а также всем тем, кто интересуется вопросами нефтегазовой геологии.

He summary

The textbook is written in conformity with the state educational standards for not to geological directions 5540300 " Petroleum gas job ", 5140900 " Pedagogical education petroleum of gas branch" and consists of 2 parts, first of which contains the items of information on general(common) geology, its(her) major sections and stages of development.

In the second part the questions the basic sections of geology of petroleum and gas in particular petroleum both gas of their property and conditions finding, natural tanks, trap, deposit, deposit, origin of petroleum and gas, migration and accumulation CH etc. are considered

The textbook can be recommended for the students and all of themes, who is interested of petroleum and gas.

КИРИШ

Ўзбекистон нефтгаз саноати мустақиллик йилларида бозор иқтисодиёти шароитларига мос келадиган структуравий ва иқтисодий ўзгаришларни босқичма-босқич ўтказилиши натижасида сезиларли ютуқларга эришди. Аввалги тарқок бирлашмалар, корхоналар ўрнида замон талабларига жавоб берадиган ягона вертикал интеграллашган тизимдаги акционерлик компаниялари шаклланди. Ишлаб чиқариш суръатлари ошиб, янги нефтгаз иншоотлари қурилиб ишга туширилмоқда.

Дунёнинг қатор нефтгаз компаниялари билан ҳамкор лойиҳалар амалга оширилмоқда (II-қисм, 1-боб).

Саноатнинг нефтгаз қидирув, қазиб олиш, транспортировка қилиш, қайта ишлаш ва тақсимлаш тармоқларига янги технологиялар жорий этилмоқда.

Бундай туб ўзгаришлар саноатни юқори малакали кадрлар билан таъминлаш масаласини ҳал этишда мавжуд талаблар асосида тегишли дарсликлар тайёрлашни кун тартибига қўймоқда.

Ушбу дарслик бўйича таҳсил оладиган талабалар:

Ернинг тузилиш хосса-хусусиятларини, ундаги кечадиган геологик ва тектоник жараёнлар натижасида ҳосил бўладиган структуралар (шу жумладан нефтгаз тўпланиши учун қулай бўлган)нинг Ер юзида тарқалиш қонуниятларини ва Марказий Осиё таркибида Ўзбекистоннинг асосий геоструктуравий элементларининг тузилиши ва нефтгазлилигини;

нефтгазнинг бирламчи энергия манбалари ичида тугган ўрни, ёнувчи қазилма бойликлари таснифида нефт ва табиий газнинг ўрни ва уларнинг физик хусусиятлари ҳамда кимёвий таркибини, нефтгаз тўпламларининг тоифаларини ва генетик турларини, нефт ва газ тўпланишининг геологик шарт-шароитларини ва Ер қобиғида жойлашиш хосса-хусусиятларини, нефтгаз геология-

қидирув ишларининг усулларини ва уларни бажариш тартибларини ўрганишлари керак бўлади.

Чунки бундай талаб «Нефт ва газ иши» ҳамда «Нефт ва газ иши соҳаси касбий таълими» йўналишлари бўйича тахсил олаётган талабаларнинг ўқув режаларида «Умумий геология», «Тарихий геология», «Палсонтология», «Тузилмали геология», «Геотектоника», «Минералогия» ва бошқа шу каби фанлар бўйича махсус дарслар ўтилмаслигидан келиб чиқди. Бу дарсликдан нефт ва газ соҳаларига оид бошқа йўналишлар бўйича тахсил олаётган талабалар ҳамда нефт ва газ геологияси соҳасида фаолият кўрсатаётган мутахассис кадрлар, бакалавр ва магистрлар ҳам фойдаланиши мумкин.

Муаллифлар ушбу дарсликни таҳрир этишда иштирок этган геология-минералогия фанлари доктори, профессор Й.Эргашевга ва геология минералогия фанлари номзоди М.Х.Қодировга ҳамда Қарши иқтисод муҳандислик институтининг «Нефт ва газ иши» кафедраси жамоасига ва Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг академиги, геология-минералогия фанлари доктори, профессор Х.А.Акбаровга тақризлари учун ўз миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

Дарсликнинг сифатини ошириш бўйича таклиф ва мулоҳазаларни қуйидаги манзилга (Тошкент шаҳри, Университетлар кўчаси, 2 уй, Нефт ва газ факультети, Нефт ва газ геологияси ва геофизикаси кафедраси) юборишни сўраймиз.

I-ҚИСМ

УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯСИ

ҚУЁШ СИСТЕМАСИ ВА ЕР

1.1. Қуёш системаси

Таркибида Ер сайёраси бўлган Қуёш системаси Галактиканинг ёки Сомон йўли юлдузлар системасининг бир қисмидир.

Булутсиз тунда осмондаги туман йўлакни – Сомон йўли (қоинот)ни кўриш мумкин. У миллиардлаб юлдузлардан ташкил топган бўлиб, Ердан анча узоқ масофада жойлашган. Галактикада 150 млрд. дан ортиқ юлдуз аниқланган. Биз махсус асбоб-ускуналарсиз кўзимиз билан 6 000 юлдузни кўришимиз мумкин.

Қуёш системаси Галактикамининг (бизнинг галактикадан ташқари яна 100 млн. дан ортиқ галактикалар мавжуд) бир спирал шаҳобчасида жойлашган. Қуёш системаси Галактика маркази атрофида тахминан 180 Ер йилида 250 км/сек тезлик билан ҳаракатланиб, уни тўла айланиб чиқади. Ер Қуёш атрофида 28 км/с тезлик билан айланади.

Қуёш

Қ у ё ш - Қуёш системасининг марказий ва энг массив жисми бўлиб, массаси Ер массасидан 333 000 марта катта ва ҳамма планеталарнинг умумий массасидан 750 марта ортиқ. Қуёш юзасининг температураси 6000°C . Қуёш диаметри бўйича Ердан 109 марта, ҳажми бўйича 1.3 млн. марта катта. Қуёш кучли манба бўлиб, у электромагнит тўлқинлари спектрининг ҳамма диапазонида нурланади. Бундан ташқари нурланиш Қуёш системасидаги ҳамма жисملарни ёритиб уларни қиздиради, планета (сайёра)лар атмосферасининг физик ҳолатига таъсир кўрсатади. Қуёш Ердаги ҳаёт учун зарур бўлган

ёруғлик манбаи ва бизга энг яқин юлдуз бўлиб, бошқа юлдузлардан фарқли ўларок, унинг дискини кўришимиз мумкин. Куёш моддасининг ўрғача зичлиги 1400 кг/м^3 га тенг.

Ер атмосферасидан ташқарида куёш нурларига ўралган 1 м^2 сиртга Куёшнинг $1,36 \text{ квт}$ ёруғлик энергияси тўғри келади. Ер Куёш тарқатаётган энергиянинг тахминан $1/2 \text{ 000 000 000}$ қисминигина олади.

Куёш системасига кирувчи асосий планеталар (Ер гуруҳидаги ва гигантлар) дан ташқари бу тизимда кичик планеталар (астероидлар), болидлар ва кометалар мавжуд.

Кичик планеталар ёки астероидлар

Астероидлар асосан Марс ва Юпитер орбитаси оралиғида айланади ва бевосита қараганда кўринмайди. Биринчи кичик астероид 1801 йилда кашф этилган ва Церера, Паллада, Веста, Юнона номлари билан аталган. Ҳозирги вақтда 3000 дан ортиқ астероидлар маълум. Миллиардлаб йиллар давомида астероидлар бир-бирлари билан тўқнашиб келганлар. Астероидларнинг умумий массаси Ер массасининг $0,1$ қисмига тенг келади.

Энг ёруғ астероид – Веста бўлиб, энг катта астероид эса – Церера ҳисобланади. Унинг диаметри 770 км . Ҳар йили янги астероидлар кашф этилмоқда.

Метеоритлар ва болидлар

Куёш системаси таркибига кирувчи ҳисобсиз кўп метеоритлар – тошли ва метал парчаларидан, шунингдек жуда майдалари кум ва чанг ўлчамигача бўлганлари ҳам мавжуд. Метеоритлар Ерга тез-тез - 10 дан 200 км/с гача тезлик билан тушиб туради. Ер атмосферасидаги метеорит ёруғ изи м е т е о р (тушадиган «юлдуз») дейилади.

Табиатда жуда кам учрайдиган ва осмонда учиб ўтадиган олов шар шаклидаги йирик метеоритлар болидлар дейилади. Болидлар кўпинча сезиларли даражадаги диаметрга эга бўлиб, баъзида ҳатто кундузи ҳам кўринади.

Метеоритлар асосан 3 синфга бўлинади:

1) темирли-сидерит, асосан никелли темирдан ташкил топган;

2) темир-тошли – сидеролитлар, тахминан темир ва силикат минерал миқдори бир хил;

3) тошли – аэролитлар, таркибида никелли темир бўлган силикатли минераллар.

Аниқланган метеоритларнинг 80% га яқини тошдан иборат. Улар 2 га бўлинади: хондритлар ёки заррали метеоритлар («хондрос» - грекча *ζάρρα*) ва ахондритлар ёки ерли метеоритлар. Метеоритлар ўлчами ҳар хил: майда бўлакчи чангдан 100 тоннагача. Ҳар кун ер билан 100 млн. метеорлар юзаси тўқнашади. Олимларнинг ҳисоблашига кўра Ерда бир суткада 500 т га яқин метеор моддалари тушади.

Аниқланган йирик метеорит: темирли – Гоба, Африкадан топилган, массаси 60 т, Сихотэ – Алинь (темирли) 1947 йилда Ўзоқ Шарққа тушган, массаси 100 т.

Кометалар

Кометалар фазода Қуёшдан узоқда жойлашган бўлиб, жуда хира, туманли, оқиш доғлар шаклида кўринади. Фақат, Қуёшга нисбатан яқинлашиб ўтадиган кометаларгина жуда ёруғ ва думли бўлиб кўринади. 1758 йилда кўринган кометага Г а л и л е й номи берилган. 1986 йилда у Қуёшга жуда яқин масофада ўтган. Галилей кометаси даврий кометалар қаторига кириб, маълум бир муддатда Қуёш атрофини айланиб ўтиб туради.

Қуёш системасидаги асосий планеталар

Бу планеталар икки гуруҳга бўлинади: Ер планеталар гуруҳи ва Гигант планеталар. Биринчи гуруҳга Меркурий, Венера, Ер, Марс, Плутон, иккинчи гуруҳга эса Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун қиради. Ер каби бошқа планеталар ҳам ўз ўқи атрофида ва Қуёш атрофида айланади. Марснинг массаси Ердан 9 марта, Меркурийдан 20 марта кам. Уран ва Нептун эса Ердан 10 лаб марта оғир. Айрим планеталарнинг йўлдошлари мавжуд: Ернинг

йўлдоши Ой, Марснинг икки йўлдоши (Фобос ва Деймос), Ураннинг 7 та йўлдоши борлиги аниқланган (сўнгги 2 таси 1997 йил октябр ойида америкалик астрономлар томонидан аниқланган), Сатурнда – 16 та, Юпитерда – 17 та йўлдош бор. Жами Қуёш системасидаги планеталарнинг 46 та йўлдоши мавжуд.

Ер гуруҳидаги планеталар

Бу гуруҳдаги планеталар - Меркурий, Венера, Ер, Марс ва Плутон гигант планеталардан зичлигининг катталиги, ўз ўқи атрофида секин айланиши, атмосфера-сининг анча сийраклиги, йўлдошларининг йўқлиги ёки кам бўлиши билан фарқ қилади. Қуйида Ер гуруҳидаги планеталардан Меркурий, Венера, Марс ва Плутон планеталарига тавсиф бериб, Ер ҳақидаги тавсиф эса кейинги бобларда ёритиб берилган.

М е р к у р и й Қуёшга нисбатан энг яқин планета бўлиб, Ойдан бир оз катта, лекин унинг ўртача зичлиги Ернинг зичлигига жуда яқин. Бу планетада Қуёш суткаси тахминан 176 Ер суткасига тенг. Бу давр Меркурийнинг 2 йилига тенг, чунки Меркурий Қуёш атрофини 88 Ер суткасида бир марта айланиб чиқади. Меркурийда атмосфера деярли йўқ. Меркурийнинг Қуёшга қараган томонида температура $+430^{\circ}\text{C}$ дан ортиқроқ бўлиши аниқланган. Меркурийнинг сирти кратерлар билан зич қопланган. Ундаги энг катта денгиз Жазирама денгизидир. Унинг диаметри 1300 км га тенг.

В е н е р а массаси, ҳажми жиҳатидан Ердан бир оз кичик. Унда бир Қуёш суткаси 117 Ер суткасига тенг. 1961 йилдан бошлаб Россия автоматик станцияларини Венерага учуриш бошланди. Улар планета сиртида температура $+470^{\circ}\text{C}$ – $+480^{\circ}\text{C}$ ва атмосфера босимининг Ердагига нисбатан 100 марта ортиқ эканини аниқладилар. Венерада 97% CO_2 , азот ва инерт газлар бор. Атмосфера-сининг пастки қатламларида тезлиги секундига бир неча метрлар бўлган шамол тахминан 50 км баландликда 60 м/с тезликка етади. 1975, 1978, 1982, 1986 йилларда телевизион камералар ёрдамида Венера сатҳи текширилган.

М а р с диаметри жиҳатидан Ердан 2 марта кичик. У равшанлиги жиҳатидан Венерадан кейинги ёритиш ҳисобланади. Марснинг бир йили Ердагига қараганда 2 марта узун. Ундаги босим Ерникидан 100 марта камлиги маълум. Қутбларда совуқ температура 130°C гача тушади.

П л у т о н. Қуёшгача бўлган масофаси 39,44 астрономик бирлик (бир астрономик бирлик 150 млн. км га тенг) ёки 5929 млн. км. Массаси Ердан кичик. Йўлдоши 1 та. Унча катта бўлмаган, яхши ўрганилмаган ва совуқ планета бўлиб, унинг бир йили 249,7 Ер йилига тўғри келади.

Гигант планеталар

Гигант планеталарга Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун планеталари киритилади.

Ю п и т е р. Гигант планеталарнинг энг каттаси ва бизга ҳамда Қуёшга энг яқинидир. Унинг айланиши анча тез, зичлиги эса кам. Юпитерда температура -145°C . Атмосферасида метан, гелий, аммиак бор. Юпитернинг 16 тадан ортиқ йўлдоши бор.

С а т у р н. Қуёшдан узокда бўлгани учун унинг температураси жуда паст: -180°C атрофида. Атмосфераси асосан аммиак, гелий, метан ва бошқа газлардан ташкил топган. Қуёшгача бўлган масофаси 1426 млн. км дир. Массаси Ернинг массасидан 14,5 марта катта, 17 та йўлдоши бор.

Н е п т у н. Қалин атмосфера қатлаmidан иборат. Атмосфераси метан, гелий, аммиакдан иборат. Йўлдошлари 2 та. Массаси Ер массасидан 17,3 марта катта.

1.2. Ернинг ички тузилиши ва Ер пўсти (қобиғи)

XX асрнинг биринчи ярми мобайнида аста-секин ернинг қобиксимон ҳақидаги тасаввурлар шакллана бошланди. Бу фикр австралиялик олим К.Буллен (1966, 1978) томонидан тўлиқ ифода этиб берилди ва Ернинг алоҳида қобиклари А(қобик)дан J (узак)гача бўлган лотин

имлолари билан ифодаланиб чиқилди. Қўйида шу фикрларни кўриб чиқамиз.

1.2.1. Ернинг ички тузилиши

Ернинг радиуси тахминан 6370 км. Ернинг ички тузилиши турли геофизик усуллар ёрдамида аниқланган. Бу маълумотларни таҳлил этишда ўта чуқур қазилган қудуқлар маълумотларидан ҳам фойдаланилади. Бу қудуқларнинг энг чуқури 11 км дан ортиқ бўлиб, у Кола ярим оролида қазилган. Бундан бошқа яна чуқур қудуқ АҚШнинг Оклахома штатида қазилган бўлиб, унинг чуқурлиги 9159 м, Техас штатидаги қудуқнинг чуқурлиги 8687 м ни ташкил қилган. Бундан чуқурдаги маълумотлар асосан геофизик усуллар ёрдамида ўрганилган.

Геофизик усуллардан асосийси сейсмик усулдир. Бу усул тўлқинларнинг тарқалиш тезлигига асосланган. Сейсмик тўлқинлар 3 хил бўлади: 1. Бўйлама, 2. Юзаки, 3. Кўндаланг. Ернинг устки қисмида сунъий равишда вужудга келтирилган тебраниш тўлқинларини ўрганиш асосида ернинг ички тузилиши К.Буллен (1966, 1978) томонидан аниқланган. Унга кўра Ер қўйидаги қаватлардан иборат: Ер пўсти (қобиғи), юқори ва қуйи мантия, ташқи ва ички ядро (1.1.1-расм).

Бўйлама тўлқинлар Ер пўстида 5-8 км/с, кўндаланг тўлқинлар 3-5 км/с, юзаки тўлқинлар 3-4 км/с тезликда тарқалади. Ер пўсти чўкинди, гранит ва базальт қатламларидан иборат. Ер пўстининг ўртача қалинлиги 33 км. Ер пўстининг қуйи чегараси аниқ ажралиб туради. У М о х о р о в и ч (М о х о) ч и з и ф и дейилади. Бу чизикдан пастда юқори мантия бошланади. Бу чегарадан ўтаётганда тўлқинларда сакраш юз беради. Мохо чегараси остида Гуттенберг қатлами ётади. Ернинг бу қисмида сейсмик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги 3% га камаяди. Бу қатлам а с т е н о с ф е р а деб ҳам аталади. Уни остида Голицин қатлами ётади.

Ернинг бу қисмида тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги кескин ортади. Уни биринчи бўлиб 1912-1913

йилларда Голицин аниқлаган. Ер пўсти ва юқори мантияда асосан тектоник ҳаракатлар содир бўлади.



1.1.1-расм. Ер тузилишининг анъанавий модели.

Тахминан 700 км чуқурликда қуйи мантия бошланади. Сейсмик бўйлама тўлқинларнинг тезлиги 2900 км чуқурликда 13,6 дан 8,1 км/с гача камаяди. Кундаланг тўлқинлар эса умуман сўнади. Бу Ернинг ташқи ядроси суюқликдан иборат эканлигини кўрсатади.

Ернинг ташқи, суюқ ядроси (ўзаги) 2900 ва 5146 км оралигида чегараланиб, умумий фикрларга кўра асосан тўла-тўкис никель аралашган металл темирдан иборатдир. Шу билан бир қаторда сейсмик маълумотлар асосида қисман енгил элементлар Si, O, S ва хатто Н ҳам мавжудлиги қайд этилган.

Қаттиқ ички ўзакнинг соф никель-темирдан таркиб топганлигининг аҳтимоли юқоридир. Ҳозирда ҳам суюқ ўзак ҳисобига қаттиқ ўзакнинг шаклланиши, юқорида таъкидлаб ўтилган суюқ аралашмалар (Si, O, S, H)нинг чиқиб кетиши давом этаётганлиги ҳақидаги тахминлар мавжуд.

1.2.2. Ер пўстининг тузилиши ва ривожланиши

Е р п ў с т и н и н г т у з и л и ш и. Ер юзаси жуда мураккаб тузилишга эга бўлиб, 71% ини сув ва 29% ини куруклик ташкил этади. Ҳозирги даврга келиб геофизик изланишларнинг сейсмик ва гравиметрик усуллари ёрдамида ер пўсти латерал ва вертикал кесмаларда кескин фарқланиши фақат унинг қалинлигининг эмас, шу билан бирга таркибининг ўзгаришида ҳам намоён бўлди.

Сезиларли фарқ континентал ва океан қобиқларининг турлича бўлишида ўзининг ифодасини топган. Океан пўсти юпқа бўлиб 5-7 км ни ташкил этади. Вулқон оролларида эса океан қобиғи 30 км дан ортиқ, яъни қалинлиги жиҳатидан континентал қобиққа тенглашса ҳам, таркиби жиҳатидан қолган океан қобиғидан асло фарқ қилмайди. Океан қобиғи уч қатламдан иборат бўлиб, юқоридан пастга томон қуйидаги таркибдан иборатдир:

Биринчи, чуқинди қатлам, асосан 1 км дан ошмайди ва кремний-гил, карбонат пелагик жинслардан таркиб топган.

Иккинчи қатлам, юқорида (2А) толеит-базальтдан, тагида (2В) - долерит дайкаларидан иборат бўлиб, қалинлиги 1,5-2,0 км дир.

Учинчи қатлам юқори қисмида (3А) изотроп габбродан иборат, остида эса (3В) – йўл-йўл мажмуа деб аталмиш – габбро ва ультрамафитларнинг қатланишидан иборат бўлиб, умумий қалинлиги 3-4 км дир.

Юқорида таъкидлангандек, океан қобиғининг қалинлиги вулқон оролларида, айниқса Тинч океанидаги Исландия, Онтонг-Джава, Шатский ва Ҳинд океанидаги Кергелен туридаги вулқон плиталарининг остида бўлиб, ортиб кетиши асосан иккинчи қатламнинг қалинлиги кўпайиши билан боғлиқ бўлса ҳам, аммо океан қобиғининг таркибий қисми ўзининг уч қатламлигини сақлаб қолган.

Ер қобиғининг ўртача қалинлиги текисликларда 25-45 км, тоғликларда эса, 45-85 км ни ташкил этади. Ер

пўстининг қалинлигини назоратловчи Мохо чегарасидан пастда сейсмик тўлқинларнинг тезлиги 8 км/сек дан кўп.

Континентал турдаги Ер пўсти 3 қаватдан (базальт, гранит, чўкинди) иборат бўлиб, қуйи қаватини базальт қатлами ташкил қилади. Унда сейсмик тўлқинларнинг тезлиги 6,5–7,0 км/сек ни ташкил қилади. Иккинчи - гранит қаватида тўлқинларнинг тезлиги 5,5–6,1 км/сек. Энг юқори қавати чўкинди тоғ жинсларидан ташкил топган, тўлқинларнинг тезлиги 3,5–5,0 км/сек. Океанларда гранит қавати учрамайди. Материкларда уччала қават мавжуд.

Материкларда чўкинди ва гранит қатламининг қалинлиги 35–40 км, базальт қатламиники 25–40 км.

Ер пўстининг тарихий ривож. Ер пўстининг энг қадимги жинслари тахминан 3,5–3,6 млрд. йил аввал ҳосил бўлгани аниқланган.

Бирламчи ер пўсти илк бор жуда юпка, енгил майдаланувчан моддалардан ташкил топган.

Узилмалар орқали лавалар (вулқонлар кўринишида) Ер юзасига отилиб чиқиб ёйилган. Кейинчалик архей эрасига келиб Ер юзаси қотиб паст баландликлар сувга тўла бошлаган. Сув, температура ва атмосферанинг бошқа омиллари таъсирида Ер юзасининг рельефи ўзгаришларга дучор бўлган. Майда заррачаларнинг шамол ва сувлар орқали денгиз ва океанларга келиб тушиб чўчиши натижасида тоғ жинслари ҳосил бўла бошлаган. Силур даврининг охирига келиб Ердаги температура +80°C га тушганда Ер юзасида ўсимликлар ва ҳайвонот дунёсининг ривожланиши бошланган.

Ер пўстининг ривожланиши даврида бир нечта "буюк ўзгаришлар"нинг рўй берганини кузатиш мумкин. Бунда, ҳар бир босқичда катта материклар ёки океанлар ҳосил бўлган, музликлар майдони катталашиб ва кичрайиб турган. Шунга ўхшаш ва бөшқа геологик ўзгаришлар сабабли Ер тараққиёти қуйидаги босқичларга бўлинган: - Г о т босқичи (1200 млн. йилгача бўлган вақт); - Г р е н в и л (900 млн. йилгача бўлган вақт); - Б а й к а л (550 млн. йилгача – палеозой эрасигача бўлган вақт); - К а л е д о н (девон давригача бўлган вақт); - Г е р ц и н (палеозой эрасининг охиригача бўлган вақт); - М е з о -

з о й ёки К и м м и р с к (мезозой даврини ўз ичига олади) ва А л ь п (юкори бўрдан hozirги кунларгача).

Юкорида қайд этилган «буюк ўзгаришлар» натижасида Ер пўстининг қитъаларда кузатиладиган асосий структура элементлари — геосинклиналлар ва платформалар шаклланган (5-бобга қаранг).

Бу икки хил тузилишга эга бўлган геологик жиҳатдан бир-биридан тубдан фарқланувчи катта ҳудудлар кембрийгача бўлган даврда ҳамда, палеозой, мезозой ва кайнозой эратарида яққол намоён бўлган.

Геосинклинал ва платформалар ҳар доим бир жойда, битта катта майдонни эгаллаган эмас. Улар таракқиётининг босқичларида турли кўринишга эга бўлганлар. Бир босқичда катта ҳудудларда ривожланган геосинклинал ўлкалар кейинги босқичда платформа ўлкаларига айланиши ёки тескариси бўлиши мумкин.

Ҳозирги замон платформаларининг асосини (заминини, фундаментини) токембрий, палеозой ёки мезозой эраларининг гранитлашган, метаморфлашган, зичлашган ва бурмачангликка учраган жинслар ташкил қилади.

Олимларнинг эътирофи этишича геосинклинал ривожланиш босқичи рўй берган ҳудудлар босқич ривожининг охирига келиб ороген ва платформаларга ажралади.

Ҳозирги вақтда Кавказ тоғлари геосинклинал ривожланишнинг охириги босқичи — ороген босқичида ривожланмоқда ва бу жараён ҳали тўхтагани йўқ. Тянь-Шань, Ҳисор, Помир тоғлари неоген даврида ҳосил бўлган. Ўзбекистоннинг ғарбидаги текисликлар Турон плитасининг бир бўлагиди жойлашган ва бу плитанинг асоси (фундаменти) палеозой даврининг охирида шаклланган деган тушунча мавжуд.

1.3. Ернинг физик хусусиятлари ва кимёвий таркиби

Ернинг физик хусусиятларини ўрганишлик асосан геофизик усуллар ҳамда бургилаш маълумотларига таянади. Ернинг физик хусусиятлари унинг кимёвий таркибига узвий боғлиқ бўлиб, уларни билишлик Ер

каърида қазилма бойликларини башоратлашда ва излаб топишда фойдаланилади.

1.3.1. Ернинг физик хусусиятлари

Ернинг физик хусусиятларидан қуйида муҳим бўлганларини: зичлигини, радиоактивлигини ва ички иссиқлигини кўриб чиқамиз.

Ернинг зичлиги ва радиоактивлиги

Е р н и н г з и ч л и г и н и биринчи бўлиб 1736 йилда Исаак Ньютон аниқлаган, унинг ҳисобларига кўра Ернинг ўртача зичлиги $5\text{--}6\text{ г/см}^3$. Жисмларнинг зичлиги чуқурлик ортган сари ортиб боради. Ер пўстида зичлик $2,4\text{ г/см}^3$ бўлса, Ернинг марказида $12,5\text{ г/см}^3$ (Младенский ҳисоби бўйича). Баъзи маълумотларга қараганда (Буллен ва Субботин) Ернинг марказидаги зичлик $17,9\text{ г/см}^3$ га тенг. Чуқурлик ортиши билан Ердаги босим ҳам ортиб боради, 50 км чуқурликдаги босим 13000 атмосферага, Ернинг марказида эса 3,5 млн. атмосферага тенг.

Илмий текширишлар натижасида Бавария ва Тиро Альпларида Ернинг тортишиш кучи аниқ ўлчанган. Аммо, Альп тоғининг бу жойларидаги тортишиш кучи жуда кичик, тоғ ён томонидаги текисликларда катта. Франциянинг Юра тоғларида, Италияда, Ўрта Германия ва Кавказда, Ҳиндистонда ва бошқа жойларда ўтказилган текширишлар натижасида тоғларда тортиш кучи кичик, ботиклик ва эгикликларда эса - катталиги аниқланган.

Бинобарин, турли ёшдаги тоғ жинсларининг Ер юзасида намоён бўлиб турганлари энгил моддалардан, чўккан қисмларидагиси эса оғир моддалардан таркиб топган деган хулосага келиш мумкин. Бундан ер пўстининг и з о с т а з и я ҳолати - ер пўстининг баландликлари билан пастликлари орасидаги мувозанат ҳолати келиб чиқади.

Ер таркибидаги радиоактив моддаларнинг микдори 0,0001% аниқликгача ўлчанган. Радиоактив моддалар парчаланганда улардан иссиқлик ажралиб чиқади. Вақт ўтиши билан радиоактив моддаларнинг микдори камаяди. Бунинг сабаби тулиқ аниқланмаган. 3 млрд. йил аввал радиоактив моддалар парчланиши натижасида ҳар соатда $228^{10^{16}}$ кал энергия ажралиб чиққан экан. Хозир эса $40^{10^{16}}$ кал энергия ажралиб чиқади. Демак, радиоактив моддаларнинг микдори тахминан 6 маротабага яқин камайган.

Ернинг ички иссиқлиги

Ер шарининг ҳаво ва сув қатламидаги иссиқлик асосан Куёшдан келадиган иссиқликнинг Ер шари бўйлаб ҳар хил тарқалишидан пайдо бўлади. Ер шари баланд-паст, ўнқир-чўнқир шаклда бўлганлиги ва доимо ўз ўқи, ҳамда Куёш атрофида айланиши туфайли уни Куёш нурлари бир текисда иситмайди. Иссиқлик Ернинг ҳаво ва сув қатламидан ва ҳатто унинг қаттиқ пўстидан ҳам ўтади. Кўп йиллик кузатишлар Куёшдан келадиган иссиқлик Ернинг қаттиқ пўстига бир текис ўтиб бормаслигини кўрсатади.

Ернинг ички иссиқлиги радиоактив моддаларнинг парчланишидан ажралиб чиққан энергияга, кимёвий реакциялар ва кристалланиш ҳамда ишқаланиш натижасида ҳосил бўлган энергияга, шунингдек гравитацион энергияга боғлиқ. Бурғиланган қудуқларни ўрганиш натижасида Ернинг ички иссиқлиги ўртача 100 м да 3°C га кўтарилиши аниқланган. Чуқурлик ортиши билан температура 1°C кўтарилишига геотермик босқич ёки геотермик градиент дейилади.

Ернинг турли нукталарида ички температуранинг кўтарилиши ҳар хил бўлади. Гутенберг ҳисобиға кўра "тах" геотермик босқич АҚШнинг Алабама штатида 137,8 м, минимал геотермик босқич Орион штатида кузатилган - 6,7 м. Ернинг ядросида температура 20000°C дан юқори бўлмаса керак деб ҳисобланади.

Ер қаъридан чиқаётган энергия Куёшдан келадиган энергиядан бир неча минг маротаба кам бўлишига

карамасдан у Ерни ички температурасини саклаб туради. Томсон ҳисобига кўра, агарда Ернинг температураси юқорида санаб ўтилган жараёнлар ҳисобига ўрни қопланиб турмаса, Ер температураси 4 млн. йилдан сўнг сўниб қолиши мумкин экан.

1.3.2. Ернинг кимёвий таркиби

Ер шарининг ва Ер пўстининг физик хусусиятлари билан бир қаторда унинг кимёвий таркиби ҳам катта аҳамиятга эгадир. Ернинг кимёвий таркибини билиш учун у кимёвий жиҳатдан таҳлил қилинади. Бунинг учун Ер пўстини ташкил этган тоғ жинсларидан намуна олиб текширилади. Ҳозирги вақтда Ернинг 16-20 км гача бўлган қатламини текшириш мумкин, ундан чуқурдаги қатламларнинг таркиби тахминан, аммо жуда муҳим физик усулларга асосланиб аниқланади.

Ер шарининг устки қисми ҳаво (атмосфера) ва сув (гидросфера) қаватлари билан ўралган бўлиб, оғирлиги жиҳатидан бу иккала қобик Ер массасининг 6,04% ини ташкил этади. Ер массасининг 93,06% ҳар хил жинслардан иборат. Ер пўстининг кимёвий таркибини биринчи марта олимлардан Ф.У.Кларк, В.И.Вернадский, А.Е.Ферсман, В.М.Гольдшмидт ва бошқалар аниқлаб берган. Улар илмий адабиётлардан фойдаланиб ва 5000-6000 га яқин турли тоғ жинсларини кимёвий жиҳатдан таҳлил қилиб, Ер пўстининг ўртача кимёвий таркибини аниқлаганлар. Метеоритларнинг кимёвий таркиби Ер пўстининг кимёвий таркибига жуда ўхшашдир. Бу ҳол Қуёш системасидаги осмон jismlарининг кимёвий таркиби бир-бирига ўхшашлигини кўрсатади.

Академик А.Ферсманнинг фикрича Ернинг Кимёвий таркибини 1,1% ини биламиз, 3,6% ини эса оз-моз биламиз, қолган 93,3% ини деярли билмаймиз. В.Виноградовнинг ҳисобига кўра Ер пўстидаги кимёвий элементларнинг миқдори қуйидагича: O_2 -46,5%, Si-25,7%, Al-7,65%, Fe-6,24%, Ca-5,8%, Na-2,8%, Mg-3,23%, K-1,34%, H-0,18% ни ташкил этади.



1.4. Ернинг ҳосил бўлиш жараёнлари ҳақида (гипотезалар)

Куёш системасининг тузилиши ҳақидаги масала инсониятни доимо қизиқтириб келган. Милоддан икки-уч юз йил илгари қадимги грекларда бу масала юзасидан бир-бирига ўхшамаган икки фикр мавжуд эди. Биринчиси, Куёш тизими геоцентрик равишда тузилган, яъни оламнинг ўртасида Ер жойлашган бўлиб, қолган ҳамма планеталар, Куёшнинг ўзи ва бошқа юлдузлар ҳам Ер атрофида айланади. Иккинчи фикр - гелиоцентризм деб аталиб, у бу фикрга кўра олам марказида Куёш туради.

Ернинг ҳосил бўлиши ҳақидаги гипотезаларни икки асосий гуруҳга бўлиш мумкин: небулар (лотинча «небула» – туман, газ) ва ҳалокат (катастрофик).

Небулар гуруҳидаги гипотезалар асосида планета газдан ва чангли туманлардан пайдо бўлган, деган ғоя ётса, иккинчи гуруҳ фаразлари асосида турли ҳалокатли ҳодисалар, яъни осмон жисмларининг тўқнашиши, юлдузларнинг бир-биридан яқинроқ ўтиши ва бошқа шунга ўхшаш катастрофик ҳодисалар ётади.

Биз қуйида небулар гуруҳидаги гипотезалардан айримлари ҳақида маълумот берамиз.

К а н т ва Л а п л а с г и п о т е з а с и.
Куёш системасининг ҳосил бўлиши ҳақидаги биринчи илмий қараш немис файласуфи Иммануэл Кант (1724 - 1804) гипотезаси ҳисобланади (1775). Бу гипотезадан хабарсиз француз математики ва астрономи П.Лаплас (1748 - 1827) ҳам худди шу фикрга келган, аммо у бу гипотезани янада чуқурроқ ишлаб чиққан (1797). Бу искала гипотеза ўхшаш бўлиб, уни одатда битта гипотеза деб қарашади ва муаллифларини илмий космогониянинг асосчилари деб аташади.

Кант-Лаплас концепциясига мувофиқ Куёш тизими ўрнида аввал катта газ-чангли туманлик (Иммануэл Кант бўйича майда қаттиқ зарралар туманлигидан, П.Лаплас бўйича эса у қизиган газсимон булутлардан иборат) бўлган. У айланиш-тортишиш кучлари таъсирида зичлашиб бўрган ва унинг марказида ядро шакллана бошлаган.

Совиш ва туманликнинг зичлашиши, айланиш бурчак тезлигининг ошишига олиб келган, натижада экватордаги туманликнинг ташқи қисмидан асосий массадаги ҳалқа кўриниши ажраган. Номутаносиб совиш оқибатида ҳалқа бузилган ва зарратарнинг ўзаро тортишиш кучи таъсирида Куёш атрофида айланувчи планеталар ҳосил бўлган. Совиган планеталар қаттиқ қобих билан қопланган, унинг юзасида эса геологик жараёнлар ривожланган.

И.Кант ва П.Лаплас Куёш тизимининг қуйидаги асосий ва характерли томонларини таъкидлаганлар:

1) тизим массасининг энг катта қисми (99,86%) Куёшга туғри келади;

2) планеталар орбита бўйлаб ва бир текисликда ҳаракатланади;

3) барча планеталар ва уларнинг барча йўлдошлари бир томонга айланади. Барча планеталар ўз ўқлари атрофида ўша томонга қараб айланади.

И.Кант ва П.Лапласнинг таҳсинга сазовор бўлган хизмати, гипотезанинг яратилиши бўлган ва у материянинг ҳосил бўлишига асос қилиб олинган. Иккала олим ҳам туманлик айланиш ҳаракатига эга эканлигини ва бунинг натижасида зарраларнинг жипслашиши, шунингдек планета ва Куёшнинг ҳосил бўлганлигини таъкидлаганлар. Улар фикрича ҳаракат материядан, материя эса ҳаракатдан ажралмасдир.

Кант-Лаплас гипотезасидан кейин Куёш тизими ҳосил бўлиши ҳақида қатор гипотезалар, жумладан, катастрофик гипотезалар яратилди. Улар асосида эҳтимоллик назариялари, бахтли тасодифлар ётади.

Масалан, Бюффон – Ер ва планеталар Куёшнинг комета билан тўқнашиши натижасида ҳосил бўлган деса, Чимберлен ва Мультон эса планеталар шаклланиши Куёшга яқинлашиб ўтган бошқа юлдузларнинг тўқнашиши натижасида бўлган деб фикр юритганлар.

Катастрофик йўналишдаги гипотезаларга яна бир мисол тариқасида инглиз астрономи Ж и н с (1919) к о н ц е п ц и я с и н и келтириш мумкин.

Ушбу гипотезага асос қилиб Куёш яқинидан юлдузларнинг ўтиши эҳтимоллиги олинган бўлиб, юлдузларнинг Куёшга тортилиши натижасида Куёшдан газ оқими

ажралиб чиққан ва у кейинчалик Куёш тизими планеталарига айланган. Газ оқими ўзининг шаклига кўра сигаретани эслатган. Куёш атрофида айланувчи бу тананинг марказий қисмида йирик планеталар – Юпитер ва Сатурн, «сигарета» охирида эса – ер гуруҳи планеталари: Меркурий, Венера, Ер, Марс, Плутон ҳосил бўлган.

Олим фикрича Куёш тизими планеталарни шакллантирган Куёшга яқин ўтган юлдузлар Куёш тизимида масса ва ҳаракат миқдори моментларининг нотекис тақсимланганлигини тушунтиришга ёрдам беради. Куёшдан газ оқимини тортишиш кучи натижасида келтириб чиқарган юлдузлар айланаётган «сигарета»га ортиқча ҳаракат миқдори моментини берган.

Шундай қилиб, Жинс гипотезаси ҳам Кант-Лаплас гипотезаси сингари Куёш тизимидаги ҳаракат миқдори моментининг пропорционал тақсимланганлигига ишончли далил бўлмайди.

Бу гипотезанинг энг катта камчилиги, олимларнинг фикрича - эҳтимолликка асосланганлиги ҳисобланади. Бундан ташқари ҳисоблашлар шуни кўрсатдики, юлдузларнинг бир-бирига яқинлашиши эҳтимолдан узоқ бўлиб, агарда бу ҳол содир бўлганда ҳам ўтувчи юлдуз планеталарга орбита айланмаси бўйлаб ҳаракатини бериши мумкин эмас.

Р у с а с т р о н о м и Н. И. П а р и й с к и й (1943) Куёшга яқин ўтган катта тезликдаги юлдуз Куёшдан ажралиб чиққан газни ўзи билан олиб кетишини аниқлади. Юлдуз ҳаракат тезлиги кичик бўлганда газ оқими Куёшга тушиши керак. Фақатгина юлдузнинг аниқ бир катъий тезлигидагина газ оқими Куёш йўлдоши бўлиши мумкин. Бунда унинг орбитаси Куёшга энг яқин планета – Меркурий орбитасидан 7 марта кичик бўлиши керак.

Ҳозирги кунга келиб Куёш тизими шаклланиши ҳақидаги энг таниқли гипотезалар О.Ю.Шмидт ва В.Г.Фесенковларга тааллуқлидир. Бу гипотезалар асосида борлиқ бирлиги, узлуксиз ҳаракат ва материя эволюцияси, турфа олам ҳақидаги фикрлар ётади.

О. Ю. Ш м и д т (1957) к о н ц е п ц и я с и г а мувофиқ, Куёш тизими коинотда ҳаракат давомида Куёш

билан ушлаб қолинган юлдузлараро тўпламлар материясидан ҳосил бўлган. Куёш Галактика маркази атрофида 180 млн. йилда бир марта айланади. Галактика юлдузлари орасида катта газ-чангли туманликлар мавжуд. Бундан келиб чиқиб, О.Ю.Ш. Куёш ҳаракати давомида шундай бир булутликлар ичига кириб қолган ва уни ўзида ушлаб қолган. Бугун олам тортилиш кучи таъсирида у булутни ўзи атрофида айланишга мажбур қилган. Бу олим фикрича, бирламчи юлдузлараро материя булути маълум айланишга эга бўлган, акс ҳолда унинг зарралари Куёшга тушган бўлар эди. Куёш атрофида айланиш давомида булутни майда зарралари экватор қисмига йиғилган. Зарраларнинг ўзаро тортишиш кучи ошиши билан қуюқлашиш бошланган. Ҳосил бўлган қуюқ тана унга қўшилаётган майда зарралар ҳисобига ошган. Шу йўл билан планеталар ва улар атрофида айланувчи йўлдошлар ҳосил бўлган. Планеталар майда зарралар орбиталарининг ўрталашиши натижасида орбита бўйлаб айлана бошлаган.

Олимнинг фикрича, Ер ҳам совуқ каттик зарралар ҳисобига ҳосил бўлган. Ер қаърининг доимий қизиши, радиоактив бўлиниш энергияси ҳисобига бўлган ва бунинг натижасида каттик зарралар таркибига кирувчи сув ва газ ажралган. Натижада, океан ва атмосфера ҳосил бўлган ва у Ерда ҳаёт бошланишига шароит яратиб берган.

О.Ю.Шмидт гипотезаси Куёш тизимидаги қатор қонунарни тўғри тушунтириб беради. Олим фикрича, Куёш ва планеталар ҳаракат миқдори моментининг нотекис тақсимланиши Куёш ва газ-чангли туманлик ҳаракат миқдорининг бошланғич бўлган турли моментлари билан тушунтирилади. Бу олим планета ва Куёшнинг ўзаро оралиқларини ҳисоблади ва математик жиҳатдан талқин қилиб берди. Куёш тизимининг турли қисмларида ва ҳар хил таркибдаги йирик ва майда планеталарнинг ҳосил бўлиш сабабларини аниқлади. Ҳисоблашлар планеталарнинг айланма ҳаракати бир томонга эканлиги сабабларини тушунтириб берди. Гипотезанинг камчилиги тизим таркибига кирувчи планеталарнинг Куёшдан алоҳида ҳосил бўлиши масаласи ҳисобланади.

В. Г. Ф е с е н к о в г и п о т е з а с и
сийраклашган газ-чангли туман кўринишидаги конденса-

цияси натижасида узлуксиз юлдузларнинг ҳосил бўлишини исботлаган астроном В.А.Амбарцумян ишларига асосланган. В.Г.Фесенков фикрича, планеталар ҳосил бўлиш жараёни коинотда кенг тарқалган бўлиб, планеталар шаклланиши бирламчи сийрак моддаларнинг қуюқлашиши натижасида янги юлдузлар ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Бир вақтда Қуёш ва планеталарнинг ҳосил бўлганлиги Ер ва Қуёш ёрнининг бир хиллиги билан исботланади.

Газ-чангли булутнинг зичланиши натижасида юлдузсимон қуюқликлар шаклланади. Туманликнинг тез айланиши натижасида газ-чангли материянинг маълум қисми туманлик марказидан узоқлаша борган. Газ-чангли туманнинг зичлашиши планетали қуюқликлар шаклланишига, кейинчалик эса замонавий Қуёш тизими планеталарининг ҳосил бўлишига олиб келган.

Шмидтдан фарқли равишда Фесенков фикрича, газ-чангли туманлик қизиган ҳолатда бўлган. Унинг энг катта хизмати муҳит зичлигига боғлиқ равишда планеталар орасидаги қонуннинг асосланиши бўлган. В.Г.Фесенков Қуёш тизимидаги ҳаракат миқдори моментининг мустаҳкамлилигини математик асослади. В.Г.Фесенков баъзи йўлдошларнинг (Юпитер ва Сатурн) тескари йўналишда ҳаракатланишини уларнинг астероидлар билан ушлаб қоллиниши ҳодисаси орқали тушунтирган. Борлиқни ўрганишнинг ҳозирги босқичида В.Г.Фесенков гипотезаси Қуёш тизимининг ҳосил бўлиши, шаклланиши ва унинг тузилиш хусусиятларини тўлиқ ёритиб беради. Гипотеза моҳиятидан планеталар ҳосил бўлиши коинотда энг кенг тарқалган жараёнлардан эканлиги келиб чиқади. Планеталар ташқи куч таъсирларисиз Қуёш билан мустаҳкам боғланган моддалар туфайли шаклланади экан.

ЭКЗОГЕН ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР

Ернинг устки қисмида бўладиган жараёнлар **экзоген жараёнлар** деб аталади. Экзоген жараёнларга шамолнинг геологик иши, нураш, ер устки ва остки сувларининг геологик иши, дарё, денгиз, океан, қўл ва ботқоқликларнинг геологик ишлари киради. Бу жараёнлар натижасида ер пўстининг рельефи емирилиб текисланади, яъни нивелирланади.

2.1. Нураш (эрозия) жараёнлари

Минерал ва тоғ жинсларининг муҳим ўзгаришини вужудга келтирувчи механик, кимёвий ва органик турдаги бир қанча жараёнларга **нураш ёки эрозия** дейилади.

Механик нураш температурани ўзгариши натижасида рўй беради, кимёвий нураш эса ҳаводаги буг ва газларнинг таъсирида юз беради. Масалан: пиритнинг нураши натижасида темир гидросульфат ва эркин ҳолатда сульфат кислотаси ҳосил бўлади.

Кимёвий нураш натижасида сувда осон эрийдиган минераллар, содалар, гидросульфатли тузлар ҳосил бўлади.

Биологик нураш – механик ва кимёвий нураш таъсирларини ҳам ўз ичига олади. Айрим олимларнинг фикрича ер юзасидаги кимёвий шароитларда реакцияларнинг минералларга таъсири ҳам микроорганизмларнинг реакцияларини тезлигини ошириши мумкин экан.

Органик нураш элементларининг натижаларидан бири тупроқдир. Ҳар хил шароитда тупроқ турлича ҳосил бўлади. Тупроқда энг кўп тарқалган

минераллардан кварц, дала шпати ва оз микдорда слюда учрайди.

2.2. Шамолнинг геологик иши

Хавонинг горизонтал ҳаракатига ш а м о л дейилади. Шамолнинг вужудга келиши асосан Ер юзасининг турли жойлардаги ҳаво босимининг фарқланиши натижасида содир бўлади. Қуёш нури қуруқлик ва сув юзасини бир хил иситмайди. Сув секин исийди ва аста совийди, қуруқлик эса аксинча. Кундуз кун қуруқлик устидаги ҳаво исиб, кенгаяди ва босим камаяди. Кўл ва денгиз устидаги ҳаво эса салқин туради. Ҳаво босими юқори бўлади. Натижада, кўл ва денгиз устидаги ҳаво қуруқликка томон ҳаракатланиб шамолни вужудга келтиради. Кечаси қуруқлик тез совигандан ҳаво босими ортиб, шамол қуруқликдан денгиз томон эсади. Шундай қилиб, бир кеча-кундузда ўз йўналишини икки марта ўзгартириб турадиган шамолга б р и з ш а м о л и дейилади. Бундан ташқари муссон ва пассат шамоллари мавжуддир.

Қатта қуруқликлар – материклар ёзда атрофидаги денгизларга қараганда кўпроқ исиб кетади, ҳаво босими пасаяди. Денгизларда эса ҳаво босими юқори бўлади. Натижада, бутун ёз бўйи денгизлардан қуруқлик томон шамол эсади. Қишда эса қуруқлик совиб кетади. Бутун қиш давомида шамол қуруқликдан денгизга эсади. Мана шундай, бир йилда ўз йўналишини икки марта ўзгартирадиган шамоллар м у с с о н ш а м о л л а р и дейилади (муссон арабча мавсум сўзидан олинган).

Ернинг шакли шарсимон бўлганлиги ва унинг ўз ўқи атрофида айланиши натижасида Ер юзида юқори ва паст босимли минтақалар ҳосил бўлади. Ер шарининг экватор атрофлари Қуёшдан энг кўп иссиқ олади. Шунинг учун бу ҳудудларда йил бўйи ҳаво босими паст бўлади. Бунинг оқибатида 30° кенгликлардан экваторга қараб доимий шамоллар эсиб туради. Ер айланиши сабабли бу шамоллар экватор яқинида ғарб томонга бурилиб кетади. Бундай шамолларга п а с с а т ш а м о л л а р и дейилади.

Эсаётган шамол йўналишини аниқлайдиган асбоб ф л ю г е р деб аталади. Шамолнинг тезлиги қанча катта бўлса, унинг кучи шунча кўп бўлади. Йирик қум ва майда шағалгача бўлган тоғ жинслари доналарини учирishi ва бошқа жойларга олиб кетиши мумкин. Тезлиги 50 м/сек дан ортик бўлган шамоллар зўр емирувчи кучга эга бўлади. Оз кучга эга бўлган, лекин озми-кўпми узоқ вақтгача эсадиган шамоллар сув ҳавзаларининг юза қисмини ўз йўналиши томон суриб кетади. Масалан: кўпинча узоқ вақтгача эсувчи кучли шамоллар Фин кўлтиғидан Нева дарёсининг тор қуйилиши жойигача кўп сув ҳайдаб, дарё сувини тўсиб қўяди ва натижада Нева дарёсининг сув сатҳи кўтарилиб тошқинлар бўлади.

Довулларнинг кучи шундай каттаки, улар темир йўл вагонларини ағдариб юбориши, томларни уйтардан узиб юбориши, омонат турган уйларни бузиб юбориши, дарахтларни илдизлари билан кўпориб ташлаши мумкин.

Шамол маълум геологик ишларни бажаради. Албатта бу иш ҳамма вақт ва ҳамма ерда бир хил юз бермайди. Ер юзасида шундай вилоятлар борки, уларда шамолнинг емирувчилик таъсири ниҳоятда кучли сезилади. Бу вилоятлар ўсимлик қатлами бўлмаган чўл ва саҳролардир. Шунинг учун бундай жойларни д е ф л я ц и я (шамол эсиш) вилоятлари деб аталади.

Шамол қанча кучли бўлса, шунча катта заррачалар тупрокдан ажралади ва улар узоқ масофага олиб кетилади. Ҳаво оқимлари фақат ер юзаси бўйлаб горизонтал йўналишда бўлмай, балки тик йўналишда ҳам эсади. Шунинг учун тупрокдан ажралган заррачалар юқорига кўтарилади. Майда қум кучли шамолда бир неча ўн метр баландликка, бир оз йирикроқ қум ва майда тош эса 8-10 м баландликка кўтарилади. Саҳроларда қаттиқ шамолнинг кучини текширган саёҳатчилар диаметри 3-4 см катталиқдаги тошлар шамолда 2-3 м гача баландликка кўтарилганини, баъзан эса бундай тошлар отда кетаётган кишини «савалаганини» қайд қилганлар. Бу хилдаги шамоллар айниқса Шарқий Помирда тез-тез эсиб туради.

Кўчирилган заррачалар ҳавода баъзан бошқа жойга кўчиш жараёнида ўзлари тегиб турган юзаларни силлиқлайди. Бу юза саҳродаги бирорта участка ёки чўккайиб

турган тошлар, қоялар, гоҳо инсон томонидан қурилган бирорта иншоот бўлиши мумкин. Зарраларнинг бундай илги к о р р о з и я деб аталади. Марказий Осиёнинг айрим жойларида сақланган эски иншоотларда шамолга қараган томонларнинг доимо пастки қисмларида, айниқса 0,5-1,5 м баландликдаги қисмида кучли коррозия юз берган.

Шамолда учирилган материал йириклигига ҳамда шамолнинг кучига қараб маълум бир масофага олиб келинади ва э о л қ а т л а м и кўринишида қолдирилади. Энг майда заррачалар учирилган жойдан кўпинча бир неча юз километргача олиб кетилади. Масалан: Марказий Осиёдаги Қорақум ва Қизилқум саҳроларидан учирилган чанг шарққа томон узоқларга олиб борилади ва Марказий Осиё тоғ этакларида қолдирилади. Баъзи олимлар тоғ этаклари вилоятларидаги устки қатламларнинг пайдо бўлишида шамол олиб келган жинслар муҳим рол ўйнайди деб ҳисоблайдилар. Болтиқ бўйи қирғоқларида қумли пляжлар бор ва ғарбдан эсувчи шамоллар кўп бўлади. Шунинг учун бу ердаги қумлар шамолда шарқий йўналишда учиради. Бу ердаги шамолда келтирилган қум массаларининг баландлиги кўпинча бир неча метрга боради. Қумлар қирғоқдан шарққа томон аста-секин силжиб, ўз йўналишидаги ўрмонларни, экинзор ерларни, боғларни полизларни ва турар жойларни кўмиб юборади. Бу қум тепалари д ю н а л а р дейилади. Саҳроларда нотўғри шаклда ҳосил бўладиган қум тепалари ҳам джнлар дейилади.

Шамол келаётган томони салгина қия тепаликка ўхшайдиган, шамолга қарши томони эса ярим ой кўринишидаги дўнглар б а р х а н л а р деб аталади. Шундай қилиб, ғарб ёки жануби-ғарбий шамоллар кўп бўлган мавсумда ҳамма барханларнинг ярим ойга ўхшаш томони шарққа қарайди. Шарқий ёки шимолий-шарқий шамоллар кўп бўлган вақтларда эса барханнинг ярим ойга ўхшаш томони ғарбга ёки жануби-ғарбга қараб қолади. Айрим барханларнинг атрофидаги жойларга нисбатан баландлиги кўп ҳолларда 20-30 м, гоҳида 50 м ни ташкил этади.

Агар шамолда учирадиган қум массаси йўлида алоҳида турган катта тош ёки саҳро ўсимликларининг

бутаси сингари тўсиқ учраса, у вақтда бу жисм атрофида кум тўплана боради. Олиб келинаётган кумнинг баландлиги бу тўсиқ даражасига етганда, кум шамолга қарши томонга тўкила бошлайди. Пайдо бўлган тўсиқнинг ён томонларидан шамол кум массаларини олдинга томон ҳайдайди ва ярим ойнанинг туртиб чиқиб турган шохлари ана шундай ҳосил бўлади.

Агар ҳаракат давомида кум ўз йўлида ҳамма жойи бир хил мустаҳкамликда бўлган биронта тик юзага дуч келса, у ҳолда бу юзада унга доимо ёғилиб келаётган кум заррачалари таъсирида жуда ҳам кичик чуқурчалар йўнилади. Бундай айрим-айрим чуқурчалар ҳосил бўлгандан кейин ҳар бир кум заррачаси уларга урилиб, олдин бир неча марта айланма ҳаракат қилади ва орқага қайтади. Натижада, чуқурчалар ўсиб боради, кенглиги ва чуқурлиги бир неча ўн сантиметрга боради ва бутун юза илма-тешик бўлиб қолади.

Баъзан ўзига хос бўлган бу чуқурчаларга ҳатто шамолда кирган майда тош ёки кум дончалари тикилиб қолади. Улар ўсиб бориб, бир-бирига қўшилиб кетади. уларни ажратиб турган деворлар бузилади ва муйаян шаклга эга бўлган ғор-камар ҳосил бўлади.

2.3. Ер ости сувлари

Ер ости сувлари деб ер пўстидаги тоғ жинслари орасида жойлашган қаттиқ, суюқ, газ ҳолатидаги сувларга айтилади.

Ер ости сувлари энг муҳим геологик омиллардан ҳисобланади.

Рус олими В.Вернадскийни ҳисоб-китобларига кўра 16 км гача чуқурликда бўлган ер ости сувларининг умумий ҳажми 400 млрд. м³ га тенг. Ер ости сувларининг ер юзасига яқинроқдагилари қаттиқ жинслар орасидаги канатчалар орқали ҳаракатланади. Бу сув томчилари бир-бири билан деярли боғлиқдир. Катта чуқурликдаги сувлар эса тоғ жинслари орасидаги ғовакларда жойлашган бўлиб қудуқ қазилганда босимнинг нисбатан ўша чуқурликда

камайиши нагижасида бу сув капиллярлари шу кудукка талпинади ва ер юзасига чиқади.

Ер ости сувлари ҳолатига қараб бир неча турга бўлинади: 1. Сув буглари; 2. Гидростатик сув; 3. Пардали сув; 4. Эркин (гравитацион) сув; 5. Муз; 6. Кристалланган сувлар ва ҳ.к.

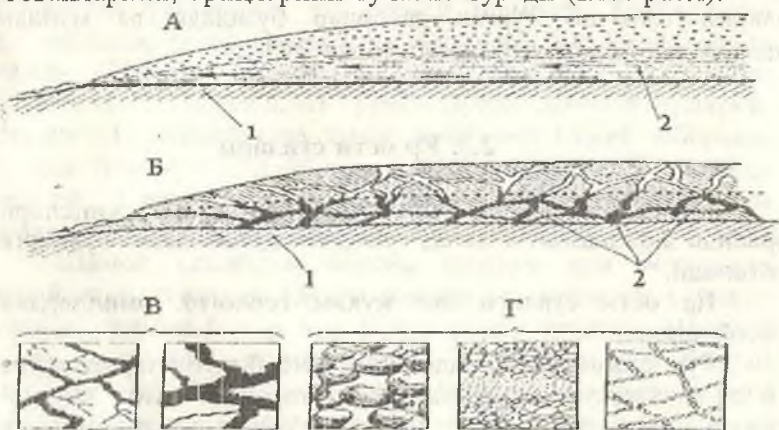
Гидростатик сувлар – каттиқ тоғ жинсларининг заррачаларини ўраб турадиган сувлар.

Пардали сув – гидростатик сувларга нисбатан қалинроқ бўлиб жинслар уни механик куч билан ушлаб туради.

Кристалланган сув – жинсларнинг таркибига молекула кўринишида киради. Масалан: гипс, сода.

Ер ости сувлари жойлашишига қараб 5 турга бўлинади: 1. Сизот сувлари, 2. Грунт сувлари, 3. Артезиан сувлари, 4. Карст сувлар, 5. Ёриқ сувлари.

Сизот сувлари – ер пўстининг энг устки қисмида бўлиб улар асосан ботқоқлик сувларини, жинс ғовакларини, ёриқларини тўлатиб туради (I.2.1-расм).



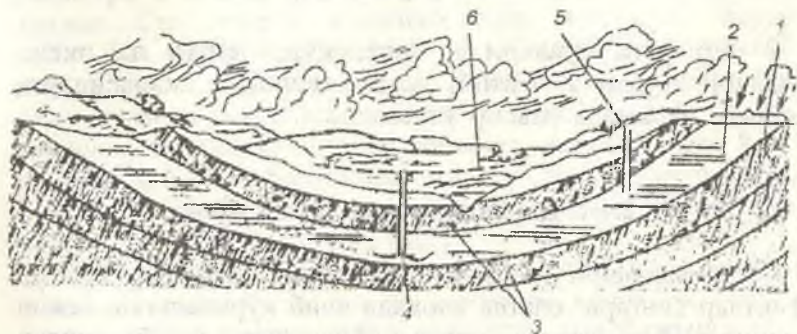
I.2.1-расм. Сув ўтказувчи тоғ жинсларни характери:

А - ғовакли жинслар; Б - ёриqli тоғ жинслар; В - сув ўтказувчи ёриқларни ўлчами; Г - ғовакли тоғ жинсларда доналарни (зарраларни) зичлиги ва ўлчами; 1 - сув ўтказмайдиган жинслар; 2 - сувга тўйинган жинслар.

Бу сувларни истеъмол қилиб бўлмайди.

Г р у н т с у в л а р и – ернинг биринчи сув ўтказадиган қатламида бўлади. Бу грунт сувлари кунига 10 см дан 1 м гача тезликда ҳаракатланади. Улар асосан ғоваклиги катта бўлган жинслар орасида ҳаракатланади. Атроф муҳитни экологиясига қараб бу сувларни истеъмол қилиш мумкин ёки мумкин эмаслиги аниқланади.

А р т е з и а н с у в л а р и – грунт сувларидан пастда жойлашган бўлади. Бу номни XII асрда Францияда яшаган олимнинг ўша ердаги Артуа вилоятида қазиган қудуғидан чиққанлиги учун сувнинг номини шу вилоят номи билан аташган (1.2.2-расм).



1.2.2-расм. Артезиан сувларининг жойлашиш схемаси.

1 - таъминланиш манбаи; 2 - сувли қатлам; 3 - сув ўтказмайдиган қатлам; 4 - сувнинг ўзи оқиб чикувчи қудук; 5 - сувнинг ўзи оқиб чиқмайдиган қудук; 6 - босимли сувларнинг пьезометрик сатҳи.

К а р с т с у в л а р и – асосан карст ғорларида учрайди. Карст ғорлари ер ости сувларининг баъзи турдаги тоғ жинсларини эритиб, емириши натижасида ҳосил бўлади. Уларни узунлиги бир неча километрларга бориши мумкин.

Бу ғорлардаги сувлар худди ариқ сувларига ўхшаб ҳам оқади. Улар ғорлар ичида қўллар ҳам ҳосил қилишлари мумкин.

тоғ жинсларини эритиб, емириши натижасида ҳосил бўлади. Уларни узунлиги бир неча километрларга бориши мумкин.

Бу ғорлардаги сувлар худди ариқ сувларига ўхшаб ҳам оқади. Улар ғорлар ичида кўллар ҳам ҳосил қилишлари мумкин.

Ё р и қ с у в л а р – жинсларнинг ғовагини тўлатиб қолмасдан балки ёриқларини ҳам тўлдирадиган сувларга айтилади. Бу ёриқлар асосан тектоник ҳаракатлар натижасида юзага келади.

2.4. Ер усти сувлари

Ер усти сувлари – дарё, кўл, денгиз ва океан сувлари турлича бўлиб, улар геологик жараёнларга маълум даражада таъсир ўтказadi.

2.4.1. Дарёларнинг геологик иши

Дарёларнинг геологик иши бошқа баъзи бир экзоген фактлар сингари, одатда алоҳида олиб кўриладиган, лекин кўпинча бир вақтда мавжуд бўладиган уч босқичдан иборатдир. Бу босқичлар емириш, оқизиб келтириш ва чўктиришдир. Тоғ жинсларининг дарё сувлари билан парчаланиб кетиши, ювилиши э р о з и я номини олган. Шунга мувофиқ материалнинг оқизиб келиниши ва ётқизилиши (чўктирилиши) а к к у м у л я ц и я деб аталади. Шунингдек дарёлар аккумуляцияси (оқиб келиб чўккан) фаолияти ва дарёларнинг ётқизиклари а л л ю - в и а л дейилади.

Дарёларнинг юқори оқимида кўпроқ жинс емирилиши (эрозия) рўй беради, унинг ўрта қисмида ўйилиш, оқизиб келтириш ва ётқизиш бирга бўлади; қуйи оқимларда эса оқизиб келиш ва чўктириш кузатилади.

Дарё ўз сувларини дарё водийсини ён бағирларидан оқиб келувчи ёғинлардан олади. Ёил бўйи ёғинларнинг

микдори ҳар хил бўлганлигидан дарёдаги сув ҳам гоҳ камайиб, гоҳ кўпайиб туради.

Дарёнинг маълум бир жойида юз бераётган ювилиш, оқизиб кетиш ва ётқизиш дарёдаги сувнинг микдорига қараб ўз кучини анча ўзгартириб туриши мумкин. Дарёдаги ювилиш сувнинг оқиш тезлигига боғлиқдир. Сувнинг оқиш тезлиги икки баробар кўпайганда, унинг оқизиб кетиши ювилиши 4 марта, оқиш тезлиги уч марта кўпайганда эса 7-9 марта ортганлиги аниқланган.

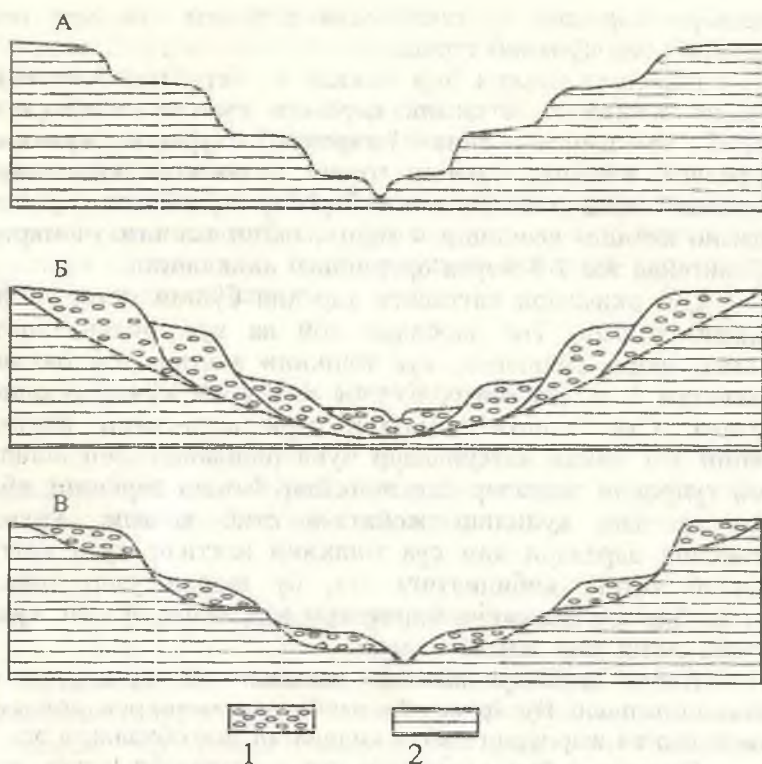
Сув оқимлари катталиги ҳар хил бўлган материални оқизиб келади. Тоғ дарёлари лой ва қум билан бирга шағал, майда тошларни, сув тошқини вақтида эса баъзан диаметри 1 м дан ортик бўлган тошларни кўчириб олиб кетади. Сув тезлиги камайган сари аста-секин йирик, кейин эса майда материаллар чўка бошлайди. Энг майда лой тупроқли зарралар ёки лойқалар баъзан дарёнинг қўл ёки денгизга қуйилиш жойигача етиб келади. Ҳатто, текислик дарёлари ҳам сув тошқини вақтида жуда катта оқизиб кетиш қобилиятига эга, бу вақтда улар лойқа билан бир қаторда анча йирик қум зарралари бўлган жуда лойқа сувни ҳам оқизиб келади.

Катта дарёлар асосий оқимдан ва ирмоқлардан ташкил топади. Булар эса ўз навбатида кичикроқ сойлар, жилғалар ва жарларни қабул қиладиган шахобчаларга эга.

Оқимни қабул қиладиган сув ҳавзасининг сатҳи эса э р о з и я б а з и с и деб аталади. Эрозия базиси куруқликда ҳар хил кўринишда учрайди. Буни Марказий Осиё дарёларида яққол кўриш мумкин, чунки Марказий Осиёда янги, ҳозирги замон текислик ҳаракатлари ривожланган бўлиб, ҳар бир кичик дарёнинг эрозия базисини ва унинг регрессив ҳаракатини яққол кўриш мумкин. Масалан: Орол денгизи Сирдарё билан Амударё учун эрозия базисидир. Чирчиқ эса Угом, Пском дарёлари учун эрозия базисидир.

Дарё террасалари

Дарё водийларининг ҳам бўйлама, ҳам кўндаланг кесимида кўпинча зинапо्याли ерлар учрайди. Бу зинапоялар д а р ё т е р р а с а л а р и деб аталади



1.2.3-расм. Дарё террасаларининг турлари:
 А - эрозион; Б - аккумулятив; В - цоколь (ёки аралаш);
 1 - аллювий ва 2 - туб жинслар.

Бўйлама террасалар эрозия базисидан юқорида бир нечта бўлиб, кўпинча горизонтал ёки синклинал шаклида ётувчи, цементланган яхлит қатлам жинслари устида ҳосил бўлади. Шаршара қум, шағал каби бўш жинслар устида ҳосил бўлмайди, чунки дарё бундай жинсларни осонгина ювиб кетади.

Кўндаланг террасалар дарё эрозия базисининг чўкиши ёки кўтарилиши натижасида дарёнинг ҳар икки қирғоғида ҳосил бўлади. Дарё ўзани кенгайган сари сув оқими секинлашиб чўкиндилар кўпроқ дарё тубида тўплана бошлайди. Аввал шағал, қум ва сўнгра лойсимон

Кўндаланг террасалар дарё эрозия базисининг чўкиши ёки кўтарилиши натижасида дарёнинг ҳар икки қирғоғида ҳосил бўлади. Дарё ўзани кенгайган сари сув оқими секинлашиб чўкиндилар кўпроқ дарё тубида тўплана бошлайди. Аввал шағал, қум ва сўнгра лойсимон жинслар чўкади. Дарё келтирган чўкиндини текисликдами ёки баланддами, ҳар қалай бошқа жинслардан ажратиш мумкин. Дарё террасалари турли баландликда жойлашган бўлиб, улар бир қанча (10-15та) бўлиши мумкин.

Террасалар тоғ орасида 300-500 м² тоғ этақларида эса 1000 м² ва ундан ҳам каттароқ майдонни ишғол этиши мумкин. Текисликлардаги террасалар бир неча ўн минг м² майдонни ишғол қилади. Бундай жойларда аҳоли яшайдиган қишлоқлар, шаҳарлар барпо этилади.

2.4.2. Кўллар

Оқмайдиган ёки секин оқиб турадиган сувлар тўпланадиган, бевосита денгизга қўшилмайдиган, ўрта қисмида ўсимлик ўсмайдиган ҳавза кўл дейилади.

Кўлларнинг умумий майдони Ер шаридаги қуруқликни 2% дан кўпроғини ташкил этади. Барча кўлларнинг сув ҳажми тахминан 29000 км³ га тенг. Ер шаридаги давлатларни ичида фақат Финландияни ўзида 60 мингта кўл бор. Кўлларнинг сонига қараб ундан кейин Канада туради.

Бутун Ер юзидаги кўллар турли геологик ёки тектоник жараёнлар натижасида юзага келган. Сув тўпланадиган кўллар пайдо бўлишига қараб 9 турга бўлинади.

1. **Тектоник кўллар** – бу кўлларнинг ботиғи тектоник ҳаракат натижасида ер пўстининг чўккан бўлимлари ва ёриқлари жойларида вужудга келади. Тектоник кўлларнинг характерли томонлари: қирғоқларининг тик қиялиги, чуқурлигини анча катталиги ва кенг майдонларни эгаллаши билан ажралиб туради. Масалан: МДХда Байкал кўли (чуқурлиги 1500м), Орол кўли (150-200м), Каспий кўли, Онега кўллари, Шотландияда Лохнес

кўли, Африкада Виктория кўли, Шимолий Америкада буюк кўллар тўплами ҳам тектоник кўлларга киради. Бу буюк кўлларнинг умумий майдони 245000 км² га тенг.

2. В у л қ о н к ў л л а р и - бу кўллар сўнган вулқонларнинг кратерида сув тўпланишидан ҳосил бўлади. Вулқон кўллари Францияда, Ява, Янги Зеландия ва Канар оролларида, Камчатка ярим ороли, Курил ва Япония оролларида учрайди.

3. М у з л и к к ў л л а р - бу кўллар ботиғи асосан материк музликлари майдонларида, музлик эрозияси ёки музлик аккумуляцияси туфайли юзага келади. Музлик кўллар Канаданинг шимолий қисмида, Корелияда, Финляндияда, Таймир ярим оролида кўп учрайди. Музлик кўллари тоғ музликларининг эриши натижасида ҳозирги вақтда ҳам пайдо бўлиши мумкин. Бунга мисол тариқасида Альп, Кавказ, Олтой, Осиё тоғларидаги муз кўлларини келтириш мумкин.

4. К а р с т к ў л л а р и - карст ҳодисалари натижасида вужудга келган чуқурликларга сув тўпланиши туфайли ҳосил бўлади. Бу кўллар оҳақтош, доломит, гипс каби эрувчан жинслар кенг тарқалган майдонларда содир бўлади.

5. Т е р м о к а р с т к ў л л а р и - доимий музликлар тарқалган ерлар учун характерлидир. Уларнинг вужудга келиши ер пўстидаги музлар ёки музлаб қолган жинсларнинг эриб кетиши натижасида ҳосил бўлган чуқурликларга сув тўпланишидан пайдо бўлади. Бундай кўллар Россиянинг шимоли-шарқий территориясидаги дарёларнинг атрофида кенг тарқалган.

6. С у ф ф и з и о н к ў л л а р - бу кўллар ботиғи пўстидаги эрувчан ва осон ювилувчан жинсларни ер ости сувлари ювиб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Суффизион кўллар Ғарбий Сибирнинг Жанубида ва Қозғистоннинг шимолида кўп тарқалган.

7. Э р о з и о н к ў л л а р - дарё водийларида ва денгиз бўйларда сув эрозияси ва аккумуляцияси натижасида вужудга келган кўллар бор. Маълумки дарё ўзининг ўзанини ўзгартириб туради ва кўллар асосан мана шу жараён натижасида ҳосил бўлади.

8. Т ў ғ о н к ў л л а р и - тоғ кулаб дарё водийсини тўсиб қўйиши натижасида вужудга келади. Демак, бу кўллар тоғли ўлкалардагина вужудга келади. Тўсиб қўйилган тоғ бўлаги ювилиб кетишидан кейин дарё олдинги ҳолига қайтиши мумкин.

9. Э о л к ў л л а р и - шамол юмшоқ жинсларни тўзитиб учириб кетишидан ҳосил бўлган чуқурликда пайдо бўлиши мумкин. Бу чуқурлик сув билан тўлса, эол кўллари вужудга келади. Эол кўллари чўл зоналарида кенг тарқалган.

Кўллар сувини алмашинишига қараб оқар ва оқмас кўлларга ажратилади. Сув алмашиниши яхши бўлган кўлларнинг суви чучук бўлади. Оқмас кўлга Каспий ва Орол кўллари мисол бўла олади. Уларга дарё келиб қўшилсада, лекин бирорта дарё ҳам оқиб чиқмайди. Байкал, Ладога кўлларида эса биттадан дарё оқиб чиқади.

Ер юзасидаги барча кўллар сувининг шўрлик даражасига қараб 4 турга бўлинади:

1. Чучук кўллар - шўрлиги 0 дан 1% гача;
2. Салгина шўр кўллар - шўрлиги 1 дан 24,7% гача;
3. Шўр кўллар - шўрлиги 24,7% дан 47% гача;
4. Минерал кўллар - шўрлиги 47% дан юқори.

2.4.3. Денгизларни геологик иши

Денгизларни геологик иши ҳам умуман дарё, муз ва шамолларни геологик ишларида бўладиган босқичларни босиб ўтади: тоғ жинсларини смиради, бир жойдан иккинчи жойга олиб боради ҳамда емирилган материалларни ётқизади. Аммо денгизнинг геологик ишининг ўзига хос бир қанча хусусиятлари борки, бу хусусиятлар туфайли у Ернинг ҳаётида жуда муҳим аҳамиятга эга.

Шамол, дарё, ер усти сувлари емирилган тоғ жинс материалларини денгизга олиб бориб ташласа, денгиз эса бутун материк ва оролларни ўзининг сатҳига баробар қилиб кесишга, қирқишга интилади. Шунинг учун денгиз ишининг бу босқичи а б р а з и я деб аталади. Денгизнинг абразион иши бутун материк ва оролларнинг 60000 км

масофалик қирғоқ чизиклари бўйлаб ҳаракат қилади. Қуруқликнинг катта участкаларини кишилар кўз олдида абразияга учрагани маълум. Бунга Гельголанд оролининг 900 минг йил давр мобайнида сатҳи 900 км² дан 1,5 км² га келиб қолиши ажойиб мисол бўла олади.

Денгиз туби энг чуқур жойларигача зина-зина бўлиб пасайиб боради. Биринчи зина ш е л ь ф деб аталувчи денгиз саёзлигини ҳосил қилади. Океанларда ва очик денгизларда бундай саёз жойлар —шельфлар баъзан жуда кенг бўлса, баъзан жуда тор бўлади.

Денгизнинг чуқур қисмидаги қояли қирғоқларга тўлқин урилиши айниқса катта кучга етади: сув бу ерда қирғоқни 1 см² юзасига 2-3 кг куч билан урилади. Бу жойларда тўлқинлар натижасида ниҳоятда кўп сув жуда баландга отилади. Саёз ва нишаб қирғоқларда куч билан келаётган тўлқинлар шағал ва қумдан иборат бўлган денгиз тагига ишқаланиши натижасида ўз кучини йўқотади ва уларнинг урилиш кучи анча кам бўлади.

Агар саёзлик ювилиб чуқурлашса, тўлқинларнинг урилиш кучи ошади. Денгиз остидаги қарши оқимлар қирғоқ емирилишидан ҳосил бўлган маҳсулотни денгизнинг чуқур жойларига олиб боради ва кўчирилатган материални саралайди. Бунда бир мунча йирик материаллар қирғоқга яқин, майдалари эса қирғоқдан узокда ётқизилади. Агар саёз жойлар (нерит зона) жуда кенг бўлса терриген материал деб аталган материал бутунлай шу ерда қолади. Агар саёз жойлар камроқ бўлса, у вақтда чуқиндиларнинг бир қисми к о н т и н е н т а л е н б а г и р деб аталадиган иккинчи зинага ўтади.

Денгизларнинг саёз жойларидан кейин бирдан ёки секин-аста б а т и а л ь о б л а с т келади. Саёз жойлар қирғоқ яқинида 0-20 м гача бўлса, денгизнинг қолган қисми эса 20-200 м гача бўлади, батиаль област чуқурлиги 200 м дан 2000-2500 м гача етади. Батиаль областнинг юқори қисмларидаги чуқиндилар фақатгина кучли тўлқинлар билан ўрнидан қўзғатилиб лойқалатилади ва чуқур денгиз оқими билан бир жойдан иккинчи жойга кўчирилади. Агар денгиз оқимлари қирғоқга келса денгиз саёзлиги тубидан ва батиаль областнинг юқори қисмларидан майда тупроқ материални олиб кетади. Батиаль

областда материклардан келтирилган чанг, вулкон куллари ҳамда космик чанглар ётқизилади.

Денгизнинг механик ишида шамол, тўлқинлар, денгиз суви кўтарилиши ва денгиз оқимлари иштирок этади. Денгизнинг ишида буларнинг ҳар бири ўзига хос хусусиятларга эга.

Шамол тўлқинлари ўзи билан олиб кетаётган йирик тошлар билан кучли босим ва урилиш натижасида қирғоқни емиради. Қора денгиз 7 йил мобайнида шу йўл билан Гагра яқинида қирғоқни 200 м кенгликда тўлқинлар билан ювиб кетган. Болтик денгизидаги Кольберги яқинида қирғоқ денгизнинг ҳужуми натижасида ҳар йили 0,5-1 м орқага чекинади. Океан қирғоқларида тўлқин иши бундан ҳам кучли бўлди. Ламанш қирғоқлари ҳар йили 2м ювилади. 1825 йилда Атлантика океани Ютландия ярим оролини ёриб ўтиши натижасида Лимфиорд номли янги бўғоз ҳосил бўлади. Франциядаги Методика ярим ороли қирғоқлари йилдан-йилга тез чекиниб бормоқда (1918 йилда 15 м, 1844 йилда 35 м). Баъзи жойларда қирғоқ денгизнинг ҳужумига бирмунча яхши қаршилиқ кўрсатади. Жазоир қирғоқлари 1200 йил мобайнида фақат 10 м орқага чекинган. Асрлар давомида секин кўтарилла бораётган қирғоқларда абразия у қадар сезилмайди.

Сув тагидаги чўкиндиларни тўлқинлар (бир неча юз метр чуқурликгача етиб) қирғоққа тик йўналишда ҳам, унга тескари йўналишда ҳам олиб кетади. Биринчи ҳолда, сув кўтарилишидаги тўлқин кучи унинг қайтишидаги тўлқин кучидан кўп бўлса, у ҳолда асосан ётқизиклар қирғоққа чиқарилиб ётқизилади. Агар сувни қайтишидаги кучи кагта бўлса, у ҳолда ётқизиклар қирғоқдан денгиз томон олиб кетилади. Иккала тўлқиннинг кучи баробар бўлганда материал ўз жойида қолади. Агар тўлқинлар қирғоққа қия йўналишда келса, емирилган материаллар қирғоқ бўйлаб бир ердан иккинчи ерга кўчирилади.

Терриген, вулкон, минерал ётқизикларида органик қолдиқларнинг бўлиши уларда алоҳида из қолишига сабабчи бўлади. Баъзи ҳолларда кимёвий ёки биокимёвий йўл билан ҳосил бўлган чўкиндилар тўпланади.

Денгизни саёз жойлари (шельф) асосан кўп ёки оз микдорда органик материаллар аралашган майда кум ва

камдан-кам ётқизиклар билан қопланган бўлади. Денгиз ўсимликлари фақат яхши ёритилган шу зонада ривожланади. Денгиз саёзлиги зоналарида ҳосил бўладиган ётқизиклар одатда аниқ қат-қат бўлади. Уларда кийшиқ қат-қатлик ёки нотўғри таҳланиш деярли ҳеч қачон кўринмайди. Жуда тик, баъзан денгиз сатҳига 60° гача бурчак билан тушиб кетган маржон рифлари булардан мустаснодир, чунки бу ерларда чўкиндилар жуда нотекис қатламланади ёки сира қатламланмайди. Денгизлардаги саёз жойларнинг қирғоққа яқин қисмларида энг кучсиз шамол таъсирида сув юзида ҳосил бўлган майда тўлқинларнинг худди негативга кўчирилган босмаси каби тўлқин белгиларини ётқизикларда кўриш мумкин.

Океаннинг батимал зонасида энг майда гил ва лойқа чўкиндилар ётқизилади. Лойқаларни қуйидаги турларга ажратиш қабул қилинган: кўк лойқа, қизил лойқа ва яшил лойқа. Лойқаларнинг орасида денгиз сувлари, музлар ёки шамоллар билан баъзан узоқ масофалардан келтирилган бирмунча дағал ётқизиклар ҳам учраши мумкин.

2.4.4. Океан ва унинг тубини тузилиши

Ернинг материк ва ороллариини ўраб турадиган сув пўсти — г и д р о с ф е р а дейилади. Юнончадаги “oceanos” Ерни айланиб оқадиган азим дарё деган маънони билдиради. У гидросферанинг катта қисми (94%) ни эгаллайди. Физик ва кимёвий таркиби жиҳатидан океан бир бутун, лекин миқдори жиҳатидан гидрологик ва гидро-кимёвий кўрсаткичлари хилма-хилдир. Гидрологик режимнинг табиий географик хусусиятларига кўра, Дунё океани атоҳида океанлар, денгизлар, кўлтиқлар, бухта ва бўғозларга ажралиб туради.

1650 йилда голланд географи Б.Вариниус Дунё океанини 5 алоҳида қисмга: Тинч, Атлантика, Ҳинд, Жанубий Муз, Шимолий Муз океанларига бўлган. 1845 йилда Лондон география жамияти ҳам бунини тасдиқлаган. Кейинроқ баъзи олимлар Дунё океанининг фақат 3 га ажратдилар: Тинч, Атлантика ва Ҳинд океанларига. XX асрнинг 30 йилларидан бошлаб Арктика ҳавзаси

синчиклаб текширилгандан кейин, тўрт алоҳида океанга ажратилди: Тинч, Атлантика, Ҳинд ва Шимолий Муз океанига. Ер шарида океан суви ва куруқликларнинг тақсимланиши турлича. Шимолий ярим шарда сув сатҳи Ер шарининг 61% ни эгаллайди. Бу ерда океан сувлари куруқликка анча кириб бориб, кўп сонли денгиз ва дарёларни ташкил қилади. Барча ички денгизлар Шимолий ярим шарда жойлашган.

Океан туби майдонининг кўпчилик қисми (73,8%) 3000 м дан 6000 м гача чуқурликда жойлашган.

Океан тубининг планета миқёсидаги морфоструктураларини (энг йирик шакллари) континенталь ер пўстини айрим қисмларининг тузилиши ва тарихий ривожланишига қараб 4 қисмга бўлиш мумкин.

1. Материкларнинг сув остида қолган чекка қисмлари.

2. Океан қаъри.

3. Материкларнинг сув остида қолган чекка қисмлари билан океан қаъри ўртасидаги оралик зона.

4. Океан ўртасидаги тоғ тизмалари.

Океан тубининг материкларга ёндош қисмларининг тузилиши материкларникига ўхшаш бўлиб, материкларнинг сув остидаги чеккаси ҳисобланади ва унда рельефни хусусиятларига қараб шельф, материк ён бағри ва материк этаги ажратилади.

Тинч океани чеккаларининг катта қисмида, Ҳинд океанининг шимолий шарқида, шунингдек Кариб ва Скоба денгизларида материкнинг сув остидаги чеккаси билан океан қаъри ўртасида оралик зона жойлашган. Бу ерларда чекка денгиз сойлари (чуқурлиги 400-5000 м гача), ёйсимон тузилган ороллар (бундай оролларнинг учлари сув остида тоғ тизимлари ҳосил қилади), чуқур новлар (Мариан нови – 11022 м) рельефининг асосий шакллари учратиш мумкин. Бундай ороллар зонасида зилзилалар кўп бўлиб, вулқонлар отилиб туради. Океан ўртасидаги сув ости тоғ тизимлари океан тубининг тўртинчи йирик шаклидир. Барча океанлар кесиб ўтган сув ости тоғларида рифтлар—грабен сифат водийлар учрайди. Рифт тизмаларида кўндаланг синиклар, шунингдек йирик вулқон массивлари учрайди.

Дунё океанининг ўртасидаги тоғ тизмаларидан ташқари абиссал зона ҳам бўлиб, у ер юзининг энг паст геометрик сатҳини (ўртача чуқурлиги 4000 м максимал чуқурлиги 7000 м гача) эгаллайди. Майдони 185 млн. км² дан ортиқ (Дунё океани туби умумий майдонининг 50% дан кўпроқ қисми). Океан қаъри рельефи ва тектоник структурасининг энг йирик элементлари — океан ботиқлари ва уларни ажратиб турадиган турли турдаги океан кўтарилмаларидир. Ботиқлар океан қаърининг энг катта қисмини эгаллайди; уларнинг ўртача чуқурлиги 5000 м. Ботиқлар ичида алоҳида сув ости тоғлари - вулқонлар кўтарилиб туради. Тропик денгизлардаги кўпгина сув ости тоғларининг усти маржон қурилмалардан иборат.

Океан сувининг зичлиги ёки солиштирма оғирлиги унинг шўрлиги билан бевосита боғлиқдир. Чуқурга тушган сари сувнинг шўрлиги ва зичлиги ҳам ўзгариб боради, чуқурлиги 200 м гача борадиган жойларда сув энг шўр ва зич бўлади, ундан сўнг шўрлик ва зичлик 1640-1830 м чуқурлиггача камайиб боради. Жуда чуқур ерларда шўрлик ва зичлик яна ошиб боради, лекин сув остида юзасига қараганда туз камроқ бўлади. Бундай ҳодисалар фақат океанларда рўй беради. Чуқур океан сувида 30-40 йилча олдин ҳайвонлар анча кам деган фикр ҳукмрон эди. Эндиликда шу нарса аниқландики, денгиз ва океанларнинг турли чуқурликларида тирик мавжудотлар шу қадар кўпки, уларга қараганда материк бир чўлдек кўринади. Денгиз ҳаёт бешигидир. Аниқланишича ҳамма синф ҳайвонларининг 75% сувада вужудга келган.

ЭНДОГЕН ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР

Ернинг қаттиқ қисмидаги энергиялар натижасида содир бўладиган геологик жараёнлар **э н д о г е н** жараёнлар дейилади.

Эндоген жараёнларга тектоник ҳаракатлар, зилзилалар, магматизм ва метаморфизм киради.

3.1. Тектоник ҳаракатлар

Ер пўстини ташкил этган тоғ жинсларининг бирламчи жойлашишларини ўзгартириб юбуровчи жараёнга **т е к т о н и к** ҳ а р а к а т деб аталади. Чўкинди жинслар ҳосил бўлиш жараёнида деярли горизонтал ҳолатда ётган бўладилар, чунки чўкинди тоғ жинслари қатланадиган денгиз туби шундай тузилган. Чўкинди тоғ жинслари қатлангандан кейин геологик даврларда улар тектоник ҳаракатлар таъсирида бирламчи ҳолатларини ўзгартирадилар.

Тектоник ҳаракатлар 3 га бўлинади.

1. Ер пўстининг тебранма ҳаракати; булар асосан материклар ҳосил қилувчи ҳаракатлардир.

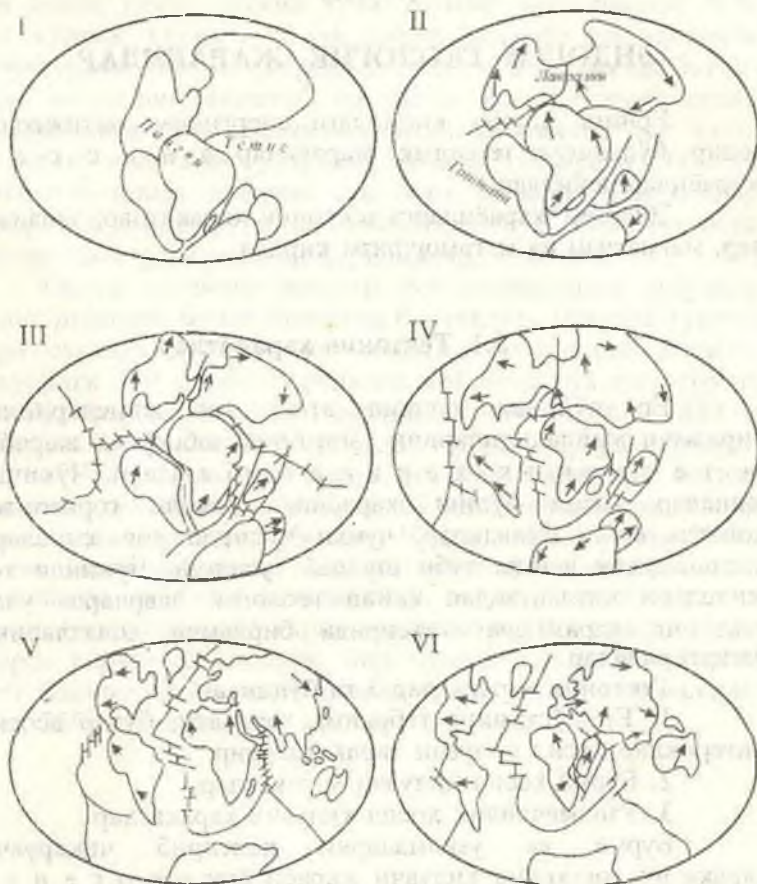
2. Бурма ҳосил қилувчи ҳаракатлар.

3. Узилмачанлик ҳосил қилувчи ҳаракатлар.

Бурма ва узилмаларни келтириб чиқарувчи ҳаракатни тоғ ҳосил қилувчи жараён ёки **о р о г е н е з** деб ҳам юритилади. Ер пўстининг тебранма ҳаракати жуда катта майдонларда содир бўлади. Бу ҳаракат 2 хил бўлади: горизонтал ва вертикал.

Горизонтал ҳаракат натижасида материклар бир-биридан (ўнлаб, юзлаб миллион йиллар давомида) горизонтал йўналишда ажралиб кетадилар ёки тўқнашадилар. Масалан: тахминан 200-180 млн. йил олдин Америка,

Европа ва Африка билан бир бутун эди. Ҳиндистон ва Австралия, Африкадан ажралган ва Ҳиндистон тахминан 40 млн. йил олдин Осиё билан бирлашган (I.3.1-расм).



I.3.1-расм. Мезозой ва кайнозой эраларида қитъаларнинг ҳаракати ва ривожланиши. I - ўрта триас (220 млн. йил олдин); II - кечки триас (200 млн. йил олдин); III - кечки юра (145 млн. йил олдин); IV - кечки бўр (75 млн. йил олдин); V - ҳозирги вақтдаги жойлашиши; VI - тахминан 50 млн. йилдан кейинги жойлашиши.

Бунга асосий сабаб Ер ядроси ва мантиясида кечадиган термодинамик жараёнлардир. Бу жараёнлар

натижасида литосфера плиталарининг горизонтал тектоник ҳаракатлари содир бўлади. Бундай ҳаракат жуда секин кечади, 1 йилда бир-неча сантиметрлан ошмайди.

Вертикал ҳаракат бу горизонтал ҳаракатларнинг ҳосиласи бўлиб, Ер пўстининг чўкишига ёки кўтарилишига олиб келади. Ер пўстининг чўкиши натижасида денгиз сувлари бу ерларга бостириб келади. Бу жараён т р а н с г р е с с и я деб аталади. Ер пўстининг кўтарилиши ўз навбатида денгиз сувининг чекинишига, яъни р е г р е с с и я деб аталувчи жараённинг содир бўлишига олиб келади.

Трансгрессия вақтида чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлади. Регрессия вақтида аввал ҳосил бўлган чўкинди тоғ жинслари ювилиб кетади. Ер пўстининг геологик тарихи сув босиш ва ортга чекиниши (трансгрессия ва регрессия)дан иборатдир.

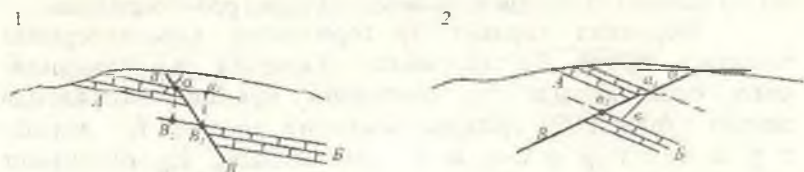
Геологлар ҳар қайси давр учун сув ёки курукликнинг тарқалишини кўрсатувчи палеогеографик хариталарни тузадилар. Масалан: Кембрий, Ордовик, Силур, Девон, Тошқумир, Перм ва бошқа геологик даврлар учун махсус хариталар мавжуд. Бундай хариталар п а л е о г е о г р а ф и к хариталар деб юритилади ("палео"- деган сўз "қадимги" демакдир). Палеогеографик хариталарни тузиш учун тадқиқ этилаётган ҳудуднинг тоғ жинслари, минераллари, ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ўрганилади ва шулар асосида геологик кесмалар тузилади. Бу материалларга асосланиб ўтмишдаги геологик шароитлар: трансгрессия ва регрессия даврлари, ҳамда иқлим шароитлари аниқлаиб палеогеографик хариталарда тасвирланади.

Бурма ҳосил қилувчи ҳаракат натижасида қатламларда букилган (эгилган) томони юқорига қараган -- а н т и - к л и н а л ҳамда пастга қараган -- с и н к л и н а л бурмалар юзага келади.

Шунингдек, бундай тектоник ҳаракатлар натижасида моноклинал, флексура кўринишдаги тектоник тузилмалар ҳам шаклланади.

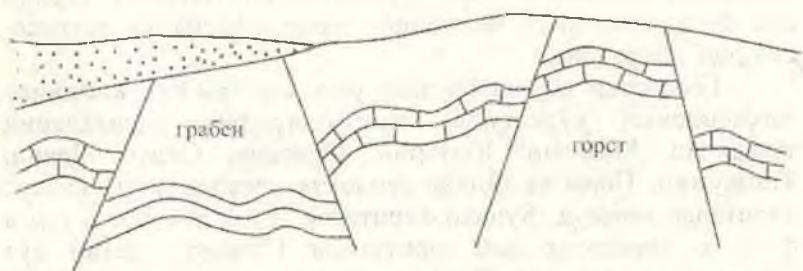
Узилма ҳосил қилувчи тектоник ҳаракат натижасида қатлам бўлақларга ажралади ва бунинг натижасида туширма узилма (сброс), кўтарма узилма (взброс), сурилма

(надвиг), силжиш (сдвиг), грабен, горст ва бошқа тектоник тузилмалар ҳосил бўлади (I.3.2 ва I.3.3-расмлар).



I.3.2-расм. Туширма (1) ва кўтарма (2) узилмалар.

А - кўтарилган қанот; Б - тушган қанот; В - узувчи;
α - узувчини ётиш бурчаги; a_1b_2 - узилиш амплитудаси.



I.3.3-расм. Геологик кесимда горст ва грабенларнинг тасвирланиши.

3.2. Зилзилалар

Зилзилаларни, яъни ер тебранишларини ўрганувчи фан с е й с м о л о г и я деб аталиб, ер тебранишларининг кучига қараб микросейсмология, макросейсмология (макросейсмик) ва мегосейсмикага бўлинади. Микросейсмик зилзилалар фақат кучли асбоблар билан ўлчанади. Макросейсмик зилзилаларни инсон организмлари сезади. Мегосейсмик зилзилалар эса катта вайронгарчиликларга, катастрофик ҳолатларга олиб келади.

Тадқиқотчиларнинг ҳисоб-китобларига қараганда Ер шарида бир йилда битта катастрофик, ўнта жуда кучли,

юзта кучли, минта иншоотларга зарар келтирадиган зилзилалар бўлар экан. Бизга маълум бўлган Ер юзидаги энг кучли зилзилалардан бири XVII асрда Хитойда бўлиб, у 850000 кишини ёстигини қуритган. 1957 йилда Монголияда бўлган кучли зилзила натижасида (11 балл) ёриқ пайдо бўлган, ундан ер юзига сувлар (ер ости сувлари) чиққан. Ёриқнинг узунлиги бир неча 100 км га тенг бўлган.

Бу борада Ўрта Осиёда бўлган Ашхобод (1947), Тошкент (1966) ва Газли (1976) зилзилаларини эслаш жоиздир.

Зилзиланинг Ер қаъридаги маркази, яъни зилзила ўчоғини **г и п о ц е н т р** деб аталади. Ана шу гипоцентрни ер юзасидаги проекцияси **э л и ц е н т р** дейилади. Эпицентр билан гипоцентр орасидаги масофа қанча катта бўлса, у шунча катта майдонга тарқалади. Аксинча, улар орасидаги масофа кичик бўлса, зилзиланинг тарқалиш майдони ҳам кичик бўлади.

Зилзиланинг кучини аниқлашдаги маълумотлар эраизмнинг II асрига бориб тақалади. Зилзиланинг кучини аниқлайдиган асбоб **с е й с м о г р а ф** дейилади. Уни хитойлик Жан Чун ихтиро қилган. Сейсмографнинг асоси унинг ташкил қилган маятникни тебранишига боғлиқ.

Ер юзасида рўй бераётган ҳар 110 та зилзиладан 40 гаси денгиз ёки океан тубида рўй беради. Зилзила ҳосил бўлишининг 3 хил сабаби мавжуд:

1. Тектоник ҳаракатлар натижасида рўй берадиган зилзилалар;
2. Вулқон отилиши натижасида рўй берадиган зилзилалар;
3. Кўчки (ўпирилиш) натижасида рўй берадиган зилзилалар.

Адабиётларда берилишича умумий зилзилаларнинг 95% ини рўй беришига тектоник ҳаракатлар, 4% га вулқонлар ва 1% га кўчкилар сабабчи бўлади.

Ер шарида содир бўлаётган зилзилаларнинг деярли 95% га яқини маълум тасмасимон минтақаларда мужассамланган бўлиб, бу минтақалар оралиқларида носейсмик каттиқ ер бўлаклари жойлашган.

Зилзилалар мавжуд бўлган тасмасимон минтақаларда ернинг турли литосфера плиталарини бир-биридан ажратиб турувчи чегаралар мавжуд (I.5.2-бобга қаранг).

Ер шарида зилзилаларнинг бундай қонуниятлар билан тарқалиши ўз навбатида қитъалар ичида жойлашган қадимги платформаларда зилзилаларнинг деярли мавжуд эмаслигини ёки уларнинг жуда суст, сезиларсиз тебранишга эғалигини тушунтириб беради.

Зилзилаларнинг тебраниш кучи Рихтер шкаласи ёрдамида ўлчанади. Унда 1 баллдан 12 баллик кучга эга бўлган зилзилалар қайд этилади. Зилзилалар содир бўлишини олдиндан билиш усуллари мавжуд бўлиб, аниқлик даражасининг етарли бўлмаганлиги туфайли илмий тадқиқотлар давом эттирилмоқда. Зилзила содир бўлишидан олдин ер ости сувларининг таркибида радиоактив элементларнинг миқдори ўзгаради. Зилзила содир бўлиш сабаблари ҳақида турли фикрлар мавжуд.

3.3. Магматизм ва вулканизм

Ер юзасига оқиб чиқадиган лава планетамиз ички қисмида тош массаларининг эриган ҳолатда бўлишини таъминлайдиган температура ҳукм сураётганлигини кўрсатади. Бироқ вулқон ҳодисалари номи билан юритиладиган бу ҳодисалар ер юзасининг фақат маълум бир жойларидагина кузатилади.

Магманинг ҳаракати билан боғлиқ бўлган жараён ва ҳодисалар **м а г м а т и з м** деб аталади. Магманинг литосфера қатламларига ўтиш (кириш, интрузия) ҳолларини плутонизм (қадимги юнонларнинг тасаввурларига кўра Плутон Ер остидаги дунё худоси), магманинг эриган массаларининг ер юзасига оқиб чиқиши ҳолларини эса **в у л к а н и з м** (Вулқон--рим мифологиясида ўт худоси) деб аталади. Отилиб чиққан ва ўзидаги бир неча компонентларни, асосан газларни йўқотган магма **л а в а** деб аталади (I.3.4-расм).



I.3.4-расм. Вулкон тузилиши ва эффузия жинсларни ётиши.

- 1 - Вулкон ўчоғи; 2 - Бўғизи (жерло); 3 - Кратер; 4 - Сумма; 5 - Кальдера; 6 - Лав оқими; 7 - Ён-атроф кратерлари; 8 - Вулкон конусини ташқил қилувчи вулкани жинслари қатлами

Вулкон ҳодисалари табиат кучларининг энг зўри дахшатли кўринишларидан биридир. Вулконлар атрофидаги ерларда, аҳоли яшайдиган жойларда катта офатлар келтирган. Шунинг учун вулконлар қадимдан бери диққатни жалб қилиб келган ва ҳатто узоқ ўтмишдаги вулконларнинг фаолияти тўғрисида ҳам жуда кўп маълумотлар тўпланган.

Бунга Апенин ярим оролидаги Неаполь кўлтиғи қирғоғида жойлашган ва вулконлардан энг машҳури бўлган Везувий вулкони мисол бўлиши мумкин. Солномачиларнинг кўрсатишича, бу вулконнинг анча текис бўлган кратерида ҳарбий командалар машғулот ўтказиб турган, ёнбағирлари эса ўрмонлар билан қопланган. Эрамининг 73-йилида вулкон тўсатдан ҳаракатга келган, кўп миқдорда лава оқимлари ер юзасига оқиб чиққан ва ҳавога қул массаси отилиб чиққан.

Бу қулнинг бир қисми қуруқ, бир қисми лой бўлиб атрофга ёққан, чунки бу вулкон отилган вақтда қучли ёмғир (сел) ёққан. Натижада бир неча минг киши ҳалок бўлган. Вулконга яқин бўлган Геркуланум ва Помпей шаҳарлари лава натижасида бузилган, бир қисми эса қул остида қўмилган. Вулкон баъзан 100 йилдан ортиқ вақт давомида жим турса ҳам, ўша даврдан бошлаб, то ҳозирги кунга қадар унинг фаолияти тўхтагани йўқ, сўнгги 100-150 йил давомида вулкон фаолияти айниқса қучли бўлган.

Сўнгги кучли отилиш 1944 йилда, Америка қўшинлари Неаполь қўлтиги қирғоқларига келган вақтда юз берган эди.

Масалан, сўнгги вақтдаги вулқонлар қаторига, Мексикада 1943 йилда вужудга келиб деярли 5 йил ҳаракатда бўлган ва ҳозир эса вақтинча ёки бутунлай фаолияти кучсизланган Перикутин вулқони киради.

Вулқонлар баландлиги, одатда, бир неча метрдан бир неча километргача бўлган конуссимон тоғлардан иборатдир. Вулқон чўққисида отилиш юз берадиган чуқурлик – к р а т е р дейилади. Энг йирик вулқонлардан бири бўлган Ключи сопкаси (Камчатка, баландлиги 4810 м); Везувий (Италия), Фудзияма (Япония) ва бошқалар ана шундай тўғри конуслардан иборат.

Бошқа ҳолларда эса вулқонлар кесик конуслардан иборат. Баъзан вулқонларнинг тузилиши жуда асимметрик бўлади. Баъзан диаметри бир неча ўн километрга борадиган катта кратер к а л ь д е р а деб аталади. Везувийни ярим ҳалқа шаклида ўраб турган кальдера қолдиқлари с о п к а деб аталади.

Вулқон отилиши доимо бир хил жадалликда юз бермайди. Деярли ҳар бир вулқон бошқалардан ўз фаолиятининг характери билан фарқ қилади, бундан ташқари, бу фаолиятнинг кучайиши ва пасайиши босқичларини кузатиш мумкин.

Юқоридаги мисоллардан кўрганимиздек, вулқон фаолиятларининг айрим портлашлари ўртасида, баъзан бир неча асрлар ўтиб кетади. Вулқонлар шиддатли отилганларидан сўнг бутунлай ўчади ёки ахён-ахёнда сал тутаб туради, бошқалари эса доимо тутаб туради ва ахён-ахёнда тош ва куллар отилади, сўнгра, айримлари жуда тинч ҳолда вақти-вақти билан лава чиқариб туради. Кратер отилишлар ўртасида доим ҳаракатда бўлган лава билан тўлган бўлади.

Везувий вулқонини кузатишлар унинг отилиши тутун пайдо бўлиши билан бошланишини, баъзан ундан олдин ёки у билан бир вақтда озми-кўпми сезиларли zilзилалар бўлишини кўрсатди. Тутун кратердан тобора баландлашиб ва катталашиб устун шаклида кўтарилади. Баъзан, тутун устун 10 км ва ундан ортиқ баландликка тик кўтарилади.

Тутуннинг майда заррачалари ўтириб, кўп жойларни қалин қатлам қоплайди. Майда чангларнинг тушган массалари вулқон кули деб ном олган. Анча йирик заррачалар (бир неча см ёки бир неча ўн метр парчалар) л я п и л л и ёки р а п и л л и (тошчалар) деб аталади.

Вулқондан чиққан кулнинг миқдори тўғрисида Аляскадаги Катмаи вулқонининг отилиши мисол бўлиши мумкин. Бу вулқон отилишидан ҳосил бўлган кул қатламининг қалинлиги 4 м дан ортиқ бўлган, шамолга тескари бўлган томонида 100 м ча масофада кулнинг қалинлиги 10 см дан ортиқ бўлган.

Вулқондан жуда кўп газлар ажралиб чиқиши вақтида куюқ лава парчалари ҳам баъзан бир неча юз метрларга отилиб чиқади. Бунда лава бомбалари ҳосил бўлади. Баъзан кратер четдаги қоялардан оғирлиги бир неча ўн тоннага борадиган катта палахсалар ажралиб, ҳавода бир неча юз метрга отилиб кетади, сўнгра тоғнинг ён бағирларига ва унинг этагига юмаланиб тушади.

Вулқон отилишини газсимон, суюқ ва қаттиқ маҳсулотларга ажратиш мумкин. Айрим вулқонларнинг отилишидаги газсимон маҳсулотлардан жуда оз бўлсада, даставвал сув буғлари ажраб, сўнгра газлар эса (водород, хлор, азот, углерод оксиди, баъзан карбонат ангидрид, метан, кўп ҳолларда водород хлорид, водород сульфид, сульфидли газ, аммиак, аммоний хлорид ва аммоний карбонат) чиқа бошлайди. Кўпинча газларнинг бундай ажралиб чиқишларини ф у м а р о л а деб юритилади. Сульфидли газларнинг ажралиб чиқиши с о л ь ф а - т а р а деб аталади. Карбонат ангидрит газларининг ажралиб чиқиши вулқон фаолиятларининг сўнгги босқичлари вақтида юз беради, уларни м а ф е т т а деб атайдилар.

Вулқонлардан оқиб чиқадиган лава шу билан фарқ қиладики, ундаги магмада буғ ва газлар бўлиади, чунки улар ер юзасига чиқишида ҳавога кўтарилиб кетади. Лавалар турли қовушқоқликка эга бўлади. Асосий ва ультра асосий лавалар оқувчан, нордон лаватар эса куюқ бўлади. Пеле вулқонининг лаваси жуда ҳам куюқ нордон лава турига мисол бўла олади. Бу лава шунчалик куюқ

бўлганки, вулқон кратери устида баландлиги 300 м келадиган баланд минора (обелиск) ҳосил қилган.

Вулқоннинг кули баъзан шундай майда бўладики, газларнинг портлашидан у 10 км дан ортик баландликка ҳам кўтарилади ва ҳаво оқимига қўшилиб, стратосфера-нинг пастки қисмларида узоқ вақтгача сузиб юради.

Даставвал вулқон кули ва қумлари горга ўхшаш шаклларни ҳосил қилади. Бу масса ўзининг оғирлиги таъсири остида аста-секин зичлашади ва сўнгра в у л - қ о н т у ф и деб аталувчи анча зич қатламга айланади. Т у ф ф и т деб аталадиган вулқон ва чўкинди тоғ жинслари ана шундай ҳосил бўлади. Вулқон туфида қотган лава парчалари кўп миқдорда бўлса, зичланган кул билан цементланган вулқон брекчияси ҳосил бўлади.

Кўп йиллик кузатишлар натижасида вулқонлар ўз фаолияти ҳаракатерига кўра қуйидаги турларга ажратилади.

Г а в а й т у р и вулқонлари бошқа турлардан алоҳида ажралиб туради. Бу турдаги вулқонлар – Мауна-Лоа, Килауэа ва бошқалар (Гавайи ороллари) – асосан, ўз лаваларининг (базальтли лаваларнинг) ҳаракатчанлиги ва оқувчанлиги билан ҳамда газ ва бугларнинг кўп ажралиб чиқмаслиги билан характерланади.

С т р о м б о л и в у л қ о н т у р и (Стромболи-Ўртаер денгизидаги вулқон) Гавай оролларидаги каби тўлқинланиб, суяқ базальтли лава чиқаради. Унинг Гавай туридаги вулқонлардан фарқи шундаки, бу ерда жуда кўп газлар ажралиб чиқади ва шунга биноан газсимон моддалар ва куллар тез-тез отилиб туради.

В е з у в и й т у р и д а г и в у л қ о н л а р н и н г отилиши шу билан фарқ қиладики, улардан лавада кремнезем кўпроқ ва анча ёпишқоқ бўлганлигидан кўпинча кратердан ернинг чуқур жойларига борадиган канални беркитиб қўяди.

П е л е т у р и д а г и в у л қ о н л а р (Мон-Пеле-Тақир тоғ вулқони номидан) вулқон лавасининг жуда ҳам ёпишқоқлиги билан фарқ қилади. Бу вулқонлардан чиқадиган газлар баъзан 700°C ва ундан ҳам ортик температурага эга бўлади. Газлар ва кулларнинг атмосфера циклони тезлигида тоғ ён бағирлари бўйлаб тушадиган ва

ўз йўлидаги ҳамма нарсаларни емирадиган бундай булутлар қиздирувчи булутлар деб ном олган.

Вандайсан туридаги вулқонлар (Япониядаги энг йирик вулқонлардан бири) лавалари жуда ҳам ёпишқоқ бўлганлигидан газ ва буғларнинг чиқишига йўл қўймайди. Кучли отилиш вақтида вулқоннинг ҳаммаси емирилиб кетади. Вандайсан, Кракатов, Катмаи ва бошқа вулқонларда ана шундай бўлган.

Юқорида кўрсатилган турлардаги вулқонлар марказли вулқонлар деб аталади, чунки улар маълум бир марказдан отилиб чиқади. Газ ва лавалар ўртада жойлашган кратердан эмас, балки анча узунликка эга бўлган ёриқлардан чиқадиган ёриқ вулқонлар марказли вулқонлардан фарқ қилади. Қалин музликлар ўлкаси бўлган Исландиядаги вулқонлар бу жиҳатдан айниқса характерлидир. Исландияда узунлиги 40 км га борадиган ёриқлар бор ва улардан оқиб чиқадиган лаваларнинг кўп массалари бу ерларнинг ҳар иккала томони бўйлаб катта жойларни қоплайди. Кўпинча ёриқлар бўйлаб бир қанча вулқон конуслари бўлади. Шунинг учун ҳам Исландияни ҳақли равишда музлар ва оловлар ўлкаси деб атайдилар.

МИНЕРАЛЛАР ВА ТОҒ ЖИНСЛАРИ

4.1. Минераллар

Ер пустининг ичида ва унинг сиртида бўлиб турадиган хилма хил физик-кимёвий ва термодинамик жараёнлар натижасида вужудга келган табиий кимёвий бирикмалар ёки соф туғма элементлар м и н е р а л л а р деб юритилади.

Ҳозирги вақтда маълум бўлган ва минералогия курсида текшириладиган 3500 га яқин минералларни жуда оз қисми табиатда кенг тарқалган бўлиб, улар асосан тоғ жинсларининг таркибида учрайди. Шунинг учун ҳам уларни тоғ жинсини ҳосил қилувчи минераллар деб юритилади.

4.1.1. Минералларнинг физик хусусиятлари

Минералларнинг муҳим физик хоссаларига қўйидагилар кирази: - кристалл формалари, уларнинг табиий ўсимталари, ранги, изининг ранги, тиниклиги, ялтироқлиги, қаттиқлиги, уланиш текислиги, синиши ва мўртлиги, эриши, мазаси, ҳиди ва бошқалар.

М и н е р а л л а р н и н г қ а т т и қ л и г и деб уларни ташқи механик кучга (тирнашга ёки бошқа кучларга) қаршилиқ кўрсатиш даражаси аталади. Қўйидаги Моос шкаласида 10 та эталон қилиб олинган минераллар келтирилган (I.4.1-жадвал).

Минералнинг қаттиқлигини уни янги юзасидан аниқлаш керак. Нураган, майин ва тупроксимон минераллар агрегати потўғри ва кам қаттиқликка эга.

У л а н и ш т е к и с л и г и - минералнинг маълум кристаллографик йўналиш бўйлаб ойнадек ялтироқ текис

юза ҳосил қилиши. Уланиш текислиги унча майда бўлмаган минераллар доналарида аниқланади.

Я л т и р о к л и г и - минералга тушган ёруғлик оқимини орқага қайтариш хусусияти. Минералнинг ялтироклиги унинг синдириш кўрсаткичига (n) боғлиқдир.

1.4.1-жадвал

МООС шкаласи

Эталон минераллар	Қаттиқлиги	Хусусиятлари	Абсолют қаттиқлиги, кг/мм^2
Тальк $\text{Mg}_3(\text{OH})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})$	1	Қўлга ёғдек унпайди	2,4
Гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	тирноқ билан чизса бўлади	36
Кальцит CaCO_3	3	мис симни чизади	109
Флюорит CaF_2	4	мис сим ва ойнани чизмайди	189
Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F,Cl}$	5	ойнани билинмас чизади	536
Ортоклаз $\text{K(AlSi}_3\text{O}_8)$ (дала шпати)	6	ойнани чизади	796,7
Кварц SiO_2	7	ойнани осон чизади	1120
Топаз $\text{Al}_2(\text{F,OH})\text{SiO}_4$	8	ойнани деярли кесади	1427
Корунд Al_2O_3	9	ойнани кесади	1660
Олмос C	10	ойнани осонгина кесади	2060

Т и н и қ л и г и — минераллар пластинкалардан нурни ўтказишига қараб тиниқ (тоғ хрустали, гипс, ош тузи) ва тиниқмас бўлади.

С и н и ш и - минерални синдирганда ёки бўлганда ҳосил бўладиган юза бўлиб, у қуйидагича бўлади: чиғаноқсимон; зиратчасимон; тупроқсимон.

Р а н г и - доимий (идиохроматик) ва ўзгарувчан (аллохроматик) бўлади. Биринчиси минералларнинг ички тузилишига ва таркибига, иккинчиси эса минералларнинг ичига кириб қолган майин ранг берувчи моддаларга боғлиқ.

И р и з а ц и я (алдамчи ранг) - айрим шаффоф минералларнинг ранги баъзан хилма-хил бўлади. Бу тушаётган нурнинг уланиш текислигининг дарзлари, ички юзасидан қайтиши интерференциясига боғлиқ. Масалан,

лабродор кўк ва яшил бўлиб опал эса садафдек товланиб туради.

Товланувчанлик - минерал юзасида бошқа таркибдаги майин минерал пўстларнинг бўлишига боғлиқ (халькопирит, борнит).

Чизигининг ранги - майин кукун ҳолидаги минералнинг ранги купинча минерал донасини ранги билан тўғри келмайди. Пиритнинг ранги сомон-симон сарик бўлиб, чизиги эса қорадир. Флюоритнинг ранги яшил, бинафша бўлиб, чизиги эса окдир. Гематитнинг ранги қора, чизиги олчасимон қизил бўлади. Минералнинг чизигини рангини аниқлаш учун глазур билан қопланмаган фарфор пластинкасига чизилади.

4.1.2. Минералларнинг кимёвий таснифи

1. Соф: туғма элементлар: графит - C, олмос - C.

2. Сульфидлар: пирит - FeS , марказит - FeS_2 , галенит - PbS , халькопирит(мисс колчедони) - FeCuS_2 .

3. Оксидлар ва гидроксидлар: кварц (тиниклари тоғ хрустали, зангориси аметист) - SiO_2 , опал - $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, хальцедон - SiO_2 , магнетит - Fe_3O_4 , гематит - Fe_2O_3 , лимонит - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; корунд - Al_2O_3 .

4. Галоидлар: галит (тош туз, ош тузи) - NaCl , сильвинит - KCl , флюорит - CaF_2 .

5. Карбонатлар: кальцит - CaCO_3 , доломит - $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, магнезит - MgCO_3 , сидерит - FeCO_3 .

6. Сульфатлар: гипс - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ангидрид - CaSO_4 , барит - BaSO_4 .

7. Фосфатлар: апатит - $\text{Ca}_5(\text{Cl, F})(\text{PO}_4)_3$, фосфорит - $\text{Ca}_3\text{F}(\text{PO}_4)_3$.

8. С и л и к а т л а р : оливин - $MgFe_2SiO_4$, турмалин, пироксенлар (авгит) - $Ca(Mg, Fe^{2+}, Al)_2[(Si, Al)_2O_6]$, амфиболлар (шоҳ алдамчиси) ва бошқалар.

4.2. Тоғ жинслари ва уларнинг ётиш шакллари

Тоғ жинслари минералларнинг табиий бирикмаси бўлиб, ер пўстининг ички ёки устки қисмида силикатли эритма магманинг кристалланиб қотишидан, чўкиндиларнинг қайтадан вужудга келиши, яъни чўкинди ва аввал ҳосил бўлган тоғ жинсларини емирилиши натижасида, магматик ва чўкинди тоғ жинсларнинг босим ва температура таъсирида ўзгаришидан ҳосил бўлади.

Тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб магматик, чўкинди ва метаморфик турларга бўлинади.

4.2.1. Магматик тоғ жинслари

Магматик тоғ жинслари суюқ қайноқ силикатли эритма - магманинг чуқурликда ёки ер пўстининг устки қисмида кристалланиб қотган маҳсулотидир.

Магматик тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб чуқурлик (ёки интрузив) ва ер юзасига ёйилган (эффузив) тоғ жинсларига бўлинади.

Интрузив жинсларининг муҳим макротекстураси - тўла кристалланган (текис донали, порфирсимон, пегматитли, диабазли) бўлади.

Эффузив тоғ жинсларининг муҳим макротекстураси - шишасимон, афанитли ёки микрокристалли, порфирли бўлади. Магматик тоғ жинсларининг энг муҳим макротекстуралари зич-яхлит, флюидал, шлак ва бодомсимон бўлади.

Магматик тоғ жинслари кислота даражасига қараб н о р д о н, ў р т а, а с о с л и, ў т а а с о с л и ва и ш қ о р л и бўлади.

Магматик тоғ жинсларининг минерал таркиби унинг кислотали даражасига боғлиқдир. Магматик тоғ

жинсларининг ранги уларнинг минерал таркибига боғлиқдир.

Магматик тоғ жинслари ҳосил бўлиши ва кимёвий таркибига қараб қуйидаги синфларга бўлинади:

- а) нордон интрузив - гранит;
нордон гипоабиссаль - аплит ва пегматит;
нордон эффузив - кварцли порфир, липарит, обсидиан, пемза.

- б) ўрта интрузив – диорит;
ўрта эффузив - плагиоклазли порфирит, андезит;

- в) асос интрузив – габбро; асос гипоабиссаль – диабаз;

асос эффузив - базальт, базальтли порфирит;

- г) ўта асос интрузив - дунит, перидотит, пироксенит;
ўта асос эффузив - пикрит, пикритли порфирит;

- д) ишқорли интрузив - сиенит, нефелинли сиенит;
ишқорли эффузив - ортоклазли порфир, трахит.

4.2.2. Чўкинди тоғ жинслари

Чўкинди тоғ жинслари ер пўстининг устки қисмида океан, денгиз, кўл, дарё, ботқоқлик тубларида ва қуруқликда турли минерал моддаларнинг тўпланиши натижасида (экзоген шароитда) ҳосил бўладилар. Чўкинди тоғ жинсларининг таркиби, аввал ҳосил бўлган минерал ва магматик, метаморфик ҳамда чўкинди тоғ жинсларини емирилишидан ҳосил бўлган минерал моддалар, яъни жинсларнинг бўлақларидан (заррачаларидан), органик моддаларнинг қолдиқларидан ва кимёвий усул билан ҳосил бўлган чўкиндиладан иборатдир. Чўкинди тоғ жинсларнинг ранги қордек оппоқдан қорагача бўлади. Тоғ жинсининг ранги: ҳар-хил жинсни ташкил қилувчи минералларнинг жинслардаги сийрак аралашмалари ва заррачаларини ўраб олган юпка парданинг рангига боғлиқдир.

Чўкинди тоғ жинсларининг асосий хусусиятлари қуйидагиларда ўз ифодасини топган:

1. Органик қазилма қолдиқларини, яъни умуртқасиз ҳайвонларнинг чиганоқ ва косаларининг, умуртқали ҳайвонларнинг суяк ва тишлари, ўсимлик қолдиқларининг учраши.

2. Қатламларнинг устки қисмида механик ва биоген йўл билан ҳосил бўлган турли белгилар, сув жим-жимасининг қуриш ёриқлари, туз кристалларининг тамғаси, ёмғир томчисининг ўрни, қурт-қумурсқаларнинг излари ва бошқаларнинг бўлиши.

3. Чўкинди жинсларга ҳос бўлган физик хусусиятлар, яъни тузларнинг мазаси борлиги, битумни ҳиди борлиги, карбонатларни хлорит кислотаси билан реакция бериши, тузларни сувда эриши, гил ва трепеллардаги адсорбция (ютиш), каустобиолитларни эса ёниш қобилиятларига эга эканликлари киради.

Чўкинди тоғ жинслари ҳосил бўлишига қараб чақик, хемоген ва органоген синфларга бўлинади.

4.2.3. Метаморфик тоғ жинслари

Метаморфик тоғ жинслари магматик, вулканоген ва чўкинди жинсларни ер пўстининг чуқур зоналарида юқори температура ва босим таъсирида (эритмага ўтмаган ҳолда) тубдан ўзгариши натижасида ҳосил бўлади. Магматик жинслардан ҳосил бўлганларини **о р т о** жинслар, чўкиндилардан ҳосил бўлгани эса **п а р а** жинслар деб юритилади.

Тоғ жинслари метаморфизмининг сабаблари: юқори босим; юқори температура; моддаларни олиб келиниши ва олиб кетилиши.

Метаморфик тоғ жинсларининг муҳим хусусиятларига тоғ жинси яратувчи минераллар, дала шпатлари, слюда, амфиболлар, пироксенлар, хлорит, тальк, серпентин, анортошлар (гранитлар), кальцит, доломит, кварц, графит ва бошқа минералларнинг миқдорини ўзгариши киради.

Регионал метаморфизмга юқори босим ва юқори температура таъсирида бирламчи жинсларнинг қайтадан ўзгариши характерли бўлиб, бунда тоғ жинслари қаттиқ

ҳолатда кимёвий таркибини ўзгартирмасдан қайтадан кристалланади ва натижада кристалланган структура ва ориентирланган текстура вужудга келади.

Контакт метаморфизмига юқори температура ва магматик интрузиядаги ажраб чиққан учувчи компонент ва гидротермлар таъсирида дастлабки жинсларни қаттиқ ҳолатда қайта кристалланиши ва кимёвий таркибини ўзгартириши ҳосилдир. Контакт метаморфизмнинг термаль кичик турда ҳосил бўлган жинсларига - роговиклар, кварцитлар, мармарлар киради.

Контакт метаморфизмининг метасоматик кичик турида ҳосил бўлган жинсларига скарнлар ва серпентинитлар киради.

4.2.4. Тоғ жинсларининг ётиш шакллари

Юқорида тавсифлари келтирилган чўкинди, эффузив, интрузив, метаморфик тоғ жинслари табиатда турли шаклда учрайди, яъни геологик ётиш шакллари буйича ҳар хил кўринишга эга бўлади.

Чўкинди тоғ жинсларининг ётиш шакллари

Қатламларнинг горизонтал ва бурмаланган ҳолда ётиши чўкинди тоғ жинсларининг асосий қисмига тааллуқлидир. Ер юзасида ҳамда чуқурликларда учрайдиган чўкинди тоғ жинсларининг бошқача, алоҳида ҳолатда ётиш шакллари ҳам мавжуд. Уларнинг баъзиларини кўриб чиқамиз.

К л а с т и к д а й к а л а р (шотландчадан "дайка" - "тошли девор" дегани). Кластик дайкалар чўзилган тана (жисм) шаклида бўлиб, ясси юзалар билан чегараланган. Бу чўкинди жинслардан иборат бўлган дайка асосий қатламларни вертикал ёки қия бурчак остида кесиб ўтади. Дайкани ташкил қиладиган пластик материалларга кумтош, битумлашган кум ёки кумтош ва алевролит киради. Лекин, гоҳида дайкани бошқа тоғ жинслари ҳам ташкил қилиши мумкин.

Кластик дайкаларнинг ўлчами ҳар хил: эни бир неча мм дан 3-5 м гача. Лекин, кўпинча 10 см дан 1 м гача бўлади. Вертикал ётган дайкаларнинг қалинлиги 300 м гача бўлади.

Дайкаларнинг узунлиги бир неча метрдан 5-6 км гача, гоҳида 15 км гача чўзилади. Кластик дайкалар 10-40 м дан 1,5 км чуқурликкача тарқалиши мумкин.

Ч ў к и н д и б р е к ч и я л а р. Брекчиялар - ҳеч қандай структурага эга бўлмаган, асосан майда силлиқланган ва ўткир бурчакли оҳактош, кварцит ва бошқа жинсларнинг бўлакларидан ташкил топган масса-дир. Уларнинг қалинлиги 100 м ва ундан ҳам кўп бўлиши мумкин. Чўкинди брекчиялар асосан кўтарилаётган баландликларнинг ён бағирларида ҳосил бўлади.

Р и ф л а р денгиз шароитида яшаган маълум турдаги организмлар қолдиқларининг бирор-бир майдонда зич ҳолда тўпланиши натижасида вужудга келади. Бу организмлар асосан денгиз ва океанларнинг 200-300 м чуқурликкача бўлган жойларида ҳосил бўлади. Рифлар уларни ташкил қиладиган организмларнинг номи билан ҳам айтади, яъни чиғаноқли рифлар, коралли рифлар ва ҳ.к. Организмларни миқдори камроқ бўлса улар "рифли оҳактошлар" дейилади (I.4.1 - расм).



I.4.1-расм. Риф тузилиши.

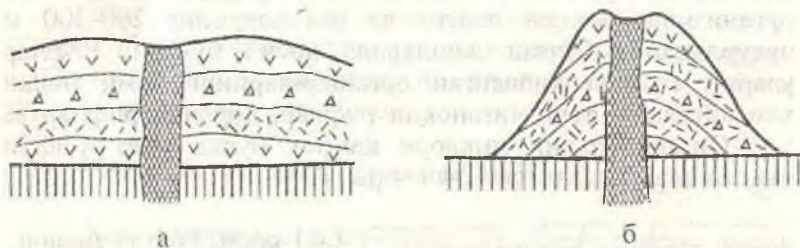
Рифларнинг ўлчами бир неча юз метрдан бир неча км гача бўлиб, асосан айланасифат шаклида бўлади.

Қалинлиги эса кўпинча бир неча юз метрни ташкил қилади. Бундан кичикроқлари ҳам маълум. Ер юзидаги энг катта риф Австралиядagi Катта Барьер рифи бўлиб, унинг узунлиги 2000 км ни, эни 200 км ни ва қалинлиги 400 м ни ташкил қилади. Рифлар асосан оҳактош қатламлари орасида учрайди.

Эффузив жинсларнинг ётиш шакллари

Вулкон отилиши натижасида ҳосил бўлган эффузив жинслар Ёр юзасида кенг тарқалган. Улар барча стратиграфик системаларда учрайди. Лекин, вақт ўтиши билан қадимги эффузив жинслар метаморфизм натижасида ўзгарган бўлади.

Вулкон отилиши натижасида лава Ёр юзига чиқади. Улар таркибидаги SiO_2 миқдориغا қараб бир неча турга бўлинади: асосли, ўрта, ўта асосли, нордон ва ишқорли. Эффузив жинсларни ётиши асосан уларнинг таркибига ва ўша ернинг табиий - географик шароитига боғлиқ бўлади. Асосли ва ўрта лавалар суяқ ва ҳаракатчан бўлиб (таркибида SiO_2 кам бўлганлиги учун), одатда қоплам ҳолида катта майдонларни эгаллайди (I.4.2-расм, а) ва вулкон марказидан анча узоқ масофаларга оқиб боради.

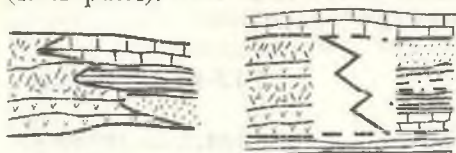


I.4.2-расм. Эффузив тоғ жинсларининг ётиш шакллари.

Нордон лава куюшқоқ (таркибида SiO_2 кўп) лиги сабабли катта майдонларга ёйилмай гумбазлар ҳосил қилади, яъни вулкон кратери атрофида қия қояли вулкон конусларини ҳосил қилиб қотади (I.4.2-расм, б). Бундай вулконлар кучли портлашлар билан характерланади ва портлаш натижасида вулкон бомбалари, лава бўлаклари ва куллар отилиб чиқади.

Эффузив тоғ жинсларнинг ёшини аниқлаш жуда қийин. Уларнинг мутлоқ ёшини аниқлашда радиоактив усул қўлланилади. Лекин, стратиграфик параллеллаштириш, ҳамда вулкон жинсларининг тагидан ва устидан коплаб турган чуқинди тоғ жинсларнинг ёшини таққослаш

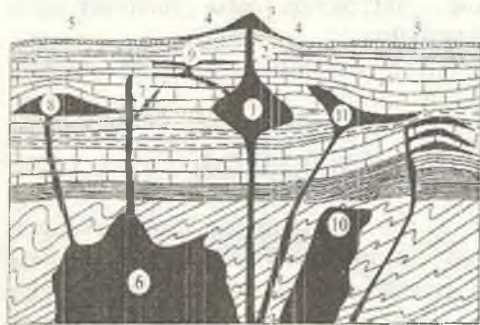
билан ҳам уларнинг ёшини нисбатан аниқлаш мумкин (I.4.3-расм).



I.4.3-расм. Эффузив тоғ жинсларининг ёшини аниқлашда уларни чўкинди тоғ жинслари билан стратиграфик параллеллаштириш.

Интрузив тоғ жинсларининг ётиш шакллари

Интрузив тоғ жинслари Ер пўстида ҳаддан ташқари кўп тарқалган. Улар айниқса тоғли ўлкаларда (ороген) кенг ва платформалар фундаменти (замини)нинг тузилишида катта ўрин тутади (I.4.4-расм).



I.4.4-расм. Магматик (интрузив) тоғ жинсларининг ётиши.

1-Вулкон ўчоғи;
2-Вулкон бўғизи (жер-ло); 3-Вулкон конуси;
4-Лава оқими; 5-қоп-ламлар; 6-Батолит; 7-Дайка; 8-Лакколит; 9-Силлар; 10-Шток; 11-Лополит; 12-Факколитлар.

Интрузив тоғ жинсларини ҳосил бўлишига қараб 2 турга бўлиш мумкин. Биринчисига катта чуқурликда ва катта майдонларни эгаллаган батолит ва штоклар кирса, иккинчи турдагилари Ер юзига яқин жойларда, чўкинди жинслардан тузилган қатламлар ичида, уларнинг йўналишига мос ҳолда жойлашади. Иккинчи турдагиларининг ўлчамлари кичик бўлади ва улар кўринишига қараб лакколитларга, лополитларга, факколитларга, диапирларга, дайкаларга, силларга бўлинади. Батолит ва штоклар магмаинг аста-секин қотиши натижасида ҳосил бўлади.

Б а т о л и т л а р - юзаси 100 км^2 дан кам бўлмаган интрузив жинсларнинг катта массивидир. Улар

асосан гранит ва гранодиоритлардан, чекка қисмлари диорит, сиеһит ёки габбродан иборатдир. Батолитларнинг чуқурлиги 6-10 км гача етади (I.4.5-расм).

I.4.5-расм. Батолит.



Баъзан, геологик жараёнлар натижасида батолит устидаги тоғ жинслари ювилиб, у Ер юзасига чикиб қолади.

Республикамызда батолитлар Зирабулок, Чотқол, Курама тоғларида учрайди.

Штоклар - тарқалиш майдони (юзаси) 100 км^2 дан кам бўлган айлана шаклидаги интрузив жинслардан ташкил топган жисмдир. Штоклар ҳам батолитларга ўхшаб катта чуқурликда учрайди.

Гоҳида штоклар батолитларнинг ён томонларида учрайди. Батолит ва штокларнинг ён томонлари тик бўлиб, тоғ тизмалари бўйлаб чўзилиб ётади. Улар ердаги чуқинди жинс қатламларини турли бурчаклар билан кесиб ўтадилар.

Лакколитлар - магманинг ер пўстидаги қатламлар орасига кириб кўпинча кўзқоринсимон ёки гўмбаз шаклида қотишидан ҳосил бўлган интрузив шакл ҳисобланади. Улар Ер юзасига яқин жойларда ҳосил бўлади. Лакколитларнинг майдони бир неча квадрат км, чуқурлиги 500-5000м га етиши, қалинлиги бир неча юз метрни ташкил қилиши мумкин (I.4.6.-расм).

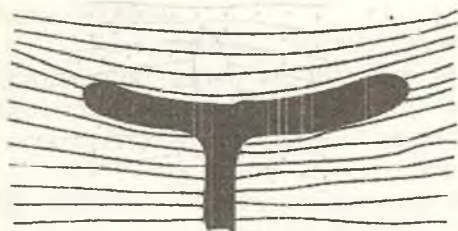
I.4.6-расм. Лакколитлар.



Лополитлар - магманинг ер пўстидаги қатламлар орасига кириб ёйилиши ва совуши натижасида товоқсимон

шаклида қотишидан ҳосил бўлади. Улар қатламларга мос ҳолда жойлашадилар.

Лополитлар асосан асос, ўта асос, ишқорли жинслардан ташкил топган. Лополитларнинг узунлиги 300 км гача, қалинлиги бир неча юз метрга етиши мумкин (I.4.7-рasm).



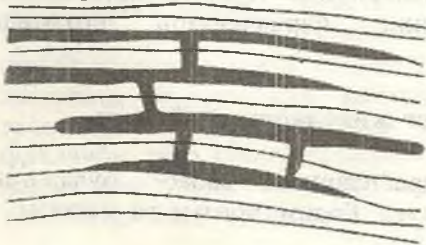
I.4.7-рasm. Лополит.

Факолитлар - чуқурликдан кўтарилган магмани антиклинал ва синклинал бурмалар кулфида (ўзагида) қотиб қолиши натижасида юзага келган шаклдир. Уларнинг кесмадаги кўриниши ўроққа ўхшайди. Факолитларнинг қалинлиги бир неча юз метрни (гоҳида 1000 м) ташкил қилиши мумкин. Тарқалиш майдони бурманинг катта-кичиклигига боғлиқ бўлади (I.4.8-рasm).



I.4.8-рasm. Факолит.

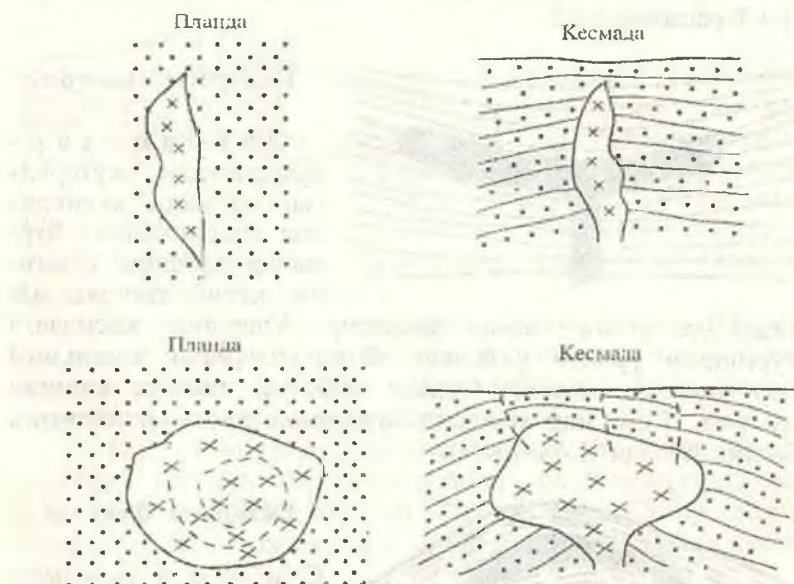
Силлар - магманинг қатламлар орасига ёриб киришидан ҳосил бўлади. Силларнинг қалинлиги ўртача 25-70 м ни ташкил қилади (гоҳида бир неча метрдан 600 метргача боради). Тарқалиш майдони 10000 км² гача бориши мумкин. Улар чуқинди тоғ жинси қатламлари орасида жойлашади. Силлар чуқинди жинслар билан биргаликда ёки улардан кейин ҳосил бўлиши мумкин (I.4.9-рasm).



I.4.9-рasm. Силлар.

Магматик диапирлар - эффузив ва интрузив жинслар орасидаги масофада ҳосил бўладиган магматик жинслардир. Уларнинг кўри-

ниши чўзиқ ёки ноксифат бўлади. Ўлчамлари унча катта эмас (бир неча ўн метрдан бир неча километргача). Одатда улар қатламларни кесиб ўтади (I.4.10-расм).



I.4.10-расм. Дайпирларнинг кўриниши.

Д а й к а л а р ёндош чўкинди қатламларни тик ёки кўндалангига кесиб ўтган параллел томирлар тарзида жойлашади.

Одатда дайкалар ҳар хил таркибли интрузив ва эффузив жинслар билан тўлган бўлади. Дайканинг қалинлиги бир неча см дан 1-2 км гача, узунлиги 1 м дан юзлаб км гача етади.

Интрузив тоғ жинсларининг мутлоқ ёши асосан радиоактив элементларнинг парчаланиши ёрдамида аниқланади.

Метаморфик тоғ жинсларининг ётиши

Метаморфизм жараёнларига сабаб бўладиган асосий омиллар - температура, босим, эритма ва учувчан

компонентлар ҳисобланади.

Бу омиллар таъсирида магматик ва чўкинди тоғ жинсларининг структуралари, минерал ва кимёвий таркиблари ўзгариб, бутунлай бошқа турга ўтади ва бирламчи минераллар ўрнида бутунлай янги минераллар пайдо бўлади.

Температура, босим, эритма ва учувчи компонентларнинг интрузив, чўкинди ва вулкон тоғ жинсларига кўрсатган таъсирига қараб контакт, регионал ва гидротермал метаморфизмга ажратиш мумкин.

К о н т а к т м е т а м о р ф и з м и магманинг Ер қобиғига берган температураси, кимёвий элементлар таъсири остида пайдо бўлади. Контакт метаморфизми таъсирида роговиклар, кварцитлар, мрамлар, (скарнлар) ҳосил бўлади. У кичик майдонларда рўй беради.

Р е г и о н а л ь м е т а м о р ф и з м кучли босим ва юқори температура таъсири остида пайдо бўлади. Региональ метаморфизмга учраган тоғ жинслари катта майдонларни эгаллайди. Уларнинг минералтаркиби, текстура ва структураси катта майдонларда бир хил бўлади.

Региональ метаморфизм жараёнида гнейслар, слюдали сланецлар, мрамлар, кварцитлар, графитли тоғ жинслари пайдо бўлади.

Г и д р о т е р м а л ь м е т а м о р ф и з м иссиқ сувли эритмалар (гидротермлар) таъсирида тоғ жинсларининг ўзгариши ва янги минераллар ҳосил бўлиши натижасида содир бўлади. Гидротермаль жараёнда иссиқ сувларнинг атроф жинсларига ёриқлар орқали кириб боришидан гидротермаль томирлар таркиб топади. Буларда кўпинча томирли фойдали қазилмалар жойлашади.

Метаморфик жинсларга хос бўлган характерли хусусият - уларнинг қатламлилигидир. Қатламлилиқ чўкинди жинсларникига ўхшаб яққол бўлиши мумкин, ёки жинснинг рангига, ёки қандайдир минералнинг концентрациясига боғлиқ бўлиши мумкин. Қатламлилиқнинг шакллари ҳам худди чўкинди жинсларникидек параллел, линзасифат, эгри-бугри бўлиши мумкин. Улар ритмик тузилишга эгадир. Ритмик қатламларнинг қалинлиги бир

неча сантиметрдан 1,5 - 3 метргача бориши мумкин. Метаморффик тоғ жинсларидаги номувофикликларни топиш қийиндир.

4.3. Геологияда вақт

Тоғ жинсларини, уларнинг таркибини чуқур ўрганишлик геологик ўтмишни тиклаш, ўрганилаётган тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш орқали инсонларни узоқ вақтлардан бери қизиқтирган муаммо - планетамиз ёшини билиш имконини ҳам беради. Ҳозирги вақтдаги айрим тадқиқотчиларнинг Ер ёши тўғрисидаги ҳисоблари бир-бирига тўғри келмайди. Еримизнинг ёшини йиллар билан ифодалаш а б с о л ю т г е о х р о н о л о г и я деб ном олган.

Геологик йил ҳисобининг яна бир усули бор. У шундан иборатки, Ер тарихини дунёнинг тараққиётига қараб бўладилар. Тоғ жинслари таркибидаги органик қолдиқларни ўрганиш шуни кўрсатадики, қазилма ҳолида учрайдиган “формалар” аста секин бир-бирлари билан алмашилиб турган. Шу билан бирга организмлар ўзининг тараққиёти мобайнида муайян ривожланишни бошидан кечирган. Энг қадимги қатламларда юқори турдаги ҳайвонлар ва ўсимликларнинг вакиллари бўлмаган ҳолда, жуда содда организмларни учратамиз. Организмларнинг “форма”лари аста-секин мукаммаллашиб борган ва янгилари билан алмашилиб турган. Шундай қилиб, бу “форма”ларнинг алмашилиш кетма-кетлигини билиш уларга мувофиқ келган Ер бўлақларининг тарихини тиклашга имконият яратади. Бу метод (усул) билан аниқланадиган н и с б и й геологик хронологияда бирлик сифатида э р а в а эранинг бўлақлари қилиб д а в р (с и с - т е м а) лар қабул қилинган. Давр ўз навбатида бир неча майда бўлақларга бўлинади. Эралар қўйидагилардан иборат:

А р х е й (грекчадан “жуда қадимги”) эраси - бу эрада Ерда ҳайвон организмлари ҳамда ўсимлик организмлари бўлмаган.

П р о т е р о з о й (грекчадан протерос - “бирламчи”, зой- “ҳаёт”) эраси - бу эрада ноаниқ қолдиқлар ва бевосита белгилар бўйича бошланғич организмлар яшаган бўлиши мумкин.

П а л е о з о й (грекчадан “қадимги”) эраси - унда ҳозиргилардан жуда кам фарқ қиладиган, лекин анча юқори тузилган ўсимлик ва ҳайвонлар бўлган

М е з о з о й (грекчадан “ўрта”) эраси - унда мукамал тузилган ўсимлик ва ҳайвонлар бўлган.

К а й н о з о й (грекчадан “янги”) эраси - бу эрада ўсимлик ва ҳайвонлар ҳозиргиларга борган сари ўхшаб боради.

Архей, протерозой эралари тўлиқ ўрганилмаганлиги боис биз палеозой эрасидан бошлаб даврларни ўрганамиз (1.4.2-жадвал). Бу эра олти даврдан иборат: 1. Кембрий,

2.Ордовик, 3.Силур, 4.Девон, 5.Тошкўмир (Карбон) ва 6. Перм.

Мезозой эрасида даврлар учга бўлинган: 1.Триас, 2.Юра, 3.Бўр.

Кайнозой эраси ҳам учта даврдан иборат: 1. Палеоген 2. Неоген, 3.Тўртламчи (Антропоген).

Палеозой эрасидаги кембрий, силур, девон ва перм даврларининг номлари шу даврларга мансуб бўлган қатламлар ва организмлар биринчи марта таърифланган жойларнинг номларидан келиб чиққан. Тошкўмир даври Ер тарихида биринчи марта тошкўмир конлари, жумладан, Донецк ва Москва ёни кўмир ҳавзаларида ҳосил бўлган, жуда кўп ўсимликлар ривожланган тошкўмир номи билан аталади.

Мезозой эрасидаги триас даври шу давр қатламлари жинсларининг таркибига кўра кескин уч бўлимга (триас - учталиқ деган сўз) бўлинганлиги учун шундай ном олган. Юра даври эса шу даврга тегишли бўлган қатламлар биринчи маротаба таърифланган шарқий Франциядаги Юра тоғлари номи билан аталади. Бўр даври ўз номини шу даврда жуда кўп миқдорда ҳосил бўлган тоғ жинсидан олган. Шимолий Украинада бўр қатламининг қалинлиги 500м дан ортқидир.

Кайнозой эрасининг даврлари ўз номларидан шу эранинг ҳайвонот хусусиятларини ифодалайди. Биз

палеоген давридаёқ умуртқали сут эмизувчиларнинг қолдиқларини учратамиз.

I.4.2-жадвал

Геохронологик жадвал

Нисбий йил ҳисоби			Изотоп йил ҳисоби	
Эон, млн. йил	Эра, млн. йил	Давр	Давомий-лиги, млн. йил	Чегараларни муддатлаш, млн. йил
Фанерозой (PH), 580	Кайнозой (KZ), 65-70	Тўртламчи Q	0,7	0,7
		Неоген N	22,3	22,3
		Палеоген P	42	65
	Мезозой (MZ), 173-180	Бўр K	65	130
		Юра J	74	204
		Триас T	41	245
	Палеозой (PZ), 335-355	Перм P	45	290
		Тошқумир C	60	350
		Девон D	60	410
		Силур S	25	435
		Ордовик O	45	480
		Кембрий E	100	580±20
Протерозой (PR), 2000 яқин				2550±100
Архей (AR), 1800 ортик				Архейнинг пастки чегараси аниқ эмас

4.4. Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш усуллари

Еримизнинг ёшини йиллар билан ифодалаб беришга қилинган уринишлар юқорида таъкидлаганимиздек абсолют геохронология деб ном олган.

Абсолют ёшни аниқлаш усуллари турлича бўлиб, улар ётқизикларни ётишини, емирилишини, Ернинг иссиқлик режимини ва бошқа геологик жараёнларни ўрганишга асосланган.

Масалан, Нил дарёси 100 йилда 151 см қалинликдаги ётқизик олиб келар экан. Нил дарёси ётқизикларининг умумий ҳажмини билган ҳолда бу ётқизикларни ҳосил бўлишига 4082-6350 йил кетганлигини аниқлаш мумкин. Яна бир мисол, Ниагара шаршараси 100 йилда 31м га кенгаяр экан. Шаршаранинг умумий кенглигини билган ҳолда, у тахминан 36000 йилда ҳосил бўлганлигини ҳисоблаб чиқиш мумкин.

Ҳозирги вақтда абсолют ёшни аниқлашни бир қанча радиоактив моддаларга асосланган усуллари бор. Улар тоғ жинсининг таркибидаги радиоактив моддаларнинг микдорини аниқлашга асосланган. Уран (U) ва торий (Th) парчаланганда ўзидан иссиқлик чиқаради, ҳамда гелий ва кўрғошинга айланади. Жинсларнинг таркибидаги уран, гелий ва кўрғошинларнинг микдорини билган ҳолда тоғ жинсининг абсолют ёшини аниқлаш мумкин.

Ҳозирги вақтда геологик даврларнинг ёши куйидигича қабул қилинган: Кайнозой эраси (Kz) - 66-70 млн. йил, Мезозой эраси (Mz) - 173-175 млн. йил, Палеозой эраси (Pz) - 335-355 млн. йил, Протерозой (PR) - 2 млрд. йил, Архей (AR) - 1,8 млрд. йил.

ГЕОТЕКТОНИКА. УНИНГ РИВОЖЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ ВА ТЕКТОНИК ҲАРАКАТЛАР

«Г е с т е к т о н и к а» атамаси немис геологи К.Науман томонидан 1860 йилда фанга киритилган бўлиб, алохида фан сифатида XX-аср иккинчи ярмида ташкил топган. Геотектоника сўзи икки бўлақдан иборат бўлиб – «гея», яъни Ер ва тектоника [грекчадан *tektonike*], яъни архитектура деган маънони англатади. Демак, геотектоника геология фанининг бир бўлаги бўлиб, у ер пўстининг тузилишини, унда содир бўлаётган турли ҳаракатларни, литосферанинг ривожланиши ва деморфацияланишини унинг умумий ривожланиши билан боғлиқ ҳолда ўрганади.

5.1. Геотектониканинг ривожланиш босқичлари

Геотектоника фанининг тарихи узок ва бир неча босқичдан иборат.

Б и р и н ч и б о с қ и ч (XVII аср иккинчи ярми - XVIII асрнинг биринчи ярми) да икки йўналиш шаклланди: непунизм ва плутонизм.

Непунистик йўналиш тарафдорларининг фикрича, ер юзасидаги ўзгаришларга экзоген жараёнларнинг, айниқса сувнинг эритувчанлик хоссасининг таъсири катта.

Плутонистик йўналиш тарафдорларининг фикрича, ҳаракатларнинг манбаи бўлиб ернинг ички кучи иссиқлиги, айниқса магманинг кўтарилиши хизмат қилади.

1869 йилда итальян олими Н.Стено геотектоника фанининг ўрнини белгилаб унга асос солди, яъни:

1. Чўкинди тоғ жинслари аввал горизонтал қатламлар ҳолатида йиғилиб, уларнинг қия ҳолда ётиши ёки букилиши кейинги ўзгаришлар маҳсулидир.

2. Агар қия қатламнинг устида горизонтал қатлам ётса, биринчи қатламнинг қиялиги иккинчи қатлам ётмасидан олдин ҳосил бўлган.

3. Тоғларнинг кўриниши ўзгармас эмасдир.

И к к и н ч и б о с қ и ч (XVIII аср иккинчи ярми - XIX асрнинг биринчи чораги) да илмий геология пайдо бўлди.

Немис олими А.Г.Вернер бу босқичнинг асосчиларидан биридир.

У непутизм позициясида турар эди. Кўпгина адашишларига қарамай айрим непутистлар (А.С.Паллас - рус, Г.Б.Де Соссюр - швейцариялик) тоғли ўлкаларнинг зонал тузилишини тўғри тушунтирадилар.

Биринчи илмий тектоник гипотеза "кўтарилиш гипотезаси" номини олиб, XVIII аср иккинчи ярмида яратилган. Бу гипотезага М.В.Ломоносов, шотландт Дж. Хаттон, немис А.фон Гумбольдт асос солдилар. Уларнинг фикрича, Ер юзасининг ривожланишида кўтарилиш ва чўкиш асосий аҳамиятга эга. Бунда кўтарилишнинг аҳамияти каттароқ бўлиб, уни "Ер ости иссиқлиги"нинг ҳаракати билан боғлайдилар.

XIX аср биринчи ярмида геологик съёмка натижасида Ер тузилиши ҳақида янги маълумотлар пайдо бўлиб, уларга "Ер ости иссиқлиги" гипотезаси жавоб бера олмай қолди.

У ч и н ч и б о с қ и ч (XIX аср иккинчи ярми)да янги гипотезага талаб пайдо бўлди. Бу гипотеза шаклланиб, контракцион гипотеза номини олди ва Кант-Лапласнинг космогоник фаразларига асосланди. Контракцион гипотеза француз олими Эли де Бомон (1852) томонидан тўлиқ ишлаб чиқилган. Бу гипотеза бўйича Ер шари дастлабки вақтда эриган ҳолда бўлган, кейин совуб қота бошлаган. Мохо юзасидан бошлаб қаттиқ қобик билан қопланган. Ернинг совуши ва ички қисми ҳажмининг торайиши натижасида қаттиқ Ер қобиғининг "коробкасимон" бўлакларга бўлинишига олиб келди. Натижада, бурмалар, уларнинг кўпайишидан бурмачанг тоғ системалари ҳосил бўлади.

Бу босқич австриялик Э.Зюсс томонидан Ер шари юзасини тектоник тузилишини биринчи марта таърифлаб

берган "Пик Земли" фундаментал китобининг ёзилиши билан якунланди.

Кейинги босқич XX аср билан боғлиқ бўлиб, астрономлар Кант-Лапласнинг Куёш системаси пайдо бўлиши тўғрисидаги гипотезасини рад этдилар. Чунки, бу вақтга келиб астрономларнинг бошқа галактикаларни ўрганиш имкониятлари кўпайди. Шунингдек, физиклар табиий радиоактивликни кашф этдилар. Пайдо бўлган саволларга Кант-Лаплас гипотезаси жавоб бера олмай қолди. Бу босқичда геология фанининг ривожланиши тектоник гипотезалар билан боғлиқ бўлди.

5.2. Тектоник ҳаракатлар ҳақида (гипотезалар)

XX аср бошида бир нечта тектоник гипотезалар пайдо бўлди:

- 1906 йилда О.Ампферера "пўстости оқими" («подкоровые течения») гипотезасини илгари сурди. Бу гипотезага биноан бурмалар ва шарьяжлар платформаларнинг геосинклиналлар остига сурилиши натижасида юзага келади. Сурилишга сабаб эса уларнинг остидаги оқимнинг ҳаракати бўлиб, у пластик ҳолатдаги катламдан иборатдир.

- "Материклар дрейфи" гипотезаси 1910 йилда америкалик геолог Ф.Тейлор ва немис геофизиги А.Вегенер томонидан 1912 йилда илгари сурилди. Бу гипотеза олдинги гипотезалардан тубдан фарқ қилиб, унда материклар бир-бирига нисбатан узоқ масофаларга горизонтал сурилиши ҳақидаги фаразга асос сслинади. Бундай гипотезалар геотектоникада м о б и - л и з м оқими деб ном олган. Унинг акси эса ф и к - с и з м бўлиб, у с р қобиғи ва мантияни ўзаро боғлиқлигини эътироф этиб, ер қобиғи тектоник тузилмалари фақат бўйлама (вертикал) ҳаракатлар натижасида пайдо бўлишини таъкидлайди. Бу номлар швейцар геологи Э.Арганга тааллуқлидир.

А.Вегенер "мезозой ўрталаригача ҳозирги Атлантика ва Ҳинд океанлари билан ажралган континентлар яхлит

суперконтинент Пангеяни (ёки Лавразия ва Гондванани) ташкил қилган" деб хулоса чиқарди. Кейинги даврларда эса у бўлиниб ҳозирги замон материкларини ҳосил қилган ва улар горизонтал йўналишда сурилишган.

Булардан ташқари **п у л ь с а ц и о н г и п о т е - з а**, **Е р н и к е н г а й и ш г и п о т е з а с и**, **р о - т а ц и о н г и п о т е з а**, **Е р м о д д а с и н и н г ч у қ у р л и к д а г и д и ф ф е р е н ц а ц и я с и** г и п о т е з а с и вужудга келди.

Шуни таъкидлаш керакки, ҳеч бир гипотеза изсиз йўқолмаган. Уларнинг баъзи элементларини ҳозирги замон тасаввурларида ҳам учратамиз.

Ф и к с и з м. Бу йўналишга асосан ядро ва мантия чегарасида содир бўладиган модда дифференциацияси Ер қобиғининг вертикал тектоник ҳаракатини келтириб чиқаради (В.В.Белоусов, 1976). Оғиррок компонентлар ядрога қушилиб уни ўстиради, енгилроқлари юқорига кўтарилиб юқори мантияда йиғилади (астеносферада).

Иссиқ модданинг қуйилиши натижасида астеносферанинг қовушқоқлиги камаяди ва базальтли магманинг эришига олиб келади. Агар литосфера етарли даражада ўтказувчанликка эга бўлса, базальтли магма асосан чуқур узилмалар орқали ёриб чиқади ва гоҳида ер юзасига қуйилади.

Литосфера кам ўтказувчанликка эга бўлган шароитда ва астеносфера қизишининг юқори даражадалиги тоғ ҳосил бўлиши босқичидан далолат беради.

Фиксизм концепцияси XX асрнинг охирига келиб Ер қаърида содир бўладиган кўпгина геологик жараёнларни тушунтириб бера олмади. Ер структурасида глобал масштабда янги тектоник элементлар замонавий геофизика усуллари жумладан сейсмотомография ёрдамида аниқланди. Бу маълумотлар фиксизм концепциясини камчиликларини кўрсатиб берди ва янги геотектоник парадигманинг шаклланишига олиб келди. Фиксизм ўрнини XXI аср бўсағасида гўла равишда мобилизм эгаллади.

М о б и л и з м. Юқорида қайд этилган «материклар дрейфи» гипотезаси - мобилизмнинг биринчи

варианти бўлган. Қолдиқ магнетизм очилгандан кейин бу гипотезага яна қизиқиш пайдо бўлди.

XX асрнинг 70-йилларидан сўнг геофизик маълумотлар асосида (асосан сейсмология) фиксизм концепцияси жавоб бера олмаган катта масштабдаги кўпгина саволларга жавоблар топилди.

«Янги глобал тектоника» ёки "плиталар тектоникаси" концепцияси шакллана бошлади. Унинг асоси куйидагилардан иборат:

1. Эгилувчан ва нисбатан мўрт Ер қобиғи ва мантиянинг энг юқори қисми, Ернинг қаттиқ қобиғи — л и т о с ф е р а ни ташкил қилади. Унинг остида ундан камроқ эгилувчан ва кўпроқ қайишқоқ қобик — а с т е - н о с ф е р а ётади.

2. Литосфера қобиғи нисбатан кўп бўлмаган (6-8та) йирик қаттиқ ва монолит л и т о с ф е р а п л и т а - л а р и дан иборатдир. Бу плиталарнинг чегараларида тектоник ва сейсмик фаоллик мавжуд (бу чегаралар ҳаракатчандир, яъни зилзилалар, вулқон отилишлари тез-тез кузатилиб туради).

3. Литосфера плиталари бир-бирларига нисбатан уч турда ҳаракатда бўладилар:

- ўрта океан тоғ тизмалари бўйлаб ўтувчи рифт зоналарида плиталар бир-бирига нисбатан ажраладилар (дивергент чегаралари);

- Заварицкий-Беньоф-Вадати деб аталувчи зоналарида плиталар бир-бирига яқинлашиб, бири иккинчисининг остига шўнғийди (конвергент чегаралари);

- учинчи турдаги чегараларда ажралиш ва сиқилиш жараёнлари содир бўлмасдан, бу турдаги чегараларда плиталар бир-бирига нисбатан ишқаланиш жараёнига дучор бўлади (трансформ чегаралари) (6-бобга қаранг).

4. Литосфера плиталарининг бир-бирига нисбатан ҳаракати Ер мантиясида содир бўладиган иссиқлик конвекцияси туфайли вужудга келади.

Бу концепцияга асосан геологлар Ер пўстининг ривожланиши тарихида континентлар ва океанларнинг ҳосил бўлишини ҳамда литосфера плиталарининг вақт давомида ҳаракат йўналишларини аниқладилар ва уни исботладилар.

5.3. Геосинклинал ва платформалар

Геосинклинал ва платформалар литосфера плиталарининг асосий регионал тектоник элементлари бўлиб, уларнинг ҳосил бўлиши литосфера плиталарининг геологик ривожланиш тарихи билан узвий боғлиқ. Геосинклинал ва платформалар тектоник тузилиши жиҳатидан бир-биридан тубдан фарқ қилувчи структуралардир.

Геосинклиналар

Геосинклиналлар - Ер пўстининг энг кўп қиррали, серҳаракат қисми (биз геосинклиналарнинг ривожланиш механизми тўғрисида ҳозир фикр юритмаймиз, шундай структураларни характерли томонлари тўғрисида умумий маълумотларни келтирамиз) ҳисобланади ва бу ҳақидаги билим Америкада бошланиб (Ж.Хелл - 1859й, Ж.Дена 1873й), кейин Европага ҳам тарқалган. Бу вақтнинг кўзга кўринган олимлари - Э.Ог (Франция), А.П.Карпинский, А.П. Павлов (Россия), Дм.Эри (Англия), К.Деттон (АҚШ) - геосинклиналлар ҳақидаги илмнинг асосий вакиллари.

Геосинклинал провинцияларда вертикал тектоник ҳаракатларнинг амплитудаси нисбатан каттарокдир. Бундай провинцияларнинг кўтарилиши ва чуқиши натижа-сида улар майда бўлақларга - чуқмаларга, кўтарилмаларга, блокларга ва бошқа структура элементларига бўлинади. Геосинклинал провинцияларда вулконларнинг кенг ривож топгани кузатилади. Геосинклиналларнинг куйидаги белгилари мавжуд:

- Ер пўстининг баъзи ерларида вертикал ва горизонтал ҳаракатларнинг юқори даражадалиги, яъни серҳаракатлилиги;

- Ер пўстининг бўлақларга бўлиниши;

- Чуқинди тоғ жинслари ётқизиларини қалинлигининг катталиги;

- Метаморфизмнинг кенг ривожланиши;

- Эффузив ва интрузив жинсларнинг кенг тарқалиши;

- Бурмачанликнинг катта куч остида ҳосил бўлиши;

- Характерли тоғ рельефи ва бошқалар.

Геосинклиналлари ривожланиши 3 та босқичдан иборат: бошланғич, асосий (геосинклинал) ва якунловчи (ороген).

Бошланғич босқичда катта ҳудудлар аста-секин чуқа бошлайди трансгрессия жараёни вужудга келади ва пасайган жойларга денгиз ёки океан сувлари бостириб қиради. Бу сув ҳавзаларида катта қалинликка эга бўлган чуқинди тоғ жинслари ҳосил бўла бошлайди. Тектоник ҳаракатлар жадаллашиб боради, геосинклинал провинцияларнинг чеккаларида вулқон жараёнлари фаоллашади. Бу босқич тахминан 30 - 40 миллион йилни ўз ичига олиши мумкин.

Асосий (геосинклинал) босқичда горизонтал ҳаракатга қараганда "манфий" (пасаювчи) вертикал ҳаракатлар амплитудаси катта бўлади ва майдон сатҳи кенгайиб боради. Чуқмалардаги сув ҳавзаларида вулқон, гил-қумтошли ва карбонатли жинслар ҳосил бўлади. Бу босқичнинг иккинчи ярмида аста-секин кўтарилиш жараёнлари содир бўла бошлайди ва турли структуралар пайдо бўлади. Бу босқич тахминан 70 - 120 миллион йил давом этади.

Учинчи - ороген босқичда геосинклиналлари бир қисмида тоғли ўлкалар ҳосил бўлади. Олдинги платформаларнинг майдони катталашади. Платформа билан ороген оралиғида чека эгикликлар ва чуқур узиlmалар ҳосил бўлади. Бу босқич тахминан 30-40 миллион йил давом этади.

Умуман геосинклиналлари ривожланиши бир неча юз миллион йиллар мобайнида давом этиши мумкин.

Геосинклиналлар ўз тузилишига қараб геосинклинал областлар ва геосинклинал тасмаларга ажратилади.

Геосинклинал областларнинг узунлиги 2000 км гача этади, эни бир неча 100 км ни ташкил этади. Геосинклинал тасмаларнинг узунлиги 10000 км гача бориши, эни 2 - 3 минг км ни ташкил этиши мумкин.

Платформалар

Платформалар - Ер пўстининг кам ҳаракатлангани, мустахкам қисмидир. Платформа классик нуктаи назардан икки қаватли ўзига хос тузилишга эга.

Биринчи - пастки қавати геосинклиналлар учун хос метаморфлашган ва магма жинсларидан ҳамда турли шаклдаги тектоник структуралар мажмуидан иборат бўлиб, платформанинг замини (фундаменти)ни ташкил қилади. Платформанинг иккинчи - юқори қавати (пўсти) чўкинди ва вулқон жинсларидан тузилиб, айтарли букилмаган текис ёки бир оз қия ҳолда жойлашган қатламлардан ташкил топган.

Платформанинг пўсти заминига нисбатан анча ёш ҳисобланади.

Платформалар заминининг ёшига қараб қадимги ва ёш платформаларга бўлинади.

Қ а д и м г и п л а т ф о р м а л а р н и н г замини (фундаменти) архей ва протерозой эраларида ҳосил бўлган тоғ жинсларидан ташкил топган, устки қисми кейинги палеозой, мезозой ва кайнозой даврларига мансуб чўкинди жинслар билан қопланган. Бу турдаги платформаларга Шимолий Америка, Шарқий Европа, Шарқий Сибир, Хитой (Лавросиё гуруҳи), Жанубий Америка, Африка, Арабистон, Ҳиндистон, Австралия ва Антарктида (Гондвана гуруҳи) платформалари мансуб.

Ё ш п л а т ф о р м а л а р н и н г замини палеозой тоғ жинсларидан таркиб топган бўлиб, уларни устидан қоплаб турган жинслар юқори палеозой, мезозой ва кайнозой эраларида ҳосил бўлган. Ёш платформаларга Фарбий Сибир, Турон, Скиф (Евросиёдаги), Жанубий Америкадаги Патагон пасттекислиги мисол бўла олади.

Қадимги платформалар тектоник ҳаракатлар жиҳатидан ёш платформаларга нисбатан анча осойишта ҳисобланади.

Платформаларнинг майдони бир неча 10 млн. м² ни ташкил қилиши мумкин. Платформалар турли шаклга, ҳажмга эга бўлган структуралардан ташкил топган.

Платформаларга қия ва кенг бўлиб эгилган (синеклиза) ва кўтарилган (антеклиза) структуралар хос.

Платформаларнинг бир қисми узоқ вақт кўтарилиши натижасида чўкинди жинслар билан қопланмайди ва к а л к о н (шит) деб аталадиган структураларни ташкил қилади. Платформаларнинг қалинлиги 3-5 км лик чўкинди жинслардан иборат бўлган қисми п л и т а деб юритилади.

К а л к о н л а р (шитлар) - платформаларнинг йирик изометрик шаклли тузилмаси бўлиб, кристаллашган фундаментнинг ер юзасига чиққан қисмидир. Бу ерда платформанинг ривожланиши тарихида фақатгина тик (мусбат) тектоник ҳаракатлар бўлган. Шу туфайли платформа тарихида қалқонлар фақатгина ювилиш ва эрозия манбаи бўлган. Қалқон тузилмалари мисоли сифатида Рус платформасининг Болтик, Сибир платформасининг Алдан, Шимолий Америка платформасининг Канада қалқонларини келтириш мумкин.

П л и т а л а р - йирик (кўндаланг кенглиги 2000-3000 км га тенг) изометрик шаклли платформа тузилмасидир. У эгаллаган майдонларда пўст қатламлари таракқий этган бўлиб, бу эса улар тарқалган майдонларда узоқ давомли ва доимий чўкиш жараёни бўлганлигидан далолат беради. Плиталар таркибида йирик ва жуда ҳам ётиқ (қанотлари-нинг ётиш бурчаги одатда 1^0 дан ҳам камроқ) баландлик ва ботик тузилмалар ажратилади. Биринчиси Мазарович-Шатский таъбирича "а н т е к л и з а", иккинчисини Павлов-Шатский таъбирича "с и н е к л и з а" деб номлаш таклиф қилинган. Антеклиза ва синеклизалар узоқ вақт - давомли таракқиёт маҳсулидир. Антеклизаларда чўкинди қоплама жинс ётқизиклари юпқа қалинликка (1-1,5 км гача) талайгина танаффусликларга, кўпроқ континентал ва денгиз-қирғоқ чўкиндиларига эга. Синеклизаларда аксинча, қоплама жинс қалинлиги катта бўлиб, 3-5 км ни ташкил этади ва кўпроқ очик денгиз ётқизикларидан таркиб топган. Антеклиза ва синеклиза структураларида, ўз навбатида кичик тоифадаги структуралар: антиклинал ва синклиналлар, баландликлар ва бошқалар ривожланган бўлади.

Юқорида зикр этилган структуралардан фарқли, яна платформаларда ўзига хос тузилмаларнинг генетик турлари мавжуд. Бу тузилмалар кристалланган фундамент

вужудга келгандан сўнг, то чўкинди жинс қоплама қатламлари ҳосил бўла бошлангунга қадар пайдо бўлган. Бу структуралар грабенсимон эгиклик ёки « т а ф р о с и - н е к л и з а » ёки « а в л а к о г е н », ҳозирда эса «п а л е о р и ф т» деб ҳам юритилади. Уларни тўлдирган жинслар ритмик тузилган қаватлардан иборат. Уларнинг кўп қисмини одатда дағал континентал ётқизиклари (қизил рангли континентал формациялар), сўнгра «лагуна» ва денгиз чўкинди гиллари ва доломитлар ташкил қилади. Чўкинди жинсларнинг ҳосил бўлиши, одатда вулқон отқиндилари билан бир вақтда юзага келади.

Платформаларнинг чўкинди жинсларида кўмир, нефт, табиий газ ва бошқа фойдали қазилмалар, заминиди эса металл қазилма бойликлари учрайди.

5.4. Формация тушунчаси

Чўкинди ва вулканоген қопламаларида ҳар хил турдаги жинслар мажмуасидан иборат бўлган, аммо бир хил шароитда ҳосил бўлган ётқизиклар мажмуи мавжуд. Бундай мажмуалар яъни таркиби, келиб чиқиш шарт-шароити (ҳосил бўлиши) ўхшаш ёки бир хил бўлган ва маълум бир майдонда (Ер пўстининг йирик структура элементларида) тарқалган тоғ жинслари мажмуи ф о р - м а ц и я деб аталади. Бу турдаги жинслар тўпламининг формация деб аталиши учун қуйидаги белгилар бўлиши керак:

- тоғ жинслари ётқизикларининг ҳосил бўлиш шароитининг бир хиллиги;
- таркибининг ўхшашалиги ёки бир хиллиги;
- тектоник структуралар билан боғлиқлиги (геосинклинал, платформа, чекка эгикликлар);
- вертикал тектоник ҳаракатларни кўрсатувчи қалинлик;
- формацияларга бир турдаги фойдали қазилма конларининг боғлиқлиги (кўмир, туз, нефт, газ ва ҳ.к.).

Формациялар геосинклинал ва платформа вилоятларида ҳосил бўлади. Ҳар бир вилоятда ўзига хос

формациялар ҳосил бўлади ва уларнинг характерли томонларига қараб бу майдонлар қайси вақтда қандай шароитда ривожланганлигини аниқлаш мумкин. Формациялар устида иш олиб бораётган олимлар^{*)} уларни гоҳида регионларга қараб ҳам номлашади, лекин кўпчилик учун ягона ном билан аталадиган формациялар ҳам бор.

Ер пўстида кенг тарқалган формацияларнинг баъзи бирларини мисол тариқасида келтириб, уларни қандай тоғ жинслари мажмуидан ташкил топганлигини қайд этамиз:

1. Терриген формация - гил, кум, кумтош, алевролит, аргиллит ва бошқа чақиқ чўкинди тоғ жинсларидан ташкил топган.

3. Галоген формация (ёки эвапоритли формация деб ҳам аталади) - таркиби туз, гипс, ангидрит жинслари мажмуидан иборат.

4. Вулканоген формация - вулқон маҳсулотларидан иборат.

5. Молассали формация - улар асосан тоғ олди ва тоғлараро бстикликларда ҳосил бўлган, ҳар хил чақиқ чўкинди жинс ётқизикларидан иборат. Бу жинслар емирилаётган тоғлардан тушиб ботиклик ва эгикликларда тўпланади.

6. Тошқўмирли формация - кумтош, аргиллит, оҳактош ва кўмир қатламларидан ташкил топган.

5.5. Марказий Осиёнинг асосий геоструктура элементлари

Марказий Осиё географик нуқтаи назардан Туркменистон, Ўзбекистон, Қозоғистон, Тожикистон ва Қирғизистон республикалари ҳудудидан иборат бўлиб жанубдан Копетдоғ тоғлари (бир қисмини ўз ичига олади),

^{*)} Геологик фация ва формация ҳақидаги таълимотни ишлаб чиқишда В.В.Белоусов, Ю.А.Жемчужников, М.В.Коровин, Г.В.Крашенинников, Ю.А.Кузнецов, Д.В.Наливкин, В.И.Попов, Л.В.Пустовалов, Л.Б.Рухин, Н.М.Страхов, М.А.Усов, В.Е.Хаин, Н.Н.Херасков, Н.С.Шатский, А.Л.Яншин ва бошқалар катта ҳисса қўшганлар.

ғарбдан - Каспий денгизи (бир қисми таркибида), шарқдан Хитой чегараси, шимолдан эса - Ғарбий Сибир ва Урал тоғлиқларининг жануби билан чегараланган. Марказий Осиё ҳудуди ўзининг геологик ривожланиш босқичларида кечган жуда катта жараёнлар натижасида шаклланган.

Геологик ривожланиш бир неча босқичлардан иборат бўлган. Масалан: Палеозой эрасининг куйи даврларида ҳудуднинг бир қисми океан тубида бўлган, бир қисми кўтарилган ва тоғлар кўринишида ҳосил бўлган. Тошкўмир давридан бошлаб ҳудуд яна п а л е о т е т и с деган океан тубида қолиб кетган. Палеозойнинг перм ва мезозойнинг триас даврларида бу ҳудудлар асосан қуруқликдан иборат бўлиб, баъзи ғарбий ва шарқий ҳудудларда кичик сув ҳавзалари ҳам учраб турган. Бу даврларда Ўзбекистон ва Тожикистон ҳудудларида тоғлар кенг ривожланган.

Мезозой эрасининг юра давридан бошлаб деярли бутун Марказий Осиё "Тетис" деб аталган океан тубида бўлган. Бўр ва палеоген даврларида бу океаннинг баъзи жойлари кўтарилган бўлса ҳам, лекин сув сатҳи билан сақланиб тураверган. Бутун Марказий Осиё ҳудуди бундан 25 млн. йил олдин, яъни неоген даврининг бошланиши билан кўтарилган.

Бу кўтарилиш палеоген даврининг юқори бўлимларидан бошланган ва юқорида айтганимиздек неогенда деярли қуруқликдан иборат бўлган. Сўнгги 10 млн. йил ичида Марказий Осиё ҳозирги кўринишга келган. Унинг ҳудудида Копетдоғ, Тянь-Шань, Помир тоғлари, Қизил-Кум ва Қорақум саҳролари, Орол денгизи, бир қанча қўллар ва дарёлар пайдо бўлган.

Геологик нуқтаи назардан Марказий Осиё ҳудудида бир қанча тектоник структура элементларини ажратиш мумкин.

Уларга қуйидагилар киради:

- Помир, Копетдоғ, шимолий, ғарбий ва жанубий Тянь-Шань тоғ тизмалари;

- Копетдоғ тоғ олди эгиклиги;

- Турон платформаси, Каспий бўйи ва Устюрт синеклизалари;

- Манғишлоқ бурмачанглик тизмаси;

- Афғон-Тоҷик ва Фарғона тоғлараро ботиклик-лари ва бошқалар.

Бу ҳар бир йирик структураларнинг таркибида, ундан бир тоифадаги кичик бўлган структуралар ажратилади.

Масалан: Шимолий Тянь-Шань тоғ системалари Чотқол, Қурама ва бошқа кичик тоғ тизмаларидан ташкил топган. Бу тоғ тизмалари асосан палеозой ётқизикларидан ва интрузив жинслардан ташкил топган. Бу тоғ тизмаларининг чўққиси денгиз сатҳидан 4-5 км баландликни ташкил қилади. Бу тоғ тизмаларида олтин, қумуш, висмут, молибден ва бошқа фойдали қазилма бойликлари мавжуд бўлиб, улар катта узилмалар яқинида жойлашган. Тянь-Шань тоғликлари орасида Фарғона ботиклиги жойлашган. Бу ботикликнинг мезозой-кайнозой чўкинди жинсларида нефт ва табиий газ конлари аниқланган.

Ўрта (Ғарбий) Тянь-Шань тоғ системаси Ўзбекистоннинг Самарқанд, Бухоро, Навоий вилоятларидаги тоғларни ўз ичига олади. Улар ҳам палеозой даври ётқизиклари ва интрузив тоғ жинслардан иборат бўлиб, фойдали қазилма конларига бойдир.

Жанубий Тянь-Шань тоғ системаси Ўзбекистон ва Тоҷикистон ҳудудларида жойлашган Ҳисор тоғларини ўз ичига олади. Улар ҳам юқорида қайд этилган тоғ системаси сингари фойдали қазилмаларга бойдир.

Шимолий, ғарбий ва жанубий Тянь-Шань тоғ системаларининг структураси шимолий-шарқий йўналишга эга.

Марказий Осиёдаги энг баланд тоғ чўққилари Помир тоғларида жойлашган бўлиб, Тянь-Шань тоғлик-лари билан туташ бўлган палеозой ва мезозой ётқизикларидан иборат. Фойдали қазилма бойликлари ҳам кўпдир. Лекин улардан фойдаланиш қийин, чунки транспорт йўллари баланд чўққиларга етиб бормаган.

Марказий Осиёнинг жанубий-ғарбида жойлашган Копетдоғ тоғ системаси ҳам асосан палеозой ва қисман мезозой ётқизикларидан ташкил топган. Мезозой даври ётқизикларида динозаврларнинг излари яхши сақланган. Бу тоғ тизмаларида фойдали қазилма конларининг тури ва заҳиралари кам. Копетдоғ ва Помир тоғлари янги

тектоник ҳаракатлар натижасида шаклланган, яъни ривожланиши 40 млн. йил муқаддам бошланган.

Копетдоғ тоғ олди эгиклиги ва ўрта Тянь-Шань ҳамда Ҳисор тоғ тизмалари оралиғида Турон ёш платформаси жойлашган бўлиб, мезозой-кайнозой чуқинди жинслари билан қопланган. Помир ва Ҳисор тоғлари оралиғида Афғон-Тожиқ ботиклиги ажратилади. У формациялар таркиби турлича бўлса ҳам Фарғона тоғлараро ботиклигидагидек мезозой-кайнозой чуқинди жинслари билан қопланган. Бу ботикликларнинг фундаментини палеозой ётқизиклари ташкил қилади. Чуқинди жинс қопламасининг қалинлиги 6-7 км гача етади. Қоплама жинслар терриген, карбонат, галоген ва континентал формацияларнинг ётқизикларидан ташкил топган.

Турон платформаси Марказий Осиёнинг жуда катта ҳудудини ташкил қилиб унинг фундаментини ҳам палеозой жинслари ташкил этади. Чуқинди қоплама жинслар ёши эса мезозой ва кайнозой бўлиб, бу жинс мажмуасининг қалинлиги ўртача 2-4 км ни ташкил этади.

Турон платформасининг ўзи бир неча кичик тоифадаги геотузилмалардан таркиб топган бўлиб, улардан бири Амударё синеклизасидир. У бир нечта тектоник поғоналар (Чоржўй, Бухоро, Заунгуз ва бошқалар), горст ва грабенлар, антиклинал ва синклиналлар тўплами, кичик ўлчамли эгикликлардан иборат.

Булардан Бухоро ва Чоржўй поғоналари Ўзбекстон ҳудудида бўлиб, мезозой даври чуқинди тоғ жинслари терриген ва карбонат формацияларида катта нефт ва газ конлари (Газли, Шўртонг, Шимолий Ўртабулоқ, Кўкдумалоқ ва б.) очилган.

ЕР ПЎСТИ СТРУКТУРАСИ ЭВОЛЮЦИЯСИНИНГ УМУМИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ ВА АСОСИЙ БОСҚИЧЛАРИ

Ер қобиғи структурасининг икки йирик даври бўлиб, биринчиси – тогеологик ва иккинчиси – геологик давр деб аталади. Ҳар бир давр бир неча босқичлардан иборат бўлган.

6.1. Тогеологик давр

Тогеологик даврнинг бошланғич босқичининг (4,6-4,0 млрд. йил) ягона ривожланиш модели бўлмасада, ҳозирда 2 та модел мавжуд. Улардан бири - "Ойга ўхшаш ривожланиш" модели, иккинчиси эса – «Венера модели».

Ойга ўхшаш эволюция модели тарафдорлари А.П.Павлов, М.В.Муратов ва бошқалар. Ушбу моделга мувофиқ Ер сув ва газ пўстидан ҳоли эди. Ер атрофидаги коинотда метеорит моддалари бўлиб, улар Ер юзасини кучли "бомбардировка" қилардилар. Натижада, ҳосил бўлган чуқур кратерлар базальт лавалари - метеорит урилганда юзага чиққан мантиянинг эриган маҳсулотлари билан тўларди. Улар Ой денгизлари муқобилини (аналогини) ташкил қилиб, кейинчалик гидросфера ҳосил бўлганда материкдан олиб келинган жинслар билан тўларди. Ойга ўхшаб материклар габбро-анортозитлардан ташкил топган.

"Венера модели" (Ерга яқин ва ўлчами ўхшаш бўлгани учун Венера планетасидан олинган В.И.Шульдинер) га асосан Ер пайдо бўлган вақтдан бошлаб зич атмосферага эга бўлган ва у ҳозирги атмосферадан таркиби билан фарқ қилган. Ер юзасида юқори температура ва босим бўлиб, Венераникига ўхшаш

"парник омили" бор бўлган. Бирламчи қобик жинслари таркиби яна Венераникидагидек - базальтоидлардан ташкил топган.

Эрта архей босқичида (4-3,5 млрд. йил) Ер юзасида ёки юзага яқин қисмида ҳосил бўлган жинслар ҳамма материкларда ва қадимги платформаларда топишган. Улар таркиби жиҳатидан бир хил - натрийли гранитоидлар, тоналит таркибли гнейслар. Улар Болтиқ, Украина, Алдан қалқонларида аниқланган.

Ғарбий Греландиядаги эрта архейни Исуа сериясидаги чуқинди жинсларнинг характери бу босқич давомида гидросфера, атмосфера бўлганлигини ва седиментация (жинс тулланиши) рўй берганлигини кўрсатади.

Кечки архей босқичида (3,5-2,6 млрд. йил) яшилтошлар (зеленокаменные) минтақаси - яшил сланецлар пайдо бўлади. Бу яшилтошлар майдонини ривожланиши ёш геосинклиналлар системасининг ривожланишига ўхшайди. Уларнинг ривожланиши сиқилиш ва метаморфизм билан тамомланади.

Яшилтошлар минтақасини тўлдирган чуқинди жинслар таркибида тирик организмларнинг қолдиқлари учрайди, уларнинг ёши 3,4 млрд. йилга тенг.

Архей охирида континентал қобикнинг қалинлиги 30 км га етади, бу эса ҳозирги "нормал" континентал қобик қалинлигига яқиндир.

Эрта протерозой босқичида (2,6-1,7 млрд. йил) катта майдонларда континентал қобиклар ҳосил бўлади. Уларнинг майдони ҳозирги вақтдаги қадимги платформалар майдони билан бир хил бўлган. Бу вақтдан бошлаб ёриқлар ва узилмаларнинг глобал тармоқлари ҳосил бўла бошлади.

Бу босқичда континентал қобикнинг катта масшабли бўлақларга бўлиниши бошланди. Бўлақлар ўз навбатида думалок, чуқикроқ (тухумсимон) блокларга - протоплатформаларга ва уларни ажратиб турадиган ҳаракатчан зоналарга - протогеосинклиналларга бўлинган. Бу зоналарда қалинлиги катта бўлган жинслар - вулканитлар ҳосил бўлган. Протоплатформалар ичида ботикликлар (чуқмалар) ва синеклизалар ривожланган.

Улар шунингдек рифт структуралари билан мукаммаллашган (Кола ярим ороли, Канада шити). Протогеосинклиналлarning кенглиги бир неча км дан бир неча юз км гача ўзгариб туради.

6.2. Геологик давр

Геологик давр асосан палеозой эрасидан бошланган бўлиб Ер тарихи ривожининг охирги 500 млн. йилини камраб олади. Аммо, сўнгги йиллардаги тадқиқотлар асосида олимлар Ер ривожининг геологик даврини кечки протерозой вақтидан бошлайдилар.

6.2.1. Кечки протерозой (рифей) босқичи (1,7-0,6 млрд. йил)

Бу босқич континентал - платформа режими (ҳолати) ҳукмрон бўлиши билан характерланади ва унда геосинклинал минтақалар ҳосил бўлади. Бу босқичда Тинч океанининг пайдо бўлганлиги кўп манбааларда ўз аксини топган.

Ер қаъридан босқичнинг бошида иссиқлик оқими кўтарилган ва литосфера қалинлиги камайган. Иссиқлик оқимининг пасайиши давомида ва қобик мўртлигининг ошиши натижасида рифт ҳосил бўла бошлаган. У Сибирь платформасида, Австралия платформасининг шарқий қисмида кузатилади.

Бу босқич давомида қуйидаги гранулит (донадор) минтақалар ривожланган ёки ривожланиши давом этган. Шимолий Америкадаги Гренвил, Жанубий Америкадаги Атлантика бўйи, Европадаги Шимолий Норвегия, Ҳиндистондаги Шарқий Гот, Хитойдаги Ички Монголия, Австралиянинг ғарбий ҳудудлари шулар жумласидандир.

6.2.2. Палеозой босқичи

Бу босқичнинг бошланиши континентлараро геосинклинал минтақаларни ташкил топиши билан

машхурдир: Шимолий Атлантика, Урал-Охота, Ўртаер денгизи. Улар ўзларининг ҳосил бўлишидаги эрта босқичида оксандаги кўп сонли микроконтинентлардан иборат бўлганлар.

Бу вақтда континентлараро геосинклинал минтақаларнинг пайдо бўлиши билан шимолий қатор платформалари ўзини ҳозирги замондаги кўринишларига келдилар. Худди шу вақтда жанубда уларга қарши ягона Гондвана суперконтиненти мавжуд бўлган.

Силур охири - девон бошларида (S_2-D_1) Шимолий Америка ва Шарқий Европа платформалари бирлашиб йирик Лавруссия континенти массивини юзага келтирдилар. Улар орасида бўлган Шимолий Атлантика минтақасининг жанубий қисми энди Ўртаер денгизи минтақаси (Палеотетис) ғарбий қисмининг давомини ташкил қила бошлади.

Карбон (тошқўмир) даври бошларидан кечки пермгача (C_1-P_2) бўлган жараёнлар натижасида Лавруссия ва Сибир платформалари бирлашдилар. Уларга аста-секин Хитой - Корея ва Жанубий Хитой ҳамда бутун Гондвана бирлашди. Бунинг натижасида гигант суперконтинент - Пангея ҳосил бўлди. Уни Рифей суперконтиненти Пангея I дан фарқлаб, Пангея II деб номлашади.

6.2.3. Мезозой-кайнозой босқичи

Бу босқичнинг йирик ўзгаришларидан бири - триас охирида Пангеянинг Лавразия ва Гондванага бўлиниб кетиши ва Тетис океан - геосинклинал минтақасининг пайдо бўлишидир. Юра охирида Атлантика океанининг меридионал йўналишда катталашиши бошланди. Шимолий Атлантиканинг, ундан кейин кайнозойдан бошлаб, Норвегия-Грендландия ва Шимолий Муз океанининг Евросиё ҳавзасини кенгайтиши, Евросиё континентини Шимолий Америкадан силжишига (сурилишига) олиб келди.

Умуман юра охирида бошланган жараён Гондвана ва Евросиё континентал массаларининг тўқнашиши билан тугалланди.

Бунинг натижасида Альп, Кавказ, Ҳиндукуш-Помир ва Ҳимолай тоғли ўлкалари ҳосил бўлди.

Олигоцен даврининг бошларига келиб континентлар ва океанларни, бурмаланувчанг тоғли ўлкаларнинг жойлашиши ҳозирги вақтдаги кўринишига яқинлашиб қолган эди.

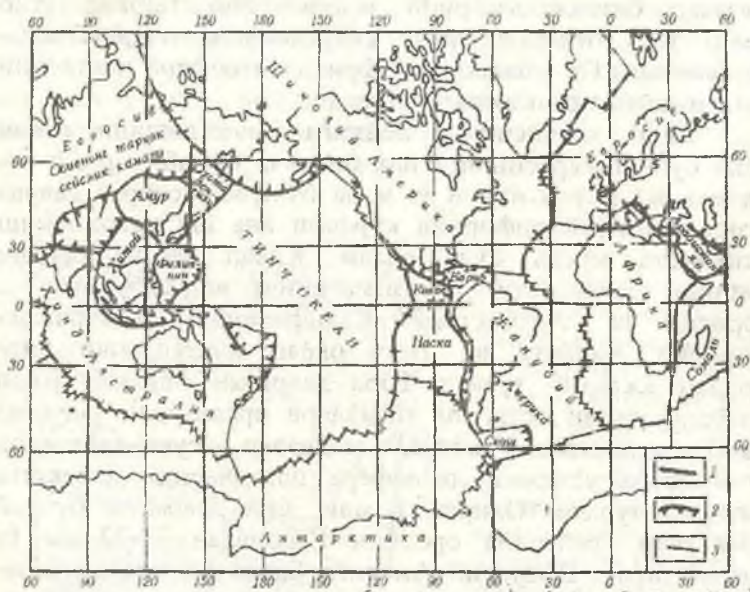
Натижада, Лавразия эса ўз навбатида Шимолий Америка ва Евроосиё литосфера плиталарига, Гондвана эса – Шимолий Америка, Африка, Ҳинд-Австралия, Хитой, Амур, Антарктида литосфера плиталарига ажраб Тинч океани литосфера плитаси ҳосил бўлди. Бу литосфера плиталари спрединг (ажралиш), коллизия (бирикиш) ва трансформ (ишқаланиш) чегаралари билан бир-биридан ажралиб туради (1.6.1-расм).

Демак Ернинг литосфера қобиғи бир неча йирик литосфера плиталари деб аталадиган бўлақларга бўлинган. Чегараларнинг номи литосфера плиталарининг ҳозирги тектоник ҳаракатларига нисбатан аниқланган бўлиб, уларнинг ривожланиш тарихини ойдинлаштириб беради. Чегаралар турлича бўлса ҳам бир-бирлари билан узвий боғлиқ ва сейсмик фаол минтақалар бўйлаб ўтади, яъни Ер қуррасининг тектоник ва сейсмик фаол минтақалари (вулқон, ер силкинишлар) - литосфера плиталарининг чегаралари ҳисобланади.

Ерда асосан 9 та, айрим тадқиқотчилар фикрича (Хаин, Михайлов, 1985), 7 та йирик литосфера плиталари ажаратилади: Шимолий Америка, Евросиё, Жанубий Америка, Африка, Ҳинд-Австралия, Антарктида, Тинч океани, Наска ва Кокос. Булар орасида нисбатан кичик, аммо Ернинг ривожланиш тарихида аҳамиятли Арабистон, Сомали, Осиёнинг тарқоқ сейсмик минтақаси, Амур, Хитой, Охота денгизи, Филиппин, Скоша ва Кариб литосфера плиталари жойлашиш (1.6.1-расм).

Литосфера плиталари чегаралари материк ёки океанни кесиб ўтиши мумкин, таркибида океан ҳамда қитъа иштирок этиши ёки фақат океан ёки қитъа бўлиши мумкин. Шунга кўра литосфера плиталари материк-океан,

океан ва китъа турларига бўлинади. Шимолий Америка, Евросиё, Жанубий Америка, Африка, Ҳинд-Австралия, Антарктида литосфера плиталари материк-океан турига; Кариб, Скоша, Наска, Кокос, Охота денгизи, Тинч океани плиталари эса океан турига; материк турига эса Арабистон, Осиёнинг тарқоқ сейсмик камари, Амур, Ҳитой плиталари киради.



1.6.1-расм. Ер литосфераси плиталарининг харитаси (Л.П.Зоненшайн, Л.А.Савостин, 1979): 1-3 – плиталар чегараси; 1- ажралиш (кентгайиш); 2 - бирикиш (сиқилиш); 3 – силжиш (ишқаланиш).

Литосфера плиталарининг ажралиш (кентгайиш) чегаралари океан ўртаси тоғ тизмаларидан ўтади. Ер 200 млн. йил аввал океан ости тоғ тизмалари минтақаси бўйлаб турли бўлақларга ажрала бошлаган (1.3.1.-расмга қаранг). Ер қаъридаги, астеносфера остидаги мантия кўтарилаётган жуда юқори температурали моддалар Ер пўстининг дарз кетишига, сўнгра бу дарзликлар кентгайиб,

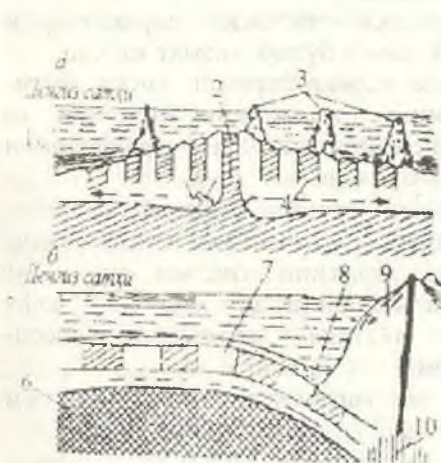
узуи хавзалар – р и ф т в о д и й л а р и к ў р и н и -
ш и д а г и геоструктураларнинг вужудга келишига
сабабчи бўлади. Бу жараён плиталар ажралишининг
биринчи босқичи бўлган. Ҳозирги даврда бундай ажралиш
жараёни Африканинг шарқида рўй берапти. Бу ерларда
бир-бири билан туташ бўлган Адис-Абеба, Альберт,
Танганьика, Руква, Ньяса узун хавзалари пайдо бўлган.
Хавзалар биргаликда рифт водийларини ташкил этиб
океан тоғ тизмаларининг қуруқликдаги «шаҳобчаси»
хисобланади. Бу «шаҳобча» Африка литосфера плитасини
Сомали плитасидан ажратиб туради.

Рифт водийсининг кейинги ривожланиши океан
хосил бўлиш жараёнининг илк босқичи бўлиб, п р о г н о -
о к е а н к ў р и н и ш и да бўлади. Ҳозирги даврда
Қизил денгиз, Калифорния кўрфази ана шу ривожланиш
босиқичига мисол бўла олади. Қизил денгиз орқали
ўтадиган океан ости тоғ тизмасининг «шаҳобчаси» эса
Африка ва Арабистон, Калифорния «шаҳобчаси»
Шимолий Америка ва Тинч океан плиталарини бир-
биридан ажратиб туради. Юра давридан бошлаб пайдо
бўлаётган океан ости тоғ тизмалари оралиғидан узлуксиз
чикиб келаётган қайноқ моддалар суюқ-қайишқоқ
астеносфера устидаги литосфера плиталарини ҳаракатга
келтириб туради. Охириги 1 млн. йил давомида бундай
ҳаракатлар Греландия оролини Европадан 17-22 км га
узоқлаштирди. Шимолий Америка билан Европа қитъала-
рининг тескари ҳаракатлари туфайли улар оралиғидаги
Атлантика океани 23-25 км кенгайди. Шу вақт мобайнида
Африка билан Жанубий Америка бир-бирларидан 40 км,
Африка Антарктидадан шимолга томон 70-75 км
узоқлашган.

Литосфера плиталарининг кенгайиш чеккаларидан
ташқари бирикиш (сиқилиш) чеккалари мавжуд. Сиқилиш
чеккалари икки литосфера плиталарининг бир-бирига
тўқнишиши натижасида содир бўлади. Бунинг оқибатида
бир плита иккинчисининг тагига «шўнғий» бошлайди
(1.6.2-расм). Бундай жараён юз бераётган жойлар ўз
навбатида плиталарнинг сўрилиш (субдукция) минтакаси
деб аталади. Айнан бу минтақаларда плиталар Ер қаърига

сўрилиши- туфайли ажралиш минтақаларидаги кенгайиш мувозанатлашиб туради.

Ўрта Ер денгизин ҳозир йилга 1-2 см га қисқараётгани фазодан олинган фотосуратлар ёрдамида исботланган. Бунга сабаб Африка литосфера плитаси Ўрта Ер денгизи остида Евросиё плитаси билан тўқнашиб, сиқилиш жараёнини содир этаётганида. Шунингдек, Тинч океанидаги Наска плитаси Жанубий Америка плитаси остига сўрилиб боряпти. Бу жараён туфайли Анд тоғлари ўсмоқда. Энг тез ҳаракатчан ҳисобланган Ҳиндистон плитаси 1 млн. йил давомида шимол ва шимолий-ғарб томонларга 50-70 км га силжиган.



1.6.2-расм. Океан ости-нинг кенгайиши.

а – океanning марказий қисми; б – океан чеккаси (Тинч океани типи); 1-ост-ки ётқизиклар; 2- океан ўрталиқ тоғ тизмалари; 3- вулқон кўтарилмалар; 4- тўғри магнитланган (қутб-ли) янги базальтлар; 5- тес-кари магнитланган (қай-тимли) жинслар; 6-мантия; 7-океан ости Ер пўсти; 8- чуқурсувли новлар; 9- кон-тинентал пўст; 1- эриш зонаси.

Юқорида қайд этилган чегаралардан ташқари литосфера плиталари оралиғида трансформ, яъни ишқала-ниш чегаралари мавжуд. Бундай чегараларда ажралиш ёки сиқилиш жараёнлари содир бўлмайди. Трансформ чегараларда бир плита иккинчи плитага нисбатан фақат ишқаланиб силжиш жараёни содир бўлади (1.6.1-расм).

ТЕКТОНИК ҲАРАКАТЛАР ВА УЛАРНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ

Тектоник ҳаракатлар – бу геологик структуралар ҳосил қилувчи ва уларни тузилишини ўзгартирувчи ер жисмларининг механик кўчишидир.

Ернинг ички энергияси тектоник ҳаракатларни келтириб чиқарувчи асосий сабаб бўлиб хизмат қилади.

Шунингдек тектоник ҳаракатларнинг ҳосил бўлишига Ер қурраси айланиши тезлигининг ўзгариши ва баъзи бир космик ҳодисалар (масалан, гравитацион майдон) ҳам таъсир қилиши мумкин.

Тектоник ҳаракатларни ўрганиш тарихий геотектониканинг муҳим масаласидир. Бу масалани ечиш геолог учун Ернинг ривожланиш тарихини тиклаш ва унинг асосида турли қазилма бойликларини, шу жумладан нефть ва газ конларини ер пўстида жойлашиш хосса-хусусиятларини очиб беради.

Одатда вертикал ва горизонтал турда намоён бўладиган тектоник ҳаракатлар ўрганилади.

7.1. Вертикал тектоник ҳаракатларни ўрганиш усуллари

Бу усуллар горизонтал ҳаракатларни ўрганиш усулларига нисбатан тўлароқ ишлаб чиқилган. Чунки, вертикал ҳаракатлар чуқинди жинсларни қатланиш жараёнларини кўп жиҳатдан назорат этганлиги туфайли тоғ жинсларида бу ҳаракат белгилари ўз ифодасини сақлаб қолган. Бундан ташқари ўтган асрнинг 80-йилларигача олимлар диққат эътибори асосан, вертикал

тектоник ҳаракатларга қаратилган бўлиб, бу ҳаракатлар горизонтал ҳаракатларга нисбатан муҳим деб ҳисобланган.

Вертикал тектоник ҳаракатлар қадимги, янги ва замонавий турларга бўлинади ва улар турли усуллар ёрдамида ўрганилади.

Қадимги вертикал тектоник ҳаракатлар кўпинча қалинликлар, фация, формация, номувофиқликлар ва танаффус усуллари ёрдамида ўрганилади. Янги ҳаракатларни тадқиқотида асосан геоморфологик ва биогеографик усуллар қўлланилади.

Сув ўлчашни кузатиш усули, геодезик, геоморфологик ва сейсмологик усуллар ёрдамида замонавий ҳаракатлар таҳлил қилинади.

Қалинликлар таҳлили

Чўкинди ва вулқаноген қатламларнинг қалинлигини таҳлил қилиш палеотектоник таҳлилнинг асосий усулларида ҳисобланади. У бир хил қалинликка эга бўлган нукталарни бирлаштиришдан ҳосил бўлган чизиқлар - изопакетлар орқали (структуралар харитасини тузиш усулига ўхшаб) тузилади. Уларни "қалинликлар харитаси" деб юритишади ва унда ҳудудларнинг чўккан ёки кўтарилган майдонлари аниқланади. Яъни қалинликлар катта бўлган майдонлар чўккан бўлади, кам ёки кўтарилган ҳисобланади. Бундай хариталарни фациялар хариталар билан бирга тузиш мақсадга мувофиқдир.

Қалинликлар таҳлили фациялар таҳлилидан фарқли ўлароқ, маълум бир шароитда, нафақат вертикал ҳаракатларнинг сифатини, балки миқдорини ҳам баҳолашда катта аҳамиятга эга.

Саёз сув ҳавзаларида, эпиконтинентал денгизларда ва континентларнинг сув ости чеккаларида - шельфа чўкинди жинсларнинг қалинлиги ҳавза туби тектоник чўкишининг миқдорига тенг бўлади. Буни қуйидагича тушинтириш мумкин: денгиз туби билан унинг сатҳи орасида шартли мувозанат чизиғи мавжуд. Бу чизиқнинг юқори қисмига денгиз тўлқинлари ўз таъсирини ўтказди. Қуйи қисмига эса тўлқинларнинг таъсири бўлмайди. Натижада тинч ҳолатда бўлган қуйи қисмда минерал

заррачалари - иллар - тўпланиб кейинчалик жинсларга айланади. Демак, мувозанат чизигигача жинслар тўпланади. Агарда тектоник ҳаракатлар натижасида ҳавза чўкмаса, чизикдан юқорида рўй бериб турадиган тўлқинлар заррачаларнинг тўпланишига йўл қўймайди. Бу шундан далолат берадики, тектоник ҳаракатлар тоғ жинсларининг қалинликларини бошқариб туради.

Қалинликлар таҳлилини катта регионлар ва кичик майдонлар учун бажариш мумкин. Кичик майдонларда бу таҳлил натижасида аниқ бир майдондаги баландлик ёки чўкмани ҳосил бўлган вақтини аниқлаш мумкин. Аниқ бир майдонни бундай таҳлил қилиш нефт ва газ конларини қидиришда ўзига хос аҳамият касб этади.

Шунингдек, таҳлил қилишда баъзи тоғ жинсларини, асосан алевролит ва гилни, бошланғич қалинликка эга бўлгандан сўнг унга таъсир қиладиган кучлар натижасида зичлашишини ҳисобга олиш шарт. Экспериментал шароитда шу нарса аниқланганки, бирламчи (бошланғич) қалинлик билан кузатилаётган қалинлик орасидаги фарқ тиллар учун 35-50% ни ташкил қилиши мумкин.

Фациялар таҳлили

Фация тўғрисидаги дастлабки тушунчани швед геологи А.Гресели 1938 йилда геология фанига киритган. Унинг таълимотига биноан, фация тенг ёшли қатламларнинг турли жинслардан таркиб топганидир. Кейинчалик "фация" атамаси муайян жинслар учун (қум, қумтошлар фацияси, чиганоклар фацияси ва бошқалар) ёки муайян қатламларнинг ҳосил бўлиши шароитига қараб (денгиз фацияси, қуруқлик фацияси, қўлтиқ фацияси, шельф фацияси ва бошқалар) қўлланилган.

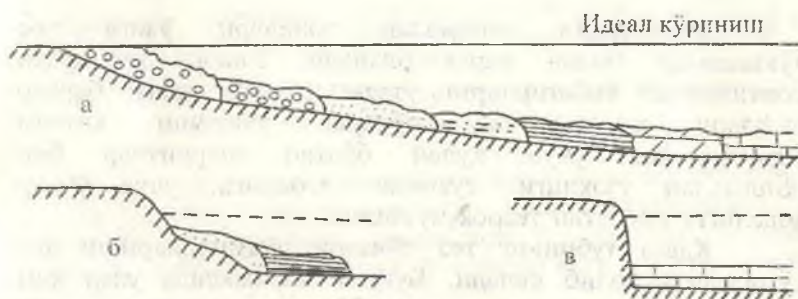
Ҳозирги вақтда фация деб, маълум табиий - географик шароитда ташкил топган чўкинди жинсларнинг маълум турларига айтилади: масалан, ўзан қумлари, қул оҳақтошлари, соҳилолди чақик тошлари ва бошқалар.

Фациялар тарқалишининг таҳлили қадимги сув ҳавзалари тубининг топографиясини ва унинг кирғокларини кўрсатиб, ўша даврдаги қуруқлик чегарасини ажратиш имконини беради.

Материк ичидаги йирик сув ҳавзаларида қалинлиги кўп тўпланган чўкинди жинсларнинг мавжудлиги, шу ерда тектоник чўкиш (пасайиш) юз берганлигидан, қуруқликлар эса тектоник кўтарилиш зонаси эканлигидан далолат беради.

Денгизларнинг энг чуқур жойлари жадал чўккан зоналарга тўғри келса, қуруқликнинг баланд жойлари жадал кўтарилган зоналарга тўғри келади.

Қирғоқ зонаси паст (чуқур) бўлган жойларда дағал бўлакли жинслар тўпланмаслиги мумкин. Унда бу ерларда қумлар, ҳатто гиллар ёки оҳақтошлар тўпланади. Бундай зоналар узилмалар билан ҳам боғлиқ бўлиши мумкин (1.7.1-расм).

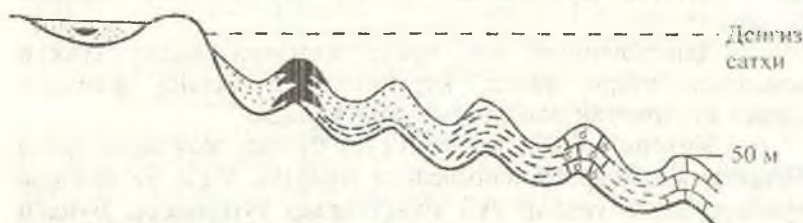


1.7.1-расм. Қирғоқ ётқизиклари кетма-кетлигининг кўринишлари: а-идсал кўриниши; б-қирғоқнинг тезда чуқурлашиши; в-қирғоқнинг узилма билан боғлиқ бўлгандаги кўриниши.

Фацияларнинг мукаммал карталари нафақат катта кўтарилма ва ботиқликларни, балки, сув остида ривожланган айрим тузилмаларни ҳам аниқлашга ёрдам беради.

Чақиқ материаллар кўп келадиган саёз сув ҳавзаларида ривожланаётган антиклиналларнинг гумбазида қумтошлар кўп учраса, синклиналларда гиллар кўп учрайди. Анчагина катта чуқурликларда бунинг аксини кўриш мумкин - антиклинал гумбазларида гиллар, қанотларида эса олиб келинган қумлар қатлами пайдо бўлади. Қум материаллари бутунлай олиб келинмаса, сув ости

антиклинал баландликларида риф оҳактошлари, синклиналларда эса гил чўкиндилярининг тўпланиши кузатилади (1.7.2-расм).



1.7.2-расм. Сайёз денгиз бурмаларида тоғ жинсларининг тарқалиши.

Флексуралӣ узилмалар зоналари ўзига хос чўкиндиляр билан характерланади. Уларга шельфдан континентал ёнбағирларга ўтадиган жойлардаги барьер рифлари киради. Бу ерларда уларнинг қатлам ривожланиши учун қулай бўлган шароитлар бор (кирғокдан узоқлиги, сувининг тозаллиги, унча чуқур эмаслиги, нисбатан тезроқ чўкиши).

Ҳавза тубининг тез чўкиши чўкиндилярнинг тез кўмилишига олиб келади. Бунинг натижасида улар кам сараланади ва унча мустаҳкам бўлмаган минералларнинг турлари ҳам сақланиб қолади. Жинслар парчаланишга улгурмаган органик моддаларга бой бўлади.

Ҳавза тубининг секин чўкиши натижасида чўкиндиляр узоқ вақт ювилади ва яхши сараланиб, кварц билан тўйинади (баъзан кварцли кўмлар ҳосил бўлади). Органик моддалар парчаланиб кетади.

Фашиал таҳлилнинг яна бир тури бу фациянинг вертикал йўналишда ўзгариши, яъни ер юзасига чиқиб турган жинслар ёки кудуклар кесмаси таркибининг вақт давомида ўзгаришини таҳлил қилишдир (1.7.3-расм). Бунда континентал жинсларнинг денгизнинг сайёз ва чуқур қисмларига ўтиши ёки тескарсиси шу майдоннинг чўкишидан ёки кўтарилишидан (кўрукликка айланишидан) далолат беради.



1.7.3-расм. Фацияларнинг вертикал йўналишидаги ўзгариши.

1 – кумтош-алевролитли денгиздан ажралиб ҳосил бўлган кўлш (лагуна) ётқизиклари; 2 – денгиз оҳактошлари; 3 – алевролит-гили кўрфаз ётқизиклари; 4 – кумтош алевролитли кўрфаз қирғоғи ётқизиклари; 5 -кумтош гили кўл ётқизиклари.

Формациялар таҳлили

Формация - Ер пўстининг асосий структура элементларининг ичида юзага келадиган маълум бир генетик турдаги тоғ жинсларининг қонуниятли ва мустақкам мажмуасидир. Улар Ер пўсти ривожланишининг маълум бир босқичларида юзага келади ва жинсларни ҳосил бўлиши умумий шароитларда юз беради.

"Формация" тушунчаси ҳамма турдаги тоғ жинслари - чўкинди, вулканоген, интрузив-магматик ва метаморфик жинслар учун қўлланилади.

Жуда кам ҳолларда формация бир жинсдан ташкил топган бўлади (ёзувчи бўр, гранитоидлар формациялари).

Асосан жинслар сони 3-4 тадан кўп бўлади. «Чўкинди формация» таркибига кирувчи ҳар бир жинс маълум бир фацияга, аниқроғи ётқизикларнинг генетик турига тўғри келади. Демак, «чўкинди формация» фациялар йиғиндиси-дир. Агар фациянинг ҳосил бўлишидаги кўринишини табиий-географик шароит бошқариб борса, формациянинг асосий омили бўлиб тектоник режим (шароит) ҳисобланади.

Тектоник режим эса қалинликлар, тоғ жинсларининг йиғиндиси, тарқалиш майдони, кетма-кет келиши ва бошқалар орқали намоён бўлади. Тектоник режим формацияларни белгиловчи асосий омил бўлиши билан бирга формацияларнинг ўзи аниқ бир тектоник режимни кўрсатувчи ҳисобланади.

Формация турини тўғри аниқлаш учун уни вертикал ва латерал йўналишлардаги ўрнини билиш керак. Уларнинг бу кўринишини кесмаларда кўрсатиш мумкин (1.7.4-расм).

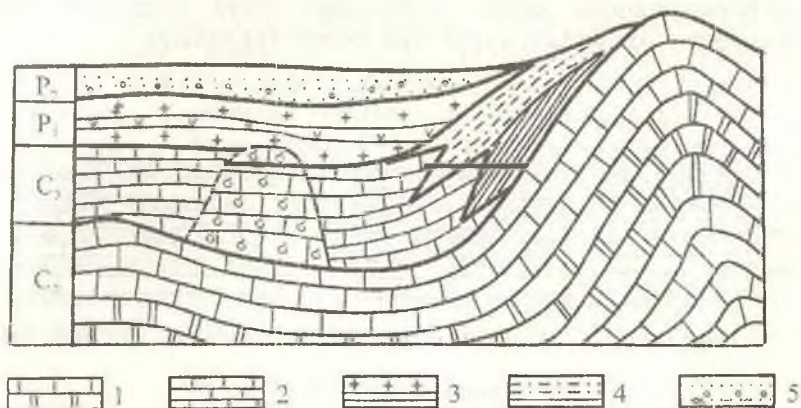
Танаффус ва номувофикликлар таҳлили

Чўкинди жинсларнинг ҳосил бўлиши давомида шундай шароитлар юзага келадики, бунда жинс ҳосил бўлаётган майдонлар қисқа ёки маълум бир геологик муддатга кўтарилади ва кейинчалик яна аста-секин чўка бошлайди. Майдон кўтарилган вақтда бу ерларда чўкинди жинслар деярли ҳосил бўлмайди ёки аввалгиларининг сатҳи эрозияга учрайди.

Демак, бундай вақтларда чўкинди ҳосил бўлишида танаффус рўй беради. Бундай танаффуслар бир неча ўн миллион йилларгача чўзилиши мумкин. Кейинчалик майдоннинг чўкиши натижасида яна жинслар ҳосил бўлиб қатлана бошлайди. Натижада, танаффусдан олдин ва кейин ҳосил бўлган жинс қатламлари орасида бир-бирига мос тушмаслик, яъни номувофиклик (ёки номуносиблик) юзага келади.

Номувофикликларнинг кенг тарқалган оддий турларига параллел ва стратиграфик номувофикликлар киради (1.7.5-расм). Буни қисқача таҳлилини берадиган бўлсак, номувофиклик юзасидан пастки ва юқориғи

жинсларни ҳосил бўлишида тектоник режим деярли бир хил бўлганлигини кўрамиз.



1.7.4-расм. Формациялар тарқалишининг кесмада кўриниши:

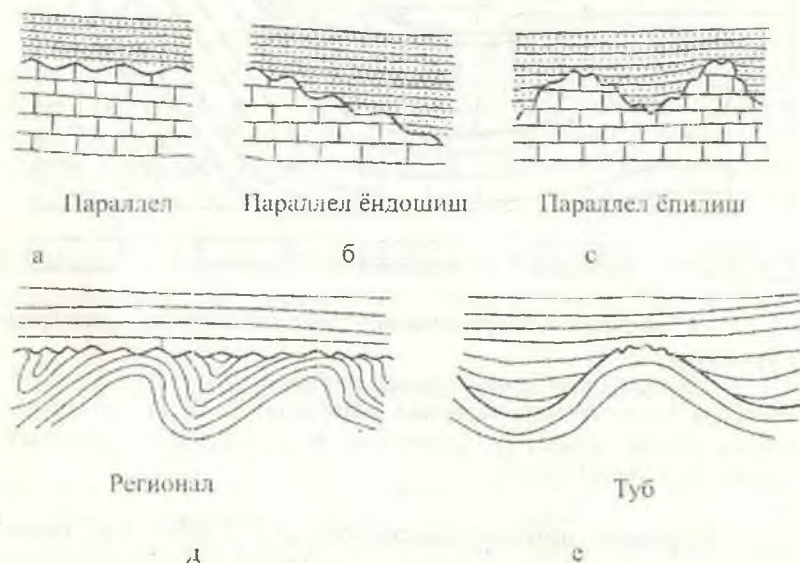
1 - чуқур сувларда ҳосил бўлган карбонат формация; 2 - сайёз сувларда ҳосил бўлган карбонат формация; 3 - платформаларда ҳосил бўлган эвапорит формация; 4 - терриген формация; 5 - моласса формацияси.

Бурчакли номувофикликларда (1.7.5-расм, д.е) мувофиқлик юзасининг пастки қисмидаги қатламларнинг юзалари устки қисмидаги қатлам юзаларига мос тушмайди. Демак, пастки қатламлар ҳосил бўлгандан сўнг тектоник режим ўзгарган, яъни майдон ороген жараёни бошидан кечирган бўлиши мумкин. Бунда қатламлар бурмаланишга учрайди. Бу жараён тутагандан кейин майдон яна чуқа бошлаган ва янги жинслардан ҳосил бўлган қатламлар пастки қатламлар устига бурчак остида ёта бошлаган.

Номувофикликнинг яна бир мураккаб кўринишдаги турига тектоник номувофиклик киради ва у асосан ороген вилоятларда учрайди.

Булардан ташқари номувофикликларнинг яна бир қанча турлари мавжуд. Танаффус ва номувофикликларни таҳлил қилишда яна палеогеологик карталарни тузиш мумкин. Улар асосан регионал номуносибликлар юзалари

бўйича (асосан қудуқларнинг маълумотлари бўйича) тузилади. Бунда юза горизонтал ҳолатга келтирилиб, деформациянинг ҳамма самаралари олиб ташланади ва танаффус охиридаги структура плани тикланади.



1.7.5-расм. Номувофикликнинг айрим кўринишлари:
а - параллел; б - параллел ёндошиш; с - параллел ёпилиш;
д - регионал; е - туб.

Демак танаффус ва номувофикликларни таҳлил қилиш натижасида (ва бошқа маълумотларга таянган ҳолда) номувофиклик юзасидан пастки ва юқориги жинсларнинг ҳосил бўлишида тектоник шароитлар қандай бўлганлигини, уларни давомийлигини, характерли томонларини ва уларга қандай фойдали қазилма конлари жойлашиши мумкинлигини ўрганишимиз мумкин. Масалан: номуносибликлар билан боғлиқ бўлган тузилмаларда боксит, темир, никель рудаси, нефт ва газ конлари учраши мумкин.

7.2. Горизонтал тектоник ҳаракатларни ўрганиш усуллари

Горизонтал тектоник ҳаракатлар вертикал тектоник ҳаракатларга нисбатан кам ўрганилганлиги туфайли уларни тадқиқот этиш усуллари кам бўлиб, асосан бошланғич босқичда. Горизонтал тектоник ҳаракатларни ўрганишда формациялар усули, палинспастик ва палеомагнит ҳамда номувофиклик усулларидадан фойдаланилади. Янги ва замонавий ҳаракатларни ўрганишда геоморфологик, геодезик ва сейсмогеологик усуллардан фойдаланилади. Куйида қадимги горизонтал ҳаракатларни ўрганувчи усуллардан бўлган палинспастик ва палеомагнит усуллари кўриб чиқамиз.

Палинспастик усул

Бу усул палеогеографик ва палеотектоник усулларнинг бириккан тури бўлиб, структура элементларини дастлабки жойини тиклашга асосланган. Зеро, бу структуралар кейинги геологик даврларда горизонтал ҳаракатларни содир бўлиши натижасида ўз жойларини ўзгартирганлар.

Биринчи палинспастик карта Америкалик геолог М.Керн томонидан тузилган. Кўпинча бу усул геосинклинал ва тоғ бурмачанлик областларида биринчи структураларни тиклашда қўлланилади. Чунки, бу ерларда горизонтал ҳаракатлар жуда фаол намоён бўлган. Палинспастик карталарни тузишда аввалги координатларини нисбатан аниқ белгилаб берувчи палеомагнит усуллардан кенг фойдаланилади.

Палеомагнит усул

Бу усул ўтмиш геологик даврларда Ер магнит майдонининг тадқиқотига асосланган. Палеомагнитлик ўтмиш геологик даврлардаги магнит майдонлар тоғ жинсларида сақланиб қолган қолдиқ табиий магнитланган-

лик билан тавсифланади. Палеомагнитлик тадқиқотлар натижасида қадимий магнит майдоларини палеовекторлари ва палеокентгликлари аниқланади. Улар ёрдамида континентлар, литосфера плиталари ва блокларининг дастлабки ўрни қайта тикланади.

II-қисм

НЕФТ ВА ГАЗ ГЕОЛОГИЯСИ

НЕФТ ВА ГАЗНИНГ ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДА ТУТГАН ЎРНИ. ЎЗБЕКИСТОН НЕФТГАЗ САНОАТИ ВА ГЕОЛОГИЯСИНИНГ ТАРАҚҚИЁТИ

Нефт ва газ инсониятга жуда қадимдан маълум бўлиб, улардан олинадиган маҳсулотларнинг халқ хўжалигида тутган ўрни, ҳамда уларга бўлган талабнинг ортиши йил сайин ўсиб бормоқда. Нефт ва газнинг ҳозирги замон тараққиётидаги халқ хўжалигида тутган ўрнини қўйидагича тасаввур қилиш мумкин: дунёдаги нефт ва газ бераётган қудуқлар фаолияти бир суткага барчаси бароварига тўхтаган тақдирда ер юзиди қандай воқеа содир бўлиши мумкин? Нефт туб маънода саноат томирида оқаётган қон мисоли уни ҳаракатга келтириб турибди. Ёкилиги турларининг барча манбалари ичида нефт ва газнинг улуши айниқса Ўзбекистон учун салмоқлидир. Қўйида буни аниқ рақамлар мисолида кўриб чиқамиз.

1.1. Нефт ва газнинг халқ хўжалигида тутган ўрни

1860 йилда Дунё миқёсида ишлатилган энергиянинг 74% ўтин ва суррагатлар (ёқилғининг сунъий турлари: писта кўмир, торф, ёнувчи сланец, тезак ва ҳ. к.)дан, 24,7% - кўмрдан ва 1% - нефтдан (табiiй газ билан бирга) олинган. Кўриниб турибдики, ўша вақтда нефтнинг салмоғи умумий энергия миқдоридан жуда кам, газники эса дсмрлик бўлмаган. 1900 йилга келиб ўтин ва суррагатлар салмоғи 57,6 % ни, кўмир - 39 % ни ташкил этди, нефт эса - 2,3% га етди, ёнувчи газ эса - 0,9% ни ташкил этди. Шундан сўнг энергия манбаи сифатида кўмирнинг салмоғи тез ўса бошлади ва 1910 йилда бутун

энергиянинг 65 % и кўмирга тўғри келди, ўтин – 16 % ни, ўсимлик ва ҳайвонот чиқиндилари – суррагатлар - 16% ни, нефт - 3% ни ташкил этди (табiiй газдан ўша даврда фойдаланилмаган).

1930 йилларга келиб бирламчи энергия ишлаб чиқарувчи манбалар структураси ўзгара бошлади, кўмирнинг энергия манбаи сифатидаги салмоғи 50% га тушди, нефтнинг салмоғи эса 15% га етди, газ ҳам ишлатила бошланди ва у 3% ни ташкил қилди. Қолган 32% ни эса гидроэнергия, ўтин ва суррагатлар ташкил этди.

1970 йилларга келиб бутун Дунё энергия балансида нефт 34 %, газ 18 % ни ташкил этди, кўмир 32 %, ўтин 10 %, энергиянинг бошқа манбалари 6 % ни ташкил этди.

1998 йилда Дунё бўйича энергиянинг манбалари қуйидагича тақсимланган: нефт – 39 %, газ – 22 %, кўмир - 26%, гидроэлектростанциялар - 7%, атом электростанциялари - 6%. Кўриниб турибдики, нефт ва газ жамики энергия манбаларининг 61% ини ташкил қилмоқда.

Ўзбекистонда эса бирламчи энергия ишлаб чиқаришда нефт ва табiiй газнинг улуши ниҳоятда юқори: табiiй газ - 83%; нефт - 13%, кўмир - 3%, гидроэнергия - 1%.

Демак, Ўзбекистонда нефт ва табiiй газни бирламчи энергия манбаи сифатида ишлатиш Дунё амалиётига нисбатан 157 % дан кўпини ташкил қилар экан

Бундай ҳолат бугунги кунда энергетика соҳасида ёқилғи энергия ишлаб чиқарувчи манбалар структурасини жаҳон амалиётига мос келадиган ҳолатда ривожлантиришни талаб этади. Чунки, нефт ва табiiй газ ўрни қайтадан тўлиб бораверадиган манбаа эмас.

Нефт ва газ бирламчи энергия ишлаб чиқарувчи ёнилғи сифатида ишлатилиши билан бир қаторда улар таркибидан этан, этилен, полиэтилен, этил спирти, ацетен, пропан, пропилен, полипропилен, пластик массалар, бутан, бутилен, изобутан, бутадииен, синтетик каучук, бензол, ацетон, турли эритмалар, сунъий толалар, олтингургурт, қоракуя ва яна кўплаб шу каби маҳсулотлар олинади. Ҳозирги кунда табiiй газлардан олинаётган маҳсулотларнинг турлари кундан-кунга ортиб бормоқда. 1

тонна синтетик каучук олиш учун 2 тонна этил спирти ёки 9 тонна дон, ё бўлмаса 22 тонна картошка ёки 30 тонна қанд лавлагини керак бўлади. Ушбу маҳсулотларни 5 тонна суюлтирилган газдан ҳам олиш мумкин, унинг таннарни эса, бошқа маҳсулотлардан олинганига нисбатан анча фарқ қилади. Бундай қулайлик бошқа моддалар олишда ҳам кузатилади.

1.2. Ўзбекистон нефтгаз саноати ва геологиясининг тараққиёти

Ўзбекистон нефтгаз саноати тарихи қатор асарларда акс эттирилган: "Нефтяная и газовая промышленность Узбекистана" (Ф.П.Лексашев, А.М.Хуторов), "Развитие нефтяной промышленности в Узбекистане" (З.С.Ливитин), "Кудратли энергия манбаи" (А.Ж.Жўракулов), "Топливо-энергетический комплекс Среднеазиатского экономического района" (П.К.Савченко, А.Р.Хўжаев), "Бухоро-Урал" (О.М.Акромуҳжаев) ва бошқалар. Бу манбалар чуқур тадқиқот ва таҳлил асосида яратилган бўлиб, кўплаб тарихий далил ва рақамларга бойдир. Аммо, улар 120 йиллик тарихга эга Ўзбекистон нефт ва газ саноати учун етарли эмас. Айниқса, Ўзбекистоннинг мустақиллик йилларида бу соҳада эришган жиддий ютуқлари ҳақида фикр юритиш мақсадга мувофиқ.

Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда нефт ва табиий газ қазиб чиқариш кескин ортди. Табиий газ экспорти йил сайин ортиб бормокда. Мустақиллигимиз туфайли қўлга киритган мувоффақиятларимиз, қолаверса, мамлакатимиз олимлари, нефтгаз конларини қидирувчилари ва кончиларининг, қурувчиларнинг, умуман соҳанинг фидокорона ишчи ва хизматчиларининг матонатли меҳнатлари эвазига очилган янги конлар, ишга туширилган янги иншоотлар, магистрал газ қувурлари, компрессор станцияларда ўз тимсолини топган.

Агар мустақиллик йилларигача Ўзбекистонда 35-40 млрд. m^3 табиий газ ва 1,5-2,0 млн. тонна суюқ углеводород қазиб олинган бўлса, мустақиллик йилларида табиий газ қазиб чиқариш 59 млрд. m^3 (2004), суюқ углеводородлар эса 7–8 млн. тоннани ташкил этди.

Табиий газ фақатгина ёнилғи сифатида ишлатилган бўлса, ҳозирда улкан ҳисобланган «Шўртонгаз» кимё мажмуаси ишга туширилиб табиий газ таркибидан этан ажратилиб этилен, сўнг полиэтилен ҳамда пропан-бутан ҳисобига суюлтирилган газ ишлаб чиқарилмоқда.

XXI аср талабларига тўла жавоб бера оладиган, замонавий Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи, ноёб Кўкдумалоқ компрессор станцияси, Хўжаобод ерости газ омбори қуриб ишга туширилди.

Қатор магистрал газ қувурлари қурилиб газ узатиш тармоғи мукаммаллаштирилди. Булар жумласига Газли-Нукус, Газли-Когон, Янгиер-Тошкент, Муборак-Янгиер-Ғаллаорол каби умумий узунлиги 1000 км дан зиёд бўлган магистрал газ қувурларини киритиш мумкин.

Қатор нефтгаз объектлари қайтадан таъмирланиб ишлаб чиқариш замонавий талаблар асосида ташкил этилди. Масалан, Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи таъмирланиб таркибида олтингугурт водороди бўлган нефтни қайта ишлаб дизел ёқилғисини жаҳон стандарти даражасида ишлаб чиқарувчи гидродесульфурин қурилмаси қурилиб ишга туширилди. Муборак газни қайта ишлаш заводида янги қувватлар – газни тозаловчи блоklar, пропан-музлатгич қурилмаси бунёд этилди. Янгиер ва Муборак компрессор станцияларида қатор янги агрегатлар қурилиб, газ тармоғидаги бу муҳим объектлар қайтадан таъмирланди. Шўртонг газконденсат конида ер қатламиндан олинadиган табиий газни қайта ишлашни тўла таъминлаб бериш мақсадида газни сиқиб берувчи компрессор станцияси Шўртонг конида қурилиб ишга туширилди.

Қатор муҳим нефтгаз лойиҳалари бугунги кунда амалиётга татбиқ этилиб янгидан-янги ишлоотлар қад кўтармоқда.

Мустақиллик йилларида Ўзбекистонда ўнлаб янги нефтгаз конлари аниқланди. Айниқса, бу борада Устюрт

ўлкасида олиб борилаётган геология қидирув ишлари диққатга сазовордир. Бу ерда мустақиллик йилларида бир қанча конлар аниқланиб ишга туширилди.

Мустақиллик йилларигача кам истиқболли ҳисобланган бу ўлкага хорижий нефтгаз компанияларининг қизиқиши ортди. Ўзбекистон нефтгаз саноатининг мустақиллик йилларида эришган ютуқлари республикада яратилган қулай инвестицион муҳит асосида амалга оширилиб, қатор чет эл - Япония, Россия, Франция, АҚШ, Изроил, Германия, Италия, Канада каби давлатлардаги йирик компаниялар иштирокида кўлга киритилди.

Бугунги кундаги нефтгаз саноатининг сгруктураси, қуввати, бошқарув услуби жаҳоннинг бу соҳадаги йирик компаниялари синғари тўла бозор иқтисоди талабларига жавоб бериб октябр инқилоби ёки собиқ Иттифок тузумидагидан тубдан фарқ қилади.

Октябр инқилобига қадар Ўзбекистон ҳудудида нефт конларини излаш, қидириш ва ишлатиш билан санокли шахсий корхона ва артеллар шуғулланган. Улар кон қидириш ишларини рус олимларининг тадқиқотлари, тахмин ва таҳлиллари асосида олиб боришган. Нефтга бой ҳудудларни кўрсатувчи карталар ҳам тузилган. Рус тадбиркорларидан Д.П.Петров ва А.Д.Германлар ана шу манбаларга ишонган ҳолда Фарғона водийсидаги баъзи майдонларни арзон-гаровга сотиб олишган.

1880-1883 йиллари Фарғона водийсидаги Қамиш-боши номли майдонда чуқурлиги 20-30 метрли 4 та қудуқ қазилган. Бу қудуқлар зарбали усул билан қавланган. Уларнинг деворлари тахта билан қопланиб, нефт маҳсус узун челақлар (желонкалар) ёрдамида тортиб олинган. Баъзи маълумотларга кўра бундай қудуқлардан суткасига 5-10 тоннагача нефт олинган.

Рус тадбиркори Д.П.Петров 1885 йилда Шўрсув майдонида иккита қудуқ (аслида шахтасимон чуқурлик) қаздиришга мувоффақ бўлди. Қаздирилган иншоотлардан бир кунда 400 - 500 кг нефт тортиб (қазиб) чиқарилиб, ундан маҳсус қозонда керосин ва қора мой ажратиб олина бошланган. Айнан шунинг учун ҳам манбаларда Ўзбекистонда нефт саноатининг бошланиши 1885 йилдан деб кўрсатилган.

1898 йилда муҳандис С.А.Ковалевский бошчилигидаги бир гуруҳ тадбиркорлар машҳур геолог-палеонтолог Г.Д.Романовский тавсияларига таяниб Чимён, Ёрқутан (Фарғона водийси) қишлоқлари атрофида нефт қони қидиришга киришишди, 1901 йилда механизациялаштирилган дастгоҳ ёрдамида (зарбалаш усулида) биринчи бурғ қудугини пармалашга киришилди. Ундан 1904 йилда қудуқ чуқурлиги 278 метрга етганда нефт қатлами очилиб, ундан суткасига қарийб 130 т дан нефт отилиб чиқа бошлади. Мазкур қон асосида 1904 йилда "Чимён нефт жамияти" тузилди. Шу йили С.А.Ковалевский томонидан Ваннов нефтни қайта ишлаш заводи қурилди. У асосан нефтдан керосин олишга мослаштирилганди. Керосин ва қолдиқ қора мой Ўрта Осиё, Афғонистон, Хитой бозорларида сотилган. Кейинчалик Чимёндан Ваннов заводигача нефт узатиш қувури ҳам қурилган. 1907 йилда Чимён қони ва Ваннов нефтни қайта ишлаш заводида "Нобель" фирмаси сотиб олади. 1907 йилда Чимён ёнидаги Ёрқутан майдонида ҳам нефт қони очилиб, у 1910 йилда ишга туширилган. 1901 йилда Майлисой майдонида 168 метр чуқурликдан нефт отилиб чиққан. Қудуқ суткасига 25 тоннагача маҳсулот бера бошлади. 1903 йилга келиб бу қон негизида ҳам қорхона ташкил этилган.

1909 йилда Селпрох нефт қазиб чиқариш қорхонаси ташкил этилиб, 1912 йилга келиб уни "САНТО" (Среднеазиатское нефтяное торговое общество) жамияти сотиб олади. 1914 йилда "САНТО" қонида нефтни қайта ишлаш заводи қурилади. Мазкур заводда асосан керосин ва қора мой (мазут) ишлаб чиқарилиб, у 1950 йилларгача ҳам ишлаб турган. 1930 йилда "САНТО" жамияти тугатилиб, "КИМ" (Коммунистическая интернациональная молодёжь) номли нефт қони қорхонаси (нефтепромысль) тузилди ва қончиларнинг шаҳарчаси ҳам шу ном билан аталди. 1917 йилга келиб бир йилда "Чимён нефт жамияти" 12 минг тонна, "САНТО" жамияти 27 минг т нефт қазиб олган.

1926 йилда Шўрсув майдонида нефт қатламларини қидириш ишлари қайта бошланади. 1927 йилда бу изланишлар ижобий натижа бериб, қудуқ нефт қатламига етади ва ундан катта босимда нефт отилиб чиқади.

Фарғона ва Сурхондарё ўлкаларидан сўнг геология кидирув ишлари Фарбий Ўзбекистоннинг Бухоро тектоник поғонасида олиб борилди.

1953 йилга келиб Бухоро тектоник поғонасида биринчи газ кони Сеталантепа майдонида очилди. Бу эса ўз навбатида бу ўлкада геология-кидирув ишларининг ривожланишига сабаб бўлди. Натижада 1956 йилда улкан Газли кони топилиди. Унинг захираси 500 млрд. м³ га яқин бўлиб, табиий газ таркиби олтингугурт-водородидан холи эди. Бу эса конни тез орада ишга тушириш имконини берар эди. Газли конида жадал бурғилаш ишлари билан бир қаторда ўтган асрнинг 60 йилларида Россиянинг қатор ўлкаларидаги саноат объектларига, жумладан, Уралга табиий газ етказиб бериш мақсадида «Бухоро-Урал» трансконтинентал газ қувири қурилиб ишга туширилди.

XX асрнинг иккинчи ярмида мураккаб тузилишга эга бўлган, юра даврининг туз қатламлари остида ётувчи карбонат тоғ жинслари тарқалган Чоржўй тектоник поғонаси ўзлаштирила бошланди. Натижада, бу тектоник поғонада ниҳоятда улкан бўлган газконденсат, нефть конлари кидириб топилиди ва ишга туширилди. Булар жумласига Шўртонг, Зеварди, Помук, Олон, Кўкдумалоқ, Шимолий Ўртабулоқ, Қуруқ конлари киради.

Чоржўй тектоник поғонасидан сўнг 1960 йилларда нефтьчи геологлар диққат эътибори Устюрт текислигига қаратилди.

Геология кидирув ишлари бу ўлкада мустақиллик йилларида, айниқса, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2000 йил май, декабр ойларида қабул қилинган махсус қарорлари асосида жадал ривож топди.

Устюрт ўлкасига Фароғона водийсидан, Қашқадарё ноҳасидан бурғилаш қурилмалари, бурғичилар, геологлар, геофизиклар жалб этилди.

XX асрнинг 90-йиллари бошида бу ўлкада атиги 2 та бурғи-станог ишлаган бўлса, бошқа ~~ўлка~~ ^{ўлка} лардан жалб этилгандан сўнг уларнинг сони 12 тага етказилди.

Устюрт ўлкасида мустақиллик йилларида Урга, Шарқий Бердах, Учсой, Сургил каби қатор газоконденсат конлари топилиб, улардан айримлари ишга туширилди.

Ўзбекистон нефтгаз геологиясининг ривожланишида қатор олим ва мутахассисларнинг хизмати ҳескиз. Бу борада И.М.Губкин, А.Х.Ходжиматов, Г.Елифанов, А.Х.Рашидов, Т.Ў.Убайхўжаев, Н.Х.Алимуҳамедов, А.А.Бакиров, А.Г.Бобоев, О.М.Ақромхўжаев, Е.М.Абетов, Н.Б.Вассосвич, Г.К.Дикенштейн, Ш.Ф.Саидхўжаев, В.А.Кудряков, М.Э.Эгамбердиев, О.А. Рыжков, С.Т.Толупов, Р.Н.Хаимов ва номлари санаб ўтилмаган, лекин хизматлари фан ва ишлаб чиқариш олдида ҳескиз бўлган нефтгаз геологиясининг қатор дарғаларини эслаш уларнинг хотираларини тиклаш нефтгаз геологияси соҳасида етишиб чиқаётган ёш авлоднинг вазифасидир.

ЁНУВЧИ ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР - КАУСТОБИОЛИТЛАР

Ёнувчи фойдали қазилмалар қаторига нефт ҳосил қилувчи ҳамма моддалар, ёнувчи углеводород газлар ва бошқалар кирази. Нефт ва ёнувчи газ ҳам, қумтош, оҳақтош, ош тузи, гил сингари чуқинди тоғ жинслари қаторига кирази. Биз фақат ер пустини ташкил қилган жинсларни тоғ жинслари дейишга ўрганганмиз. Аслида тоғ жинслари газ ҳолатида учраши мумкинлигини ҳам назарда тутишимиз лозим. Нефт ва газнинг ажойиб хусусияти унинг ёнишидир. Шундай хусусиятга эга бўлган қаттиқ тоғ жинслари ҳам бор. Улар торф, тошқумир, қўнғир кумир ва ёнувчи сланецлардир.

Барча ёнувчи қазилмалар к а у с т о б и о л и т деб номланади бугун бир оилани ташкил этади.

Каустобиолит термини немис олими Г.Потонье томонидан фанга киритилган бўлиб, кейинчалик уни рус олими И.М.Губкин қўллаган.

Каустобиолит - сўзи грекчадан олинган бўлиб, [kausto] - ёқилғи, [litos] - тош, [bios] - ҳаёт, яъни органик қолдиқдан ҳосил бўлган ёнувчи тош деган маънони билдиради.

Тирик организм қолдиқларининг тоғ жинслари ичида жойлаштиши ва қайта ўзгаришидан каустобиолитлар ҳосил бўлади. Каустобиолитларни Г.Потонье қуйидаги 3 қаторга ажратишни таклиф қилган:

- 1) битумли жинслар ёки нефтли битумлар;
- 2) гумусли жинслар;
- 3) липтобиолитлар.

Каустобиолитларнинг биринчи қ а т о р и г а нефтларнинг ҳамма тури, ёнувчи углеводород газлар, асфальтлар кўпинча бу қаторни с о п р а п е л л а р деб аталади. «Сапропель» сўзи

грекча [sapro] - чирийдиган ва [pelos] - ил (балчик) маъносини англатади.

К ў м и р ёки гумуслар қаторига Потонье тошкўмир ва антрацитларни, яъни ўсимликлардан ҳосил бўлган каустобиолитлар киритди. Бу қатор аста-секин геологик қайта ўзгаришлар натижасида тоза углеводородга ёки графитга айланиши мумкин бўлган ўсимликлардан ташкил топган моддаларни бирлаштиради.

Л и п т о б и о л и т л а р қазилма маҳсулотига айланган органик моддаларнинг баъзи бир муҳим, асосан ўсимлик бўлган компонентларидир. Липтобиолитларни ҳосил қилувчи моддаларга смолалар, бальзамлар, мум, стеринлар ва поленинлар киради.

Ҳозиргача табиий липтобиолитларга янтар гуруҳидаги минераллар (коалит, суксионит, репития, шрауфит, пирофетит, тиоретинит), смолалар ва баъзи бир бошқа минераллар киради. Барча каустобиолитлар учун умумийлик, Г.Потонье фикрича, уларнинг генезиси - ҳосил бўлишлиги, каустобиолитларнинг ҳамма турлари генезис жиҳатдан органик дунё билан боғлиқ бўлсада, аммо барча турдаги каустобиолитларнинг ҳосил бўлишимеханизмлари ва уларнинг бир-бири билан узвий генетик боғлиқлиги ҳозирги давргача аниқ ҳал этилган муаммо эмас.

Айнан шунинг учун ҳам ёки қазилмаларнинг генетик белгилари ҳосил бўлишида ва бир турдан иккинчи турга ўзаро айланишидаги умумийлик асосида ишлаб чиқилган ва қабул қилинган тасниф мавжуд эмас.

Э.А.Бакировнинг (1980) фикрича нефтгаз геологияси нуқтаи назаридан каустобиолитларни физик хоссаси ва кимёвий таркибига асосланиб ўрганиш мақсадга мувофиқдир.

Шунга мувофиқ каустобиолитларнинг физик хоссалари асосида яратилган тасниф купчилик олимлар томонидан қабул қилинган.

Ушбу таснифга мувофиқ барча ёнувчи фойдали қазилмалар уч асосий гуруҳга бўлинади: газсимон, суюқ ва каттик.

1. Ё н у в ч и г а з с и м о н қ а з и л м а л а р.
Буларга тоза газ конининг гази ва уюмда нефт билан учрайдиган нефт гази; кўмир қатламларида: ёки кўмир

қатламларини бир-биридан ажратиб турувчи жинслардаги кўмир ва маъдан гази; ботқоқликдан ажраб чиқадиган асосан метан таркибли, ботқоқлик гази.

2. Ё н у в ч и с у ю қ қ а з и л м а л а р нефтлар билан тавсифланади.

3. Ё н у в ч и қ а т т и қ қ а з и л м а л а р турли кўмирларни. Қазилма смолаларни, озокерит, асфальтларни, пиробитумларни ва баъзи бошқа каустобиолитларни қамраб олади.

Ушбу дарслик нефт ва газ соҳасида бўлганлиги сабабли кўйида биз қаттиқ қазилмалардан битумларни ва асфальтларни кўриб чиқиб, суюқ ва газсимон ёнувчи қазилмалар хусусиятларини кейинги махсус бобда ёритиб ўтамиз.

2.1. Ёнувчи қаттиқ қазилмалар

Бу турдаги қазилмалардан битумлар, асфальтлар, асфальтитлар ва пиробитумларни кўриб чиқамиз.

2.1.1. Битумлар ва уларнинг таркиби

Б и т у м – турли маънода ишлатиладиган термин бўлиб, нефтга тегишли белгиларга эга ёки ташқи кўриниши, нефтга ёки унинг ҳосилаларига ўхшаш модда. Қадимда қовушқоқ ва қаттиқ ҳолатдаги маъта ёки асфальт каби нефт маҳсулотлари битум деб аталган. Ҳозирги адабиётларда битум термини бир-биридан тубдан фарқ қилувчи учта тушунчани ифодалайди: 1) генетик (пайдо бўлиш) тушунчаси - нефт ва нафтоид ҳадини ўз ичига олган каустобиолитлар битумнинг муҳим белгиларидан бири бўлиб, уни ўраб турган тоғ жинсларига нисбатан эпигенетиклиги (иккиламчилиги) дир, яъни миграция йўли билан тўпланиши; 2) аналитик тушунчаси – ҳозирги давр чўкиндилари ёки жинсларидан эритувчи суюқликлар (хлорформ, бензол ва ҳ.к.) ёрдамида ажратиб олинадиган табиий органик моддалар йигиндиси. Уларнинг муҳим белгиларидан бири эрувчанлигидир; 3) техник тушунчаси – унга техник хом-ашё сифатида (йўл қурилиш ва бошқа

жойларда) ишлатиладиган табиий асфальтлар, қора мой, нефтни қайта ишлашдан чикқан маҳсулотлар, қатрон ва бошқалари мисол бўлади. Битумнинг асосий белгиси – унинг қандай йўл билан пайдо бўлганлигидан қатъий назар, техник хусусиятидир.

Битумлар шу ўринда "А", "В" ва "С" турдаги битумларга бўлинади:

«А» б и т у м – жинсларни қайта ишлашда органик эритувчилар (бензол, хлороформ, спиртли бензол в.х.) ёрдамида босимсиз («В» битумлардан фарқли ўлароқ) ва жинсларни олдиндан хлорит кислота билан қайта ишланмасидан («С» битумдан фарқли ўлароқ) ажратиб олинадиган битум.

«В» б и т у м – кўмрдан «А» битум ажратиб олингандан кейин юқори босим ва 250-280°C температурада олинадиган модда (Фишер схемаси, 1916). «В» битум ажратиб олиш шароитига кўра, худди экстракт (эритиб ювгич) лардек, нафталин, антрацен мойи ва бошқа турдаги эритувчилар ёрдамида олинганлиги сабабли иккиламчи (ўзгарган) маҳсулот ҳисобланади. Шунинг учун ҳам у битум тоифасига киритилмайди. Фишер схемасига кўра, у петролейн эфирида эрийдиган фракцияларидан таркиб топган, яъни мойли битум ва эримайдиган фракция (қаттиқ битум) дан иборат.

«С» б и т у м – тоғ жинсларига ёпишган ҳолда бўладиган ва жинслар кислота билан қайта ишланганидан кейин органик эритувчилар (бензол, хлороформ, спиртли бензол) ёрдамида ажратиб олинадиган битум.

Бунда унинг физик – кимёвий таркибига эътибор қилинмайди. Нефт билан боғлиқ бундай моддалар ҳозирги вақтда н а ф т и д л а р деб аталади.

Битум атамасидан фарқли ўлароқ табиий органик моддалар, нейтрал суюқликлар (бензол, хлороформ, олтин-гутурт углероди, петролейн эфири, ацетон ва бошқалар) эриш хусусиятига эга бўлганларни Н.Б.Вассоевич б и т у - м о и д л а р деб атади.

Т а р қ о қ б и т у м л а р – кулранг, тўқ кулранг ва қора рангли битумга бўялган тоғ жинсларида кўп тарқалган. Тарқоқ битумли тоғ жинсларини ранги бир-бирига жуда ўхшайди. Тоғ жинсларининг таркибидаги

битумларни микдори кам, баъзи ҳолларда эса бир неча фоизгача бўлади. Жинслар таркибидаги органик моддаларни тадқиқот қилишда органик эритувчида эриганига битум дейилади.

Тоғ жинслари таркибидаги ҳамма органик моддалар битум ҳисобланмайди, фақат органик эритувчиларда эриган қисмига б и т у м деб аталади. Тарқоқ битумларни тавсифлаш учун унинг элементар таркиби, коэффициентлар C/H , $C/(O+N+S)$ ва битум таркибидаги водород ва углерод бирикмаларидан углерод ва водороднинг микдори олинади. Агар тоғ жинсининг таркибида ўн ёки юздан бир улушда битум бўлса, у ҳолда бир тонна тоғ жинсидан 100 гр битум ажратиб олиш мумкин. Битумдан асосан мойлар, смолалар ва асфальтенлар ажратиб олинади.

2.2. Асфальтлар

А с ф а л ь т л а р асосан углерод ва водороддан ташкил топган аморф модладир. Углерод ва водороддан ташқари унинг таркибида ўзгарувчан микдорда олтингугурт, кислород ва азот учрайди. Асфальтларни элементар таркиби 2.1-жадвалда келтирилган.

2.1-жадвал

Асфальтларнинг элементар таркиби

№	Хусусиятлари	Тавсифи
1	Ранги	Қора, қора қўнғир
2	Каттиқлиги (Моос шкаласи)	0-1
3	Эриш температураи, °C	0-110
4	Солиқтирма бирлиги, 25°C	0,9-1,09
5	Коксланиши, %	5-10
6	Асфальтен микдори, %	30-50
7	Эрувчанлиги, %	100
8	Бензолда	100
9	Эфирда	100 гача

Асфальт жуда кам микдорда электр ва иссиқлик ўтказида, шунинг учун ишлаб чиқаришда изолятор сифатида ишлатилади. Сувда, кислородда ва ишқорда эримайди. Таркибида кислороди бор асфальтнинг оксид асфальтитлар дейилади ва улар бир-биридан ҳосил бўлиш йўли билан фарқланади.

Асфальт табиатда қўйидаги ҳолларда учрайди:

- 1) томир;
- 2) тоғ жинслари ёриқларида;
- 3) яхши ўтказувчан қатламларга битум тарзида говақларда шимилган ҳолатда ва ҳ.к.

2.3. Асфальтитлар ва пиробитумлар

Асфальтитларнинг минералогик хоссалари ва кимёвий хусусиятлари кам ўрганилган. Асфальтит деб ўга зич кўмирсимон мойли асфальтга айтилади. Н.А.Орлов ва В.А.Успенскийлар (1964) асфальтит сифатида қаттиқ, мўрт органик эритмаларда хлороформ, бензол ва бошқа эрийдиган битумларни асфальтит деб ҳисоблайдилар.

Асфальтитлар икки гуруҳга бўлинади: гильсонитлар ва грагалитлар. Уларни фарқи қиздирилганда билинади. Гильсонитлар тез ва осон эрийди, шунингдек парчаланиши сезилмайди. Грагалитлар эришида бўртиб чиқади ва парчаланади.

Гильсонитларга зичлиги $1,05 - 1,15 \text{ г/см}^3$ гача бўлган қаттиқ асфальтитлар мисол бўла олади. Улар қора, ялтироқ массали мўрт моддалардир. Қаттиқлиги 2,5 гача бўлган баъзи асфальтитларнинг (2.2-жадвал) хусусиятларини (Н.А.Орлов ва В.А.Успенскийлар бўйича) кўриб чиқамиз. Грагалитлар зичлиги $1,15 - 1,18 \text{ г/см}^3$ гача бўлган -- қаттиқ, жуда мўрт асфальтитлардир. Эриш вақтида сезиларли парчаланади. Асосий массасини асфальтенлар ташкил этади. Улар гильсонитлардан кимёвий таркибида водородни камлиги билан фарқ қилади.

Гильсонит ва грагалитларнинг айрим хоссалари

Тарт иб рақа- ми №№	Географик тарқалганлиги	Зичлиги, г/см ³	Бензинда эриган миқдори, %	Бензол- ли кокс, %
Гильсонит				
1	Табиий (АҚШ)	1,006	61,0	8,1
2	Ўта-юмшоқ (АҚШ)	1,011	55,5	10,0
3	Ўта-қаттиқ (АҚШ)	1,057	24,5	167
4	Сурия	1,104	—	20,0
5	Куба	1,170	18,0	26,0
Грагалитлар				
6	Куба	1,157	17,4	40,0
7	Тринидад	1,156	14,8	40,0
8	Колорадо	1,160	0,8	47,4
9	Оклахома	1,184	0,4	51,4

П и р о б и т у м л а р қиздирилганда кўкиш, оқиш нефтга ўхшаш маҳсулот берадиган моддаларга айтилади. Бу гуруҳга ёнувчи сланецни ҳар хил турдаги кўринишлари (навлари), битумли кўмирлар ва ҳ.к.ларни кирийтиш мумкин.

Ҳозирги кунда пиробитумлар келиб чиқиши нефт билан боғлиқ бўлган, аммо органик эритмаларда эримайдиган метоморфизм жараёнига учраган минераллар деб аталади. Н.А.Орлов ва В.А.Успенскийлар пиробитумларни керитларга, эльпиритларга ва антраксолитларга ажратади.

К е р и т л а р – битумли хусусиятини йўқотган минераллар. Ташқи кўринишидан битумли кўмирга ўхшайди. Унинг асосий массасини керотен ва карбоидлар ташкил этади. Кам миқдорда асфальтенлар ва мойлар бўлиши мумкин. Керитларни альбертитлар ва импсонитларга бўлишади. Уларни ўртасидан чегара

ўтказиш мумкин эмас, сабаби элементар таркиби ва физикавий хусусиятлари бир-бирига жуда яқин.

А л ь б е р т и т л а р – қора ва қўнғир рангли керитлардир. Улар ялтироқ, чиганоқсимон синимли, қаттиклиги 2-3 га тенг. Альбертитларга хос хусусиятлар: эриш хусусияти йўқлиги; олтингугуртли углеводородда ва бошқа органик эритувчиларда жуда кам миқдорда эриши; зичлиги $1,08-1,175 \text{ г/см}^3$; кислородли миқдори 3% дан кам бўлиши; Кулсиз коксни миқдори 25-30%.

И м п с о н и т л а р – кимёвий таркибида карбонидлар кўп ва юқори коксланишга эга бўлган, органик эритувчиларда эримайдиган қора рангли, мўрт, чиганоқ-симон синикли керитлардан иборат.

Э л ь к е р и т л а р – битумларни нураш маҳсулоғи, таркибида юқори миқдорда кислород бор. Ташқи кўриниши ва ишқорни қўнғир рангга ўзгаришидан қўнғир кўмирга ўхшайди. Аммо ётиш шаронти қўнғир кўмирдан фарқ қилади.

А н т р а к с о л и т л а р – карбонизациялашган кўмирга айланган битумларни юқори маҳсулотлари. Ташқи кўриниши ва физикавий хусусиятлари антрацитга ўхшайди. Асосан карбонидлар ёки эркин углеродлардан таркиб топган. Антраксолитларни Н.А.Орлов ва В.А.Успенскийлар беш гуруҳга бўлган: қуйи антраксолитлар, юқори антраксолитлар, шунгитлар, кискеитлар, тухолитлар.

Қ у й и а н т р а к с о л и т л а р – ташқи кўринишидан антрацитга ўхшаш, қора ва мўртдир. Минерал таркибида юқори миқдорда, яъни 4,8% гача водород бор.

Ю қ о р и а н т р а к с о л и т л а р – хўсусияти жиҳатидан антрацитга жуда ўхшаш, қаттиқ, қора минералдир. Таркибида 97,2% гача углерод ва 1-2% водород бор.

2.4. Баъзи ёнувчи бошқа қаттиқ казилмалар

Ш у н г и т л а р – кимёвий жиҳатидан углеводородга яқин бўлиб, унинг 98% углеводороддан иборат. Қаттиклиги 3-4 атрофида бўлиб, ялтироқ,

чиғаноқсимон синикли, одатда кварц ва кальцит билан бирга учрайди.

К и с к е и т л а р – катта миқдордаги олтингургуртли, юқори карбонсизлашган антраксолитлардан иборат. Ранги қора, ялтироқ, мўрт зичлиги $1,6 - 1,7 \text{ г/см}^3$. Ёнмайди ҳам, эримайди ҳам, таркибида 15-40% олтингургурт, 53-76% - водород, 1% азот, 8,5% кислород, 0,5 - 1,0% кул бор.

Кискиситлар генетик жиҳатидан юқори олтингургуртли асфальтитлар билан боғлиқ.

Т у х о л и т л а р – пегматитли томирларда учрайди. Юқори золли ва уран оксидларига ёки ноёб элементларга бой. Ранги қора, тез синувчан ва осон кукунга айланади.

Н.А.Орлов ва В.А.Успенскийлар тухолитларни уран карбидити (карбуранлар) ва ноёб металллардан (карбоцерлардан) ҳосил бўлган деб тахмин қилишади.

Юқорида келтирилганлар билан бир қаторда қаттиқ, ёнувчи қазилмалар турига озакерит ва сланецлар ҳам киради.

Ё н у в ч и с л а н е ц л а р – таркибида 20% дан 60-80% гача органик моддалари бўлган гилли, оҳакли, майин қат-қатли, нураганда баргсимон парчаларга ажраладиган ёки массив ҳолатдаги тоғ жинси. Ранги жигарранг-кулранг, қўнғир-сарик, оч жигарранг-кулранг. Ёнувчи сланецлар ҳавосиз жойда 500°C га ёки ҳаволи жойда 1000°C гача қиздирилганда таркибидаги органик моддалар парчаланadi ва ундан нефтсимон смола (сланецли мой), қуруқ ёнувчан газ ва сув ажралиб чиқади. Таркибида органик моддалари кам бўлган ёнувчи сланецлардан қуруқ жинс оғирлигига нисбатан 5-10%, органик моддалари кўп бўлганларидан - 30-50% смола ажралади. Сланецлар таркибидаги органик моддаларда уларнинг генетик турига мувофиқ ҳолда куйдаги элементлар учрайди (%): С' 56-82; Н' 5,8-11,5; N' 1-6; $S_{\text{ум}}$ 1,5-9; O' 9,36. Ёнувчи сланецдаги дастлабки моддалар оддий планктон сувўтлар ва сув тубидаги ўсимлик қолдиқларидан таркиб топган. Улар меъёрий туз ва газли, денгиз ва қўл сувларида ҳосил бўлади. Ёнувчи сланецлар кембрийдан неоген давригача ҳосил бўлган ётқизикларда кенг тарқалган

Ёнувчи сланецлар Болтиқбуйи, Белоруссия, Украина, Волгабуйи, Ўзбекистон, Саха ва бошқа жойларда кўз, хатто минг м³ майдонларни эгаллаб ётади. Ёнувчи сланецларнинг кўп қисми иссиқлик электростанцияларида, юқори каллорияли газ, мотор ёқилғиси, ёғлаш мойлари, фенол, ихтиол мойи ва шу кабилар олишда сарф бўлади. Ёнувчи сланецларнинг дунё (33 мамлакат) бўйича 1981 йили ҳисобланган бойлиги 630 млрд. т нефтга тўғри келади. Масалан, АҚШ да 280; МДХ да 120; Бразилияда 110; Хитойда 68; Конго Демократик Республкасида 1,4; Мароккода 1,3; Италияда 1,0 млрд. т баҳоланган.

О з о к е р и т - қаттиқ алканлар ($C_{37} - C_{53}$ гача) билан суюқ мой ва смолалар аралашмасидан таркиб топган минерал бўлиб, у қаттиқ, мўрт ёки мойсимон массадан иборатдир. Озокеритнинг ранги оч сариқдан қора ранггача ўзгаради, зичлиги 0,85-0,97 г/см³, эриш температураси 40-50°C, баъзан 100°C гача ва ундан юқори.

Озокерит табиатда бўлаксимон, жинслар таркибида томирсимон ёки заррасимон ҳолида учрайди. Озокеритнинг йирик конлари кўпроқ альп бурмачанглиги билан боғлиқ бўлган геотектоник элементларда учрайди (Карпат олди эгилмаси, Фарбий Туркменистон ботиклиги, Фарғона тоғлараро ботиклиги). Ўзбекистонда озокеритнинг Шўрсув кони мавжуд (Фарғона ботиклигида), Фарбий Туркменистонда — Челекен, Фарбий Украинада — саноат микёсида ишлатилаётган Борислав кони маълум.

Озокерит медицинада, резина техникаси саноатида ишлатилади.

Ҳозирги кунда медицинада парафин ишлатилгани туфайли озокеритга талаб кам.

Қаттиқ ёнувчи қазилмалар қаторидан битум ва сланец конларини геологик жиҳатдан муфассал ўрганиш-лик, улар мавжуд бўлган геоструктураларни хариталаш ва уларнинг таркибини лаборатория шароитида ўрганиб, бу қазилма бойликларни ишлатиш технологияларини саноатда жорий этиб казиб чиқаришлик ва ёнилғи сифатида фойдаланишлик халқ хўжалигида ишлатиладиган нефт ва табиий газни иқтисод қилиб Ўзбекистонда бирламчи энергия ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган манбалар структурасини омилаштиришга хизмат қилади.

НЕФТ, ТАБИЙ ГАЗ, КОНДЕНСАТ ВА ҚАТЛАМ СУВЛАРИ. УЛАРНИНГ ФИЗИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА КИМЁВИЙ ТАРКИБИ

3.1. Қатлам нефтлари

Қатлам нефти ва ёнувчи газларнинг кимёвий таркиби ва айрим физик хусусиятларини кўриб чиқамиз.

Нефтларнинг синфланиши

Нефтлар 3 турга бўлинади: Метанли (М), нафтенли (Н) ва ароматик (А). Нефтни қазиб олиш ва қайта тайёрлаш жараёнида унинг таркибига кирувчи юқори молекулярли кислород O_2 , олтингугурт S_2 , азот N_2 элементлари мавжуд бўлган органик бирикмалар катта қизиқиш уйғотади. Бу бирикмалар қаторига нафтенли кислоталар, смолалар, асфальтенлар, парафинлар ва ҳ.к. киради. Уларнинг миқдори нефт таркибида унчалик юқори бўлмаса ҳам, улар қатлам юзасига, суюқликларнинг ва газларнинг бўшлиқ муҳитда тарқалишига, уюмларни ишлаш жараёнида углеводород ҳаракатланиш қонуниятига ўз таъсирини ўтказadi.

Нефт -- фракцион таркибига кўра қуйидаги фракцияларга ажралади ($^{\circ}C$ да): 100 гача - биринчи тоифа бензин, 110 гача - махсус бензин, 130 гача - иккинчи тоифа бензин, 265 гача - керосин ("метеор" тоифали), 270 гача - оддий керосин, қолдиги эса мазутга киради, уни 400 - 420 гача қиздирилганда (вакуумда) мой фракциялари олинади.

Нефтнинг сифатига боғлиқ ҳолда е н г и л (бензинли, ёгли) ва о г и р (ёқилғи, асфальтли ва бошқалар) нефтлар ажратилади.

Олтингургурт таркиби бўйича кам олтингургуртли ($<0,5\%$), олтингургуртли ($0,5 - 2,0\%$), юкори олтингургуртли ($2,0\%$ дан кўп) нефтлар ажратилади.

Нефтининг асфальтсмолали моддалари таркибида кислород (O_2), олтингургурт (S_2), азот (N_2) элементлари мавжуд бўлган юкори молекуляр бирикмалар ва катта микдордаги мураккаб тузилишли ва доимий бўлмаган таркибли нейтрал бирикмалардан иборат бўлиб, улар орасида нейтрал смола ва асфальтенлар мавжуддир. Смоланинг энг кўп микдори оғир, қора, ароматик углеводородларга бой нефтларда бўлади.

Нефт смола таркиби бўйича кам смолали ($<18\%$), смолали ($18 - 35\%$), юкори смолали ($>35\%$) нефтларга бўлинади.

Нефтли парафин - бу икки таркиби бўйича бир-биридан фарқ қилувчи оғир углеводородлар парафин $C_{17}H_{36} - C_{35}H_{72}$ ва церезин $C_{36}H_{74} - C_{55}H_{112}$ аралашмасидан иборат. Биринчиларининг эриш температураси - $27-71^\circ C$, иккинчилариники эса $65-88^\circ C$ дир. Битта температурада церезиннинг эриши юкори зичликка ва қовушқоқликка эга. Нефтда парафин микдори баъзан $13-14\%$ га етади ва ундан ошади.

Нефт таркибидаги парафин массасига қараб $1,5\%$ дан кам бўлса - кам парафинли, $1,5 - 6,0\%$ бўлса - парафинли ва $6,0\%$ дан кўп бўлса - юкори парафинли нефтларга бўлинади. Нефтда унча кўп бўлмаган микдорда хлор, йод, фосфор, калий, натрий, кальций, магний ва бошқа элементлар учрайди.

Нефтининг асосий хусусиятлари

Қатлам нефтининг зичлиги (ρ_n) дейилганда қатлам шароитини сақлаган ҳолда олинган бирник ҳажмга тўғри келувчи нефт массаси тушунилади. У одатда дегазацияланган нефт зичлигидан $1,2 - 1,8$ марта кам, бу унинг ҳажми қатлам шароитида эриган газ ҳисобига ошиши билан тушунтирилади.

Қатламда зичлиги $0,3-0,4 \text{ г/см}^3$ ни ташкил қилувчи нефтлар маълум. Қатлам шароитида зичлик $1,0 \text{ г/см}^3$ га етиши мумкин. Қатлам нефтлари зичлиги бўйича зичлиги $0,850 \text{ г/см}^3$ дан кичик бўлган е н г и л ва зичлиги $0,850 \text{ г/см}^3$ дан юқори бўлган оғир нефтларга бўлинади.

Енгил нефтлар таркибида газ кўплиги билан тавсифланса, оғир нефтлар газ камлиги билан тавсифланади.

Қ а т л а м н е ф т и н и н г қ о в у ш қ о қ - л и г и (μ_n). Қатлам шароитида унинг ҳаракатчанлик даражасини аниқлайди. Бу кўрсаткич газ таркибининг миқдори ва қатлам температураси билан боғлиқ бўлади. Босим тўйиниш босимидан юқори бўлганда унчалик таъсири катта бўлмайди. Қатлам шароитида нефт қовушқоқлиги дегазацияланган нефт қовушқоқлигидан бир неча ўн мартаба кичик бўлиши мумкин.

К и н е м а т и к қ о в у ш қ о қ л и к стоксларда ($\text{см}^2/\text{сек}$), д и н а м и к қ о в у ш қ о қ л и к пуазларда аниқланади. Нефт қовушқоқлиги кенг чегараларда ўзгаради ва у қатлам босими, температураси ва нефтда эриган газ миқдорига боғлиқ, нефтнинг қовушқоқлиги унинг газ таркиби ошганда камайди.

Нефт қовушқоқлиги яна мПа·с (миллипаскал секунд)ларда ҳам ўлчанади. Қовушқоқлиги бўйича аҳамиятсиз даражадаги к и ч и к қ о в у ш қ о қ л и к $\mu_n \leq 1 \text{ мПа·с}$, к а м қ о в у ш қ о қ л и к $1 < \mu_n \leq 5 \text{ мПа·с}$, к ў т а р и л г а н қ о в у ш қ о қ л и к $5 < \mu_n \leq 25 \text{ мПа·с}$ ва ю қ о р и қ о в у ш қ о қ л и к $\mu_n > 25 \text{ мПа·с}$ туридаги нефтлар ажратилади. Мисол учун, Сурхондарё вилоятидаги нефтларнинг қовушқоқлиги 30-129 мПа·с оралиғида ўзгаради. Бухоро-Хива ўлкасидаги нефтларнинг қовушқоқлиги 0,35-8 мПа·с.

Қовушқоқлик нефтнинг муҳим кўрсаткичларидан бўлиб, ундан ишлаш жараёни самарадорлиги ва қолдиқ нефтни олиш коэффициентлари боғлиқдир. Нефт қовушқоқлиги ва сув кўрсаткичи қудуқни сувланишини қўрсатадилар ва бу ишлаш жараёнида муҳим кўрсаткич ҳисобланади. Агар бу муносабат қанчалик юқори бўлса,

турли сув бостириш усуллари билан уюмдан нефтни олиш шунчалик қийинлашади.

Исикликдан кенгайиш коэффициенти (α_n) температура 1°C га ўзгарганда бошланғич нефт ҳажми (V_0) қанчага ўзгарганлигини (ΔV) кўрсатади:

$$\alpha_n = \left(\frac{1}{V_0}\right) \left(\frac{\Delta V}{\Delta t}\right)$$

бу ерда: α_n ўлчами - $1/^\circ\text{C}$. Кўпгина нефтлар учун исикликдан кенгайиш коэффициентини $(1 \div 20) \cdot 10^{-4} \cdot 1/^\circ\text{C}$ атрофида ўзгаради.

Нефтнинг исикликдан кенгайишини уюмни ностационар термогидродинамик режимли шароитда қатлам турли исик ва совуқ агентлар билан таъсир қилаётган вақтда ишлашида инобатга олиш керак. Бошқа кўрсаткичлар сингари, унинг ҳам таъсири нефтнинг жорий сизилиши шароитларига, яна нефт олишнинг якуний кўрсаткичларига таъсир қилиши мумкин. Нефтнинг исикликдан кенгайиш коэффициентини қатламга исик усуллар билан таъсир этишини лойиҳалаштиришда муҳим аҳамият касб этади.

Қатлам нефтнинг газ миқдори ёки газга тўйинганлиги (S) газ эриган ҳажмдаги неслти (стандарт шароитда) қатлам шароитидаги нефт (V_r) қатлам нефтнинг ($V_{к.н}$) нисбатидир:

$$b = \frac{V_r}{V_{к.н}}$$

Газ таркибини одатда $\text{м}^3/\text{м}^3$ ёки $\text{м}^3/\text{т}$ да ифодаланади. Қатлам нефтнинг бирлик ҳажмида маълум босим ва температурада эриши мумкин бўлган максимал газ миқдори газнинг эриши (γ) дейилади. Газ таркиби эришга тенг бўлиши мумкин, агарда ундан кичик бўлса, у лабораторияда қатламдан олинган нефт намунасининг

босимини намуна олинган қатлам босимидан атмосфера босимигача аста-секин туширилиб аниқланилади.

Намунани дегазациялаш жараёни контактли ва дифференциал бўлиши мумкин. **К о н т а к т л и** (бир поғонали) дегазациялаш деб, барча ажралиб чиқаётган газ нефт устида у билан контактда бўлади. **Д и ф ф е р е н - ц и а л** дегазацияда эритмадан ажралаётган газ узлуксиз системадан чиқариб ташланади.

Дифференциал дегазацияда нефтда контакт дегазацияга нисбатан кўпроқ газ қолади (ўша босим ва шароитда). Бу қуйидагича тушунтирилади. Нефтдан биринчи навбатда метан (CH_4) ажралади ва унинг таркибида қолган газлар миқдори ошиб, оғир углеводородлар миқдори кўнаяди, бунда эрувчанлик ошади. Қатламдан келиб тушган нефтни дегазациялашда контакт дегазаторлари билан ишлаш анча мос тушади. Шунинг учун нефт хусусиятларини белгилашда қатлам шароитдан юза шароитига ўтгандаги нефтнинг ўзгаришини инобатга олиш керак.

Қатлам нефтларининг газ таркибидаги газ $300-500 \text{ м}^3/\text{м}^3$ гача етиши ва ундан ҳам ошиши мумкин, у одатда кўпгина нефтлар учун $30-100 \text{ м}^3/\text{м}^3$ бўлади. Шу билан бирга газ таркиби $8-10 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ошмайдиган нефтлар ҳам мавжуд.

Нефтнинг газсизланиш **к о э ф ф и ц и е н - т и** деб, босим бир бирликка тушганда бирлик ҳажмдаги нефтдан ажралиб чиқаётган газ миқдорига айтилади. Температура ошса, газсизланиш ҳам ошади. Лекин, бу қонуният ҳар доим ҳам амал қилавермайди.

Г а з о м и л и (Г) деб, 1 м^3 (т) газсизлантирилган нефтга тўғри келувчи м^3 да қазиб олинган газ миқдорига айтилади. У маълум вақт оралиғида олинган нефт ва йўлдош газ маълумотлари бўйича аниқланади. Газ омили бошланғич, жорий ва ўрта газ омилига бўлинади. **Б о ш л а н ғ и ч** газ омили қудуқнинг ишлатишнинг биринчи ойида ишлаш маълумотлари бўйича аниқланса, **ж о р и й** газ омили эса исталган вақт оралиғида ва **ў р т а ч а** газ омили ишлаш бошлангандан исталган вақт оралиғидаги маълумотлар бўйича аниқланилади.

Агар ишлаш вақтида қатламдан газ ажралмаса, газ омили қатлам нефтининг газ таркибидан кичик бўлади, кон шароитида нефтнинг тулик дегазацияси содир бўлмайди.

Қатлам нефтининг тўйиниш босими (ёки буғланишнинг бошланиши) деб, ундан газ ажралиб чиқиши бошланган босимга айтилади. Тўйиниш босими уюмдаги нефт ва газ ҳажмларининг нисбати, уларнинг таркиби, қатлам температурасига боғлиқ. Анча оғир нефтлар анча юқори тўйиниш босимига эга. Бундай нефтларда газ енгил нефтларга нисбатан кам эрийди. Анча оғир нефтли газлар паст босимда анча енгил газларга нисбатан нефтда кам эрийди.

Агар углеводород газида азот бўлса, унинг тўйиниш босими бирдан ошиб кетади. Ишлашни бошланғич даврида нефт уюми бошланғич тўйиниш босими билан тавсифланади; қатлам босими тушганда газ нефтдан ажралади ва янги жорий тўйиниш босими аниқланади.

Тўйиниш босими ва унинг қатлам босими билан муносабатини ўрганиш нефт уюмини лойиҳалаштириш ва ишлашда катта аҳамият касб этади. Агар қатлам босими тўйиниш босими устидан аҳамиятли даражада ошса, бу уюмни самарали ишлаши учун яхши шароит яратиб беради.

Қ а т л а м н е ф т н и н г с и қ и л у в ч а н л и г и. Босим ошиши натижасида нефт сиқилади. Кўпгина қатлам нефтлари учун нефтнинг сиқилувчанлик коэффициенти $\beta_n = (0,6 - 1,8) \cdot 10^{-4} \text{ МПа}^{-1}$ атрофида ўзгаради. Ўртача қий-мати ($\beta_n = (1-5) \cdot 10^{-3} \text{ МПа}^{-1}$).

Нефт учун β_n коэффициентини лабораторияда аниқланган ҳажмий коэффициент катталиги бўйича қуйидаги формула асосида аниқлаш мумкин:

$$\beta_n = \frac{mb_1 - b_2}{b_1 \Delta p} \text{ МПа}^{-1}$$

ёки ҳажм қайишқоқлиги бўйича

$$\beta_n = \left(\frac{1}{V} \right) \cdot \left(\frac{\Delta V}{\Delta P} \right)$$

бу ерда: ΔP - босимлар фарқи; $\Delta P = P_1 - P_2$ (P_1 - бошланғич, P_2 - охирги босим); V - нефтнинг бошланғич ҳажми; ΔV - нефтни ўзгарган ҳажми; b_1 ва b_2 - бошланғич ва охирги босим учун ҳажмий коэффициент.

Сикилиш коэффициентининг аниқ қийматини қатлам нефти намунасини лабораториядаги таҳлили натижасидан олиш мумкин.

Қ а т л а м н е ф т и н и н г ҳ а ж м и й к о э ф ф и ц и е н т и (b) деб, қатлам нефти ҳажмининг ($V_{к.н}$) стандарт шароитларда ундан ажралган нефт ҳажмига ($V_{ст}$) нисбатига айтилади:

$$b = \frac{V_{к.н}}{V_{ст}}$$

ёки

$$b_u = \frac{V_{к.н}}{V_{г.с}} = \frac{\rho_{ст}}{\rho_{к.н}}$$

бу ерда: $V_{к.н}$ - қатлам шароитидаги нефт ҳажми; $V_{г.с}$ - ўша қатлам нефтини атмосфера босими ва $t=20^\circ\text{C}$ да газсизлантирилгандан кейинги ҳажми; $\rho_{к.н}$ - қатлам шароитидаги нефтнинг зичлиги; $\rho_{ст}$ - стандарт шароитдаги нефтнинг зичлиги;

Қатлам нефтининг ҳажмий коэффициентини стандарт шароитда олинган сепарацияланган 1 м³ нефт қатлам шароитида қанча ҳажми эгаллашини кўрсатади.

Қатлам нефтининг ҳажмий коэффициентига қарама-қарши бўлган катталиқ - қайта ҳисоблаш коэффициентини θ :

$$\theta = \frac{1}{b} = \frac{V_{ст}}{V_{к.н}}$$

Бу коэффициент қатлам нефтини сепарацияланган нефт ҳажмига (стандарт шароитларда) келтириш учун хизмат қилади.

Нефтни юқорига олиб чиқишда ва унинг таркибидаги газнинг чиқиб кетиши ҳисобига унинг ҳажми камаяди ва у н и е ф т н и н г к и р и ш и ш и дейилади. (ε):

$$\varepsilon = \frac{V_{\text{кв}} - V_{\text{сб}}}{V_{\text{кн}}}$$

ёки

$$\varepsilon = \frac{b_n - 1}{b_n} \cdot 100$$

Юқорида кўрсатилган коэффициентлар орасида қуйидаги боғлиқлик мавжуд:

$$\theta = \frac{1}{b_n} = 1 - \varepsilon; \quad \varepsilon = 1 - \theta = \frac{b_n - 1}{b_n}$$

Нефтнинг киришиш коэффициенти нефт захираларини ҳисоблашда муҳим аҳамият касб этади ва у 40% гача етиши мумкин. Уни инобатга олмаслик эса захира микдорининг ҳисоб-китобларида катта хатоликлар келтириб чиқаради. Қатлам нефтининг ҳажмий коэффициенти аниқлашнинг энг яхши усули нефт намунасини лаборатория шароитида ўрганиб аниқлашдир. Бу коэффициент график усулда ҳам тахминий аниқланиши мумкин (II.3.1-расм).

3.2. Қатлам газлари

Қ а т л а м г а з л а р и ё к и т а б и и й ё н у в ч и г а з л а р е р бағрида газ конлари ҳолида ёки йулдош газ сифатида нефт уюмлари билан боғлиқ ҳолда учрайди.

Табиий газлар турли кўринишдаги углеводород аралашмасидан иборат. Унинг асосий компоненти бўлиб, метан CH_4 ҳисобланади ва унинг микдори табиий газларга 98% гача этади. Метан билан бир қаторда табиий газ

таркибида оғир углеводдорлар (этан, бутан, пропан ва бошқалар) ёнувчи бўлмаган компонентлар азот - N , карбонат ангидрит - CO_2 , водород сульфид - H_2S , гелий - He , аргон - Ar ва бошқалар учрайди.



П.3.1-рasm.
Дегазациядан
сўнг нефт
киришиши.

Газ таркибидаги оғир углеводдорлар (C_3 , C_4) 75 г/м^3 дан кам бўлса, газ к у р у қ газ, агар оғир углеводдорлар 150 г/м^3 дан кўп

бўлса, бундай газларни м о й л и газлар деб аталади.

Газли аралашмаларнинг компонент массаси ёки моляр концентрацияси сифатида тавсифланади. Газ аралашмаси тавсифи учун ўртача молекуляр массаси, ўртача зичлиги кг/см^3 да ёки ҳаво бўйича нисбий зичлигини билиш зарур.

Газ ҳолатининг асосий қонунлари

Газ ҳолати уч қўрсаткич билан тавсифланади: босим (P), температура (T) ва солиштирма оғирлик ёки зичлик (ρ). Бу параметрларнинг ўзаро муносабати газ ҳолатини тавсифлайди ва улар нефт ва газ ишининг турли амалий масалаларини ечишда муҳим аҳамият касб этади.

Термодинамик ҳисоблашлар учун стандарт шароит деб $T=0^\circ\text{C}$ ва $P=760 \text{ мм}$ симоб устуни қабул қилинган.

Б о й л – М а р и о т т қ о н у н и. Доимий температурада газ ҳажми босимга тескари пропорционал равишда ўзгаради (изометрик босқич ва кенгайишда), яъни:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1}$$

бундан

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 = \text{const}$$

бу ерда: p_1 - босимдаги ҳажм - V_1 ;

p_2 - босимдаги ҳажм - V_2 .

Гей - Люссак қонуни. Газларнинг ҳажми доимий босимда температура ошиши билан ошиб боради. Агар, 0°C да газ V_0 ҳажмини эгалласа, у ҳолда $t^\circ\text{C}$ да худди ўша миқдордаги газ V_t ҳажмини эгаллайди:

$$V_t = V_0(1 + \alpha t)$$

Бу ерда: α - температура 1°C га ошганда газнинг кенгайиш коэффициентини, тажрибавий йўл билан аниқланган, $\alpha = 1/273,16 = 0,0036604$ га тенг.

Бир хил газ учун доимий босимда, лекин турли температурада биз қуйидагига бўламиз:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

бу ерда: T - абсолют газ температураси.

Келтирилган формулада T_1 ва T_2 қуйидагига тенг:

$T_{1,2} = 273,16 + t_1(t_2)$. Солиштира газ ҳажмларини зичликлар билан алмаштириб қуйидагига эга бўламиз:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2}$$

Авагадро қонуни. Бир температура ва босимда исталган газнинг тенг ҳажмлари бир хил молекулалар сонига эга. Бундан кўриниб турибдики, бир хил температура ва босимда газ зичликлари (ρ) молекуляр оғирликлари (M)га тўғри пропорционалдирлар, яъни:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

ёки молекуляр солиштирма оғирлигини ҳажм билан алмаштирсак;

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

бундан юқоридаги тенгламаларни ўнг томонини тенглаштирсак:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{M_1}{M_2}$$

ёки

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 = \text{const}$$

0°C ва 760 мм симоб устунда $MV=22,4$ л (ёки м^3) тенг, бундан газ зичлигини аниқлаш мумкин:

$$\rho = \frac{M}{22,4} \text{ кг / м}^3$$

Менделеев - Клапейроннинг 1 кг идеал газ учун газ қонуни қуйидаги қўринишга эга:

$$pV = RT$$

бу ерда: R - газ доимийси.

G килограмм газ учун тенглама қуйидаги қўринишга келади:

$$pV = GRT,$$

бу ерда: газ доимийси R газни солиштирма ҳажмига боғлиқ.

Метан гази CH_4 учун $15,5^\circ\text{C}$ ва 760 мм симоб устуни босимида солиштирма ҳажм (V) $1,4 \text{ м}^3/\text{кг}$ га тенг, бунда

$$R = \frac{pV}{GT} = \frac{10333 \cdot 1,4}{273,16} = 52,95 \text{ кгм} / \text{кг}^\circ\text{C}$$

бу ерда: 10333 симоб устунини сув устуни билан алмашгани.

Бир моль газ учун газ доимийси:

$$R = \frac{10333 \cdot 22,4}{273,16} = 848 \text{ кгм} / \text{кг}^\circ\text{C}$$

бу ерда: 0°C ва 760 мм симоб устунида $22,4$ моль газ ҳажми.

Бу билан боғлиқ ҳолда бир хил босим ва температурада барча газлар учун моль ҳажми ўзаро тенг, бир молга тенг газ доимийси барча газлар учун бир хил ва у 848 га тенг.

$$R = 848 / 16,04 = 52,95$$

Д а л ь т о н к о н у н и. Газ аралашмасининг умумий босими (P) аралашмасини ташкил қилувчи газларни парциал босимларининг йиғиндисига тенг, яъни

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

бу ерда: $p_1, p_2, \dots, p_n$ - аралашма компонентларининг парциал босимлари.

А м а г а к о н у н и. Газ аралашмасининг умумий ҳажмини (V) ташкил қилувчи компонентларнинг парциал ҳажмлари йиғиндисига тенг, яъни

$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

бу ерда: V_1, V_2, V_n - умумий босимга келтирилган алоҳида газларнинг парциал ҳажмлари.

Келтирилган муносабатлардан компонент парциал босими (p_n) ва парциал ҳажм (V_n) ни аниқлаш мумкин:

$$p_n = p_y \text{ ва } V_n = V_y$$

бу ерда: y - аралашмадаги компонентнинг моль концентрацияси.

Г е н р и к о н у н и бўйича паст босимда суюқликда газнинг эриши босимга пропорционал:

$$N = C \cdot p,$$

бу ерда: N - эритмадаги газ концентрацияси;

C - газнинг эриш коэффициенти;

P - эритма устидаги газ босими.

Агар $p = 1 \text{ кг/см}^2$ деб қабул қилсак, y ҳолда эриш коэффициенти берилган суюқликда 1 кг/см^2 босимда 1 м^3 да эрувчи газ миқдорига тенг бўлади.

Юқори босимда газнинг суюқликда эриши кузатилса, паст босимда эса тескариси, бу газоконденсат уюмини ишлашда қўлланилади.

Р а у л қ о н у н и суюқликдаги компонентда моль концентрацияси суюқлик устидаги буғдаги худди шу компонентнинг парциал босими билан ўзаро муносабатини қўйидагича ифодалайди:

$$p_k = p \cdot x$$

бу ерда: p_k - компонент буғларининг парциал босими;

p - берилган температурада компонент буғларининг таранглиги;

x - суюқликдаги компонентнинг моль концентрацияси.

Мўтадиллашган фазадаги муносабатдан битта компонент учун суюқ ва буғ фазада парциал босим худди шу компонент учун y ўзаро тенг, яъни:

бу ерда $p_k y = p x$

$$p/p_k = y/x = K.$$

Бу ерда: K - берилган компонент учун мутаносиб-лик константаси.

Бу константа температура ва босимга боғлиқ, у одатда турли газлар учун мос келувчи чизиқлар бўйича аниқланади.

Реал углеводород газлар бир канча оддий газлар (метан CH_4 , этан C_2H_6 , бутан C_4H_{10} , азот N_2 , карбонат ангидрит CO_2 , азот оксиди NO_2 , водород сульфид H_2S ва х.к.) йиғиндисидан иборат ва уларнинг хусусияти юқорида келтирилганлардан анча фарк қилади.

Табиий газларнинг асосий хусусиятлари. Табиий газнинг молекуляр массаси (M) қуйидагича аниқланади:

$$M = \sum_{i=1}^n M_i x_i$$

бу ерда: M - i компонентнинг молекуляр массаси;

x_i - i компонентнинг ҳажмий таркиби, ўндан бир бирликда.

Реал газлар учун одатда $M = 16,20$

Реал газ зичлиги (ρ_r) қуйидаги ифода бўйича ҳисобланади:

$$\rho_r = M/V_m = M/24,05$$

бу ерда: V_m - стандарт шароитдаги 1 моль газ ҳажми.

Одатда $\rho_r = 0,73 - 1,0$ кг/м³ оралиқда бўлади.

Газ зичлиги босим ва температурага узвий боғлиқ.

Кўпинча ҳаво бўйича нисбий зичлик ($\rho_{r, \text{хаво}}$) ишлатилади ва у бир хил босим ва температурада олинган газ зичлигини (ρ_r) ҳаво зичлиги ($\rho_{\text{хаво}}$) нисбатига тенг:

$$\rho_{r, \text{хаво}} = \rho_r / \rho_{\text{хаво}}$$

Агар, ρ_r ва $\rho_{\text{ҳаво}}$ стандарт шароитда аниқланса, у ҳолда $\rho_{\text{ҳаво}} = 1,293 \text{ кг/м}^3$ ва $\rho_{r, \text{ҳаво}} = \rho_r / 1,293$ га тенг.

Нефт газининг қовушқоқлиги жуда аҳамиятсиз даражада кичик, 0°C да у $0,000131$ пуазга, ҳаво қовушқоқлиги 0°C да $0,000172$ пуазга тенг.

Газнинг ҳолат тенгламалари табиий газларнинг жуда кўплаб физикавий хусусиятларини аниқлаш учун ишлатилади. Ҳолат тенгламалари, газ ҳолатини тавсифловчи газ параметрларини ўзаро амалий боғлиқлигига айтилади. Бундай параметрларга босим, ҳажм ва температура киради.

Юқори босим ва температурада идеал газ ҳолати Менделеев-Клапейрон тенгламаси орқали аниқланади:

$$PV_n = GRT$$

Бу ерда: P - босим;

V_n - идеал газ ҳажми;

G - газнинг киломоль миқдори;

T - температура;

R - универсал газ доимийси.

Идеал газ деб молекулалар орасидаги ўзаро таъсир кучлари аҳамиятсиз бўлган газга айтилади. Реал углеводород газлари идеал газ қонунларига бўйсунмайди. Шунинг учун Менделеев-Клапейрон тенгламаси реал газлар учун қуйидагича бўлади:

$$PV = ZGRT,$$

бу ерда: Z - босим, температура ва газ таркибига боғлиқ бўлган реал газларнинг сиқилувчанлик коэффициенти ва у реал газларнинг идеал газ қонунларидан оғиш даражасини тавсифлайди.

Агар реал газ ҳажмини стандарт шароитда V_0 билан ифодалайдиган бўлсак, у ҳолда маълум босим (p) ва температура (t) да бу газ ҳажми - V_p (қатлам газининг ҳажмий коэффициенти) қуйидагича тенг бўлади:

$$V_p = V_0 \frac{1,033}{p} \times \frac{T+t}{T+t_{\text{ст}}} Z$$

бу ерда: $t_{\text{ст}}$ - стандарт шароитдаги температура;
 Z - сиқилувчанлик коэффициенти:

$$Z = (PV/RT)$$

Реал газларнинг сиқилувчанлик коэффициенти (Z) - бир хил термобарик шароитда (яъни бир хил босим ва температурада) тенг миқдордаги реал газ ҳажмини (V) идеал газ ҳажмига ($V_{\text{и}}$) нисбатидир:

$$Z = V/V_{\text{и}}$$

Сиқилувчанлик коэффициентини қатлам газ намуналарини лабораторияда текшириш асосида аниқлаш мумкин. Бундай текширишнинг имкони бўлмаганда сирт таранглик коэффициентини баҳоловчи ҳисоблаш усулига мурожаат қилинади.

Агар газ таркиби маълум бўлмаса, у ҳолда унинг псевдокритик босим ва температураси график бўйича аниқланади. Агар, газ таркибида олтингугурт водороди (H_2S), азот (N_2) ва карбонат ангидрит (CO_2) бўлса, бу графикдан олинган натижаларга тузатишлар киритилади. Агар, газда ноуглеводород компонентлар 15% дан ортиқ бўлса, ушбу графикдан фойдаланиш тавсия этилмайди.

Сиқилувчанлик коэффициенти (Z) газ захирасини ҳисоблашда, қатлам шароитидан юза шароитига ўтганда газ ҳажмининг ўзгаришини тўғри аниқлашда, газ уюмида босимни ўзгаришини башоратлашда ва бошқа масалаларни ечишда қўлланилади.

Қатлам газининг ҳажмий коэффициент (b_r) қатлам шароитида газ ҳажмини $V_{\text{к.г.}}$ шу ҳажмдаги газни стандарт шароитидаги $V_{\text{ст}}$ эгаллаган ҳажмига айтилади ва уни Менделсеев-Клапейрон тенгламаси ёрдамида аниқласа бўлади.

Катлам газининг ҳажмий коэффициенти доимо бирдан кичик ва у 0,0075 - 0,01 оралиғида ўзгаради.

Углеводород газларнинг нефтда эриши. Генри қонунига мувофиқ суюқликда эриган газ миқдори доимий температурада босимга тўғри пропорционал. Бироқ реал газлар ва шу ўринда нефт газлари бу қонундан ва улар суюқликда яхши эришидан анча оғади. Мойли газлар нефтда қуруқ газларга нисбатан яхши эрийди.

Қуруқ нефт газлари учун босим ва эриган газ миқдори орасидаги боғлиқлик (амалиётда учрайдиган босим чегарасида) тўғри чизикдир. Худди шу чегарадаги эриш коэффициенти доимийдир. Мойли газлар учун боғлиқлик эгри чизикли ва эриш коэффициенти улар учун босим ўзгаришига боғлиқ равишда ўзгаради.

Енгил нефтларда углеводород газлари оғир нефтларга нисбатан анча яхши эрийди. Нефтда газнинг эриш коэффициенти 0,25-2,0 чегарасида ўзгаради. У газ таркиби, нефт таркиби ва температурага боғлиқ ҳолда ўзгаради.

Температура ошиши билан суюқликда газнинг эриш қобилияти буғлар қўпайиши ҳисобига пасаяди.

Суюқликда эрувчи газ миқдори газнинг нефт билан бўлган юзасининг ўлчамига ҳам боғлиқ. Агар суюқлик юзасининг контакти кам бўлса, суюқлик ва газ - тинч ҳолатда бўлса, газ суюқликда эриши учун маълум вақт талаб этилади.

Нефтда эриган газни ажратиш тескари тартибда содир бўлади, яъни босим тушиши билан аввал қийин эрувчи қуруқ газлар, сўнг осон эрувчи оғир газлар ажралади.

Нефтда эриган углеводород газ чизиғи босимга боғлиқлик графикаи турли зичликли нефтлар учун II.3.2 - расмда келтирилган.

Нефтда газнинг эриши ёки унинг эритмадан чиқиши бирдан содир бўлмайди. Нефт аралашishi содир бўлмаганда, нефт билан контактдаги газ у билан тенг муносабатга келиши учун йиллар керак.

Эриган газнинг миқдори, м³/м



Эриган газнинг миқдори, м³/м



II.3.2-расм. Турли босимларда газнинг нефтда эрувчанлик чизиклари.

Алохида уюм бўйича нефтда эриган газ миқдорини аниқловчи энг тўғри усул бу қудукдан нефт намуналарини олиб лаборатория шароитида ўрганишдир. Бу олинган намуналарни текширишда нефтни дегазациялаш жараёни турли шароитларда давом этишини инобатга олиш керак. Агар эритмадан ажралиб чиқаётган бутун газ дегазация

туғаллангунга кадар суюқлик билан контактда қолса, бу жараён к о н т а к т л и дегазация деб аталади. Агар дегазациялаш жараёнида эритмадан ажралаётган газ босими тушиши билан системадан аста-секин чиқиб кетса ва бунинг натижасида суюқлик билан фақатгина эритмадан ажралган оғир фракциялар контакти бўлса, бу жараён д и ф ф е р е н ц и а л дегазациялаш дейилади.

К о н т а к т л и д е г а з а ц и я д а эритмадан дифференциал дегазацияга нисбатан кўп газ ажралиб чиқади. Бунга қуйидагича изоҳ берилади, яъни контактли дегазацияда системада эритмадан ажралган барча газлар шу ўринда енгил компонентларнинг буғлари сакланиши натижасида оғир углеводородларнинг парциал босими катта бўлмайди, бу юқори қайнаш даражасига эга бўлган углеводородларнинг буғ ҳолатига ўтишини тезлаштиради.

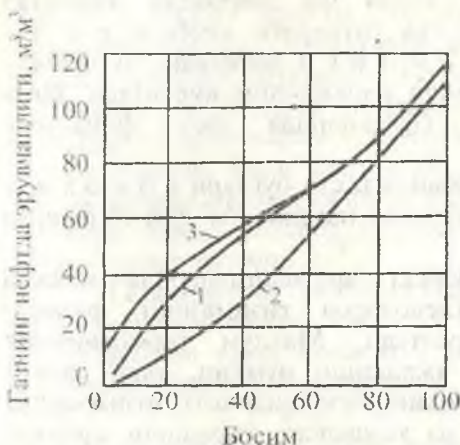
Д и ф ф е р е н ц и а л д е г а з а ц и я л а ш - д а эритмадан ажралаётган барча фракцияларнинг системали узлуксиз олиниши натижасида суюқлик билан фақатгина эритмадан ажралаётган парциал босими аста-секин ошувчи барча оғир фракциялар билан контактда бўлади, бунинг натижасида эритмалардан ажралаётган газ миқдори контактли дегазациялашга нисбатан анча кам.

Шундай қилиб, эритмадан ажралаётган газ миқдори контактли ва дифференциал дегазациялашдаги фарқи газ-нефт аралашмаси таркибига кўпгина турли углеводород аралашмалари кириши билан тушунтирилади.

Газсимон углеводород ва оғир углеводород буғлари аралашмасининг эриши ва дегазацияси анча қийин кечади.

У П.3.3-расмда кўрсатилаганидек, контактли жараёнда эгри чизик аввал узлуксиз эгилиб боради, сўнг у тўғриланади, катта босимда у юқorigа очилишни бошлайди; берилган эгри чизик эриш ва дегазация жараёни учун характерлидир. Эгри чизикнинг анча мураккаб кўриниши дифференциал жараёнда кўрсатилади. Масалан, нефт кони босим остида ёпик саклагичда дегазацияланган (вакуумда) нефтда газни эриши қаварик эгри чизиги сифатида (босим ўқига нисбатан) кузатилади, бу нефтнинг дегазацияланиши натижасида худди шу босимда газ эриш жараёнидагига нисбатан анча кўп миқдорда ҳосил бўлади ва дегазация эгрилиги босим ўқига ботик бўлади. Буларнинг бари барча

оғир углеводородлар (пропан, бутан, пентан) босим ошганда нефтда яхши эрийди ва босим тушганда бўғ ҳолатига жуда қийин ўтади.



II.3.3-расм.

Нефтда газ эришининг назарий чизиклари: 1- контактли эриш; 2- дифференциал эриш; 3- дифференциал дегазация.

Дегазацияда ажра- лаётган газ таркиби эритиш учун олинган газ таркибидан фарк килади, бунда аввал енгил газлар (анча тоза метан), сўнг

босим гушишига қараб углеводороднинг оғир фракциялари ажратилади.

Юқорида барча айтиб ўтилганларни эркин ва нефтда эриган газ таркибини ўрганишда инобатга олиш керак. Газ дўпписидagi газда оғир фракциялар пайдо бўлади. Бунинг натижасида қатлам босими тушганда нефтдан эриган газ ажралади. Кувурлар аро оралиқдан ва унинг чиқишидан олинган (юқори босимда) намуналарнинг таркиби бир-биридан фарк килади. Паст ва юқори босимда сепарацияланган газ таркиблари ҳам ҳар хил бўлади.

Бу билан боғлиқ ҳолда нефтда эриган газ таркиби ва микдорини лаборатория усуллари орқали аниқ тадқиқ этиш мақсадида қатлам босимини сақлаган ҳолда нефт намуналарини олиш лозим бўлади.

Т а б и и й г а з л а р д а г и н а м л и к табиий газ ва газоконденсат аралашмалари турли форма ва турдаги қатлам сувлари билан контактда бўлиши ва бунинг натижасида бу газ ва аралашмалар таркибида қатламда маълум микдорда сув буғлари борлиги билан

боғлиқ. Газдаги сув буғларининг концентрацияси босим, температура ва унинг таркибига боғлиқ.

Берилган шароитда газда мавжуд бўлган сув буғларининг миқдорини худди шу шароитда максимал бўлиши мумкин бўлган сув буғларига нисбати $g_a z - n$ нинг нисбий намлиги дейилади. Бу газнинг сув буғлари билан тўйиниш даражасини кўрсатади. Нисбий намлиқ бирлик бўлакларида ёки фойизларда ифодаланadi.

Газнинг бирлик хажмидаги сув буғлари $a b c o l y o t$ намлиқ дейилади. Абсолют намлиқ g/m^3 ёки g/kg ларда ўлчанади.

Газ ва газоконденсат аралашмаларида мавжуд бўлган сув буғлари углеводород тизимининг фазавий ўзгаришига таъсир кўрсатади. Маълум термодинамик шароитларда сув газдан ажралиши мумкин, яъни томчисуоқ ҳолатига ўтиши мумкин. Газоконденсат тизимларида бир вақтнинг ўзида сув ва конденсат ажралиши мумкин. Шундай сувнинг мавжудлиги углеводород конденсацияланишининг бошланиш босимини оширади, буни эса газоконденсат конларини ишлашда инобатга олиш лозим.

Газ гидратлари - бу йирик газогидрат уюмларини ҳосил қилувчи тупламлар бўлиб, водород боғлиқликлар ёрдамида сув молекулаларидан тузилган кристаллик панжаранинг тузилмавий бўшлиқларини тўлдирувчи, маълум босим ва температурадаги қаттиқ бирикма (клатрат)лардир. Гидрат ҳосил бўлишида сув молекулалари газ молекулалари билан бирикади. Гидрат ҳолатидаги сувнинг солиштирма ҳажми $1,26-1,32 \text{ см}^3/g$ (музнинг солиштирма ҳажми $1,09$). Газ гидратининг элементар ҳужайраси маълум сув ва газ молекулаларидан иборат. Сув ва газнинг моляр муносабати газ ўлчамларига боғлиқдир (гидрат ҳосил қилувчи).

Гидратларнинг ҳосил бўлиш жараёни газ таркиби, сув ҳолати, босим ва температура билан аниқланади.

Алоҳида газ гидратларининг зичлиги кенг чегараларда ўзгаради - $0,8-1,8 \text{ см}^3/g$, табиий газ учун гидратлар зичлиги $0,9-1,1 \text{ см}^3/g$ дир.

3.3. Табiiй газ конденсати

Т а б и и й г а з к о н д е н с а т и деб босим тушиши натижасида газдан ажралувчи суюқ углеводород фазадаги (ёки ерости газларининг сепарацияланган (ажралиб чиққан) маҳсулотга айтилади. Қатлам шароитида конденсат бутунлай газда эриган ҳолда бўлади. Барқарор ва бекарор конденсат турлари ажратилади. Стандарт шароитларда у суюқ углеводородлардан таркиб топган бўлади, яъни пентан (C_5 +юқори) ва ундан юқори қатор, уларда баъзи газсимон углеводород - бутан, пропан ва этан, ҳамда водород сульфид (H_2S) ва бошқа газлар эриган ҳолда бўлади.

Газконденсат уюми газларининг муҳим хусусияти, бу сепарацияланган $1m^3$ газга тўғри келувчи cm^3 да ифодаланувчи суюқ конденсат миқдорини кўрсатувчи газ конденсат омили катталигидир.

Г а з к о н д е н с а т о м и л и - бу $1 m^3$ конденсат олиш учун тўғри келадиган газ миқдорини (m^3) англатади. Газконденсат омили катталиги турли конлар учун $1500 - 2500 m^3/m^3$ ораликда ўзгаради.

Б а р қ а р о р к о н д е н с а т фақатгина суюқ углеводород - пентан ва ундан юқори (C_5 + юқори) бўлган компонентлардан иборат. Уни бекарор конденсат охиргисидан дегазация йўли билан олинади. Конденсатнинг асосий компонентлари $40-200^\circ C$ температурада қайнайди. Молекуляр массаси $90-160$. Барқарор конденсатнинг зичлиги стандарт шароитда $0,6$ дан $0,82 g/cm^3$ орасида ўзгаради ва у углеводород компонентнинг таркибига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлади.

Газконденсат конларининг газлари конденсат миқдorigа қараб к о н д е н с а т м и қ д о р и п а с т ($150 cm^3/m^3$ гача) бўлган, у р г а ($150 - 300 cm^3/m^3$), юқори ($300 - 600 cm^3/m^3$) ва ж у д а ю қ о р и ($600 cm^3/m^3$ дан юқори) бўлган газларга ажратилади.

Газконденсат конларининг конденсация бошланиш босими тавсифи катта аҳамият касб этади. Агар, газконденсат уюмини ишлаш вақтида ундаги босим ушлаб турилмаса, вақт ўтиши билан у тушади ва у конденсация

бошланиш босимидан кичик бўлган катталиқкача етиши мумкин. Худди шу вақтда қатламда конденсат ажралиши бошланади, бу нафақат Ер қаъридаги йўқотилишга, балки у ишлаш лойиҳаларининг кўрсаткичлари ва заҳирани тўғри ҳисоблашга таъсир кўрсатади. Чунки, бундай ҳолатда қатламнинг бўшлиқ муҳити ҳажми, газ таркиби ва хусусиятлари ўзгаради. Шунинг учун, газконденсат уюмларини текширишни ишлашнинг энг дастлабки босқичининг бошланишида ўтказиш лозим. Бунда куйидагиларни аниқлаш керак:

- қатлам газ таркиби ва ундаги конденсат миқдори, $\text{см}^3/\text{см}^3$;

- қатламда углеводородларнинг конденсация бошланиш босими ва максимал конденсация босими, МПа;

- қатлам шароитида конденсат системасининг фазавий ҳолати;

- турли босим ва температурада 1 м^3 газдан ажралиб чиқувчи конденсат миқдори ва таркиби, $\text{см}^3/\text{м}^3$;

- босим тушиш даражасига боғлиқ бўлган ҳолда қатлам босимини ушлаб турмасдан уюмни ишлашда йўқотилиши мумкин бўлган конденсат;

- қудуқ қувурларида, газ сепаратори ва газ қувурларида газконденсат аралашмаларининг фазавий ўзгариши ва таркиби.

Нефтли уюмлардан фарқли равишда газ ва газконденсат уюмларининг флюид хусусиятларини қатлам шароитида ўрганиш газ хусусиятларини стандарт шароитдаги маълумотлари ва газ намуналарини олмасдан ва таҳлил қилмасдан бажарилган ҳисоблашлар асосида хулоса чекарилади.

Қатлам шароитида конденсат газ ҳолида бўлади ва у қатлам газларига мансуб бўлган барча физик хусусиятларга эгадирлар. Стандарт шароитда конденсат суюқ углеводород бўлиб, у енгил нефт хусусиятига яқин хусусиятга эга.

Шунинг учун конденсатни ўрганиш усуллари ҳам газ, ҳам нефт дастурлари бўйича амалга оширилади.

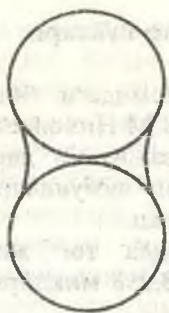
3.4. Нефт ва газ конларининг қатлам сувлари

Газнефтли қатламнинг нефтли қисмидаги боғлиқ сувни биринчи марта Н.Т.Линдтроп ва В.М.Николаевлар (1929) Кубан штольняси (Баку худуди) ва Аргун дараси (Грозний худуди)дан олинган тоғ жинси намуналарини лабораторияда текшириш орқали аниқлашган.

Текширилган кумтош намуналарида тоғ жинси говаклиги 28,4 - 37,7% бўлганда 10,6 - 18,2% микдордаги боғлиқ сув мавжудлиги аниқланган.

Кейинчалик Лос-Анжелос (Калифорния) ҳавзасида говаклиги 29,7% га тенг бўлган нефтли кумтошларда 37,9% боғлиқ сувнинг ўртача таркиби аниқланган (Жинтер тадқиқотлари бўйича). АҚШнинг қатор конларида нефтли қатламлардаги боғлиқ сув микдори 40%га етади ва ҳатто ундан ҳам ортади. Бироқ қудуқларни ишлатиш жараёнида қудуқлар сувсиз нефт беради. Бундай ҳолатда сувлар капилляр кучлар таъсири натижасида қатлам говакларида мустаҳкам ушланиб туради. Замонавий текширишлар курсатдики, газнефтли қатламдаги боғлиқ сувлар таркиби 6-70% атрофида ўзгарар экан. Жуда кам микдордаги (0,3-0,8%) боғлиқ сув Оклахома-Ситидаги (АҚШ) Вилькок конидаги кумларда кузатилган, бу эса коллектор каттиқ фазасининг гидрофоблиги билан тушунтирилади. Қатламдаги боғлиқ сув, одатда, говак муҳитнинг ўтказувчанлиги қанчалик кам ва говак канеллар ўлчами қанчалик кичик бўлса, яна қатламдаги нефтда юқори фаол моддалар микдори қанчалик кўп бўлса, шунчалик каттадир.

В.Ф.Энгельгард, ҳаттоки қатлам қатта диаметрли шарлардан тузилган бўлганда ҳам боғлиқ (қолдиқ) сув ҳалқасимон томчи сифатида бўлиши мумкин, - деб айтган. Бу томчилар В е р с л ю й с « п е н д у л я р ҳ а л қ а л а р и » деган ном олган (И.3.4-рasm). Бундан ташқари, Ф.Энгельгард тоғ жинси ва сув орасида молекуляр кучлар туфайли ушланиб турувчи минерал заррачаларининг юзасидаги сув пардасини ташкил қилувчи кум ва кумтошлардаги сув пардаси микдорини ажратган.



II.3.4-рasm. Икки шар орасидаги сувнинг пендуляр ҳалқаси.

Бу ҳолда сув табиати турлича бўлади. Ойнали шарлар устида ўтказилган тажрибалар орқали пендуляр сув миқдориға фазалар аро тортишишни ўзгариши ва сув зичликларининг ҳар хиллиги ва ҳўлтанмайдиган фазаға таъсирини кўрсатди, пардали сувға бундай омиллар таъсир кўрсатмайди деб тахмин қилинади. Ҳозиргача ғовакли системада пендуляр сувлар ҳолатининг тавсифи мавжуд. Қатламда боғлиқ сув ҳолати ва ҳажмини бошқарувчи қонунлар барча коллекторларда шу сув бўлишиға қарамасдан кам ўрганилган. Бу муаммони муфассал ўрганиш нефт захирасини ҳисоблашда, конни ишлашни лойиҳалаштириш ва қатламға таъсир этиш усулларини амалға оширишда катта аҳамият касб этади.

Боғлиқ сув, одатда, денгиз сувиға қараганда туз миқдорининг катталиги ва табиатининг турлилиги ва унда эриган ионларнинг миқдори билан фарқланади.

Нефт билан тўлган ғоваклар ҳажмини аниқлаш учун ундаги боғлиқ сув миқдорини, яъни сувға тўйинганлик коэффициентини билиш керак.

Гилли эритма билан қудукни бурғилаб, ювиш жараёнида колонкали бурғи билан олинган керн орқали боғлиқ сув миқдорини аниқлаш мумкин эмас. Чунки, колонкали бурғи ёрдамида керн олиш жараёнида ва уни кўтариш жараёнида қудукдаги гилли эритма тоғ жинси намунасиға кириб унинг таркибидаги сув миқдорининг ўзгаришиға сабаб бўлади.

Боғлиқ сув миқдорини яхшироқ аниқлаш учун махсус қудуклар қазилиши керак. Бунда махсусдор қатламни очишда ва лаборатория текширувлари учун керн намуналарини олишда қудук нефт асосида тайёрланган бурғилаш эритмаси билан тўлдирилади ва бу ҳолатда кернға кирувчи нефт ундаги боғлиқ сувға таъсир қилмайди.

Сув - нефт ва табиий газнинг доимий йулдошидир. Конда у нефт ва газ катламида ёки сувли катламнинг ўзида ётиши мумкин.

Нефтли ёки газли уюмларни ишлаш жараёнида сув нефтгазли катлам бўйича ҳаракатланиши ёки уюмга бошқа сувли горизонтлардан келиб тушиши мумкин. Бундан ташқари, қабул қилинган ишлаш технологиясига асосан, сув уюмга ҳайдалиши мумкин. Катлам ва қудукда қандай сув пайдо бўлганлигини билиш учун геолог нефт ва газ конлари катлам сувининг шакли, унинг кўриниши ва хусусиятини билиши керак.

Тоғ жинсидаги сувнинг шакли

Тоғ жинсларида сув с у б к а п и л л я р , к а п и л л я р в а ю қ о р и к а п и л л я р бўшлиқларда бўлади. Бўшлиқ ўлчамига боғлиқ ҳолда, у турли шаклда учрайди. Сув субкапилляр бўшлиқни тўлдирган ҳолда минерал зарраларни қоплайди ва минерал таркибига киради. Минерал скелети юзасида иккита катламни ҳосил қилувчи боғлиқ сув мавжуд. Минерал юзаси бевосита адсорбцияланган сув билан бир неча молекулали катлам ҳосил қилиб қоплайди. Бу сув жула катта босимда (1000 МПа гача) ушланиб туради ва хусусиятлари бўйича қаттиқ танага яқин. Унинг қалинлиги бир неча ун ёки юзлаб сув молекуласининг диаметрига етади. Бу қобиқнинг ташқи қисми буш боғланган л и о с о р б ц и я л а н г а н с у в билан қопланган. Минерал доналарнинг бир-бирига яқинлашиш жойидаги бўшлиқда туташ (пендуляр) сув мавжуд бўлса, ўз навбатида, у асосий массада с о р б ц и о н - б е р к (с у ю қ - т о м ч и) с у в н и ажратади.

Капилляр бўшлиқда э р к и н к а п и л л я р с у в мавжуд. Ғовакларни ёппасига сув билан тўлдирса, у гидростатик, қисман тўлдирса, мениск кучларига бўйсунди.

Юқори капилляр ғовакларда томчи-сувоқ ҳолатида э р к и н г р а в и т а ц и о н с у в бўлиши мумкин. Бу сув гравитацион куч таъсирида эркин ҳаракатланиши ва гидростатик босим бериши мумкин. Худди шу сув, нефт

ва газ уюмларини шаклланишида алмашинади. Субкапилляр, капилляр сувлар нефт ва газ уюмлари ҳосил бўлгандан сўнг ғовакларда қолган юқори капилляр сувлар нефтгазга тўйинган тоғ жинсида қ о л д и к с у в н и ташкил қилади.

Тоғ жинслари чуқинди тўпланиш жараёнида ерости сувлари с е д и м е н т а ц и о н с у в л а р, ҳамда тоғ жинсларининг пайдо бўлган ёки шаклланаётган вақтида ҳосил бўлган сувлар э л л и з и о н в а и н ф и л ь т р а ц и о н) сувларга ажратилади.

И н ф и л ь т р а ц и о н с у в л а р — ўз оғирлик кучлари ҳисобига атмосфера чуқиндилари, дарё, кўл ва денгиз сувларининг ер сатҳидагидан очик турган ғовак жинсларига сизиб кириши натижасида ҳосил бўлади.

Очик турдаги сув босимли тизимларга атмосфера чуқиндилари, дарё, кўл, ва денгиз сувлари тўпланишидан ҳосил бўлади. Коллектор тоғ жинсларига кириб, улар тўйиниш зонасидан тўйинтириш зонасига ўтадилар, бунда улар седиментацион сувларни сиқиб чиқарадилар.

Э л л и з и о н с у в л а р сувли ва газнефтли қатламларга тоғ жинсларининг зичлашиши ҳисобига ғовак сувлар, киради. Эллизион жараёнлар ёпиқ ёки ярим ёпиқ турдаги сув босимли тизимларда ҳосил бўлувчи қатламларда кечади. Тоғ жинсларнинг зичлашиши ва улардан сувнинг сиқилиб чиқиши тектоник кучлар таъсирида геодинамик босим натижасида ҳосил бўлади. Эллизон сувларнинг нефтгазли қатламга кириши уюмни ишлаш жараёнида ҳам содир бўлиши мумкин, бунда уюмлардаги геостатик босим қатлам босимидан юқори бўлганда ва босимлар фарқи ҳосил қилинганда содир бўлади.

Инфильтрацион ва эллизион жараёнларида сувларнинг аралашуви ва алмашилишида тоғ жинсларининг эриши натижасида майдон ва кесим бўйича қатламлардаги сув таркиби ўзгариши мумкин.

Седиментацион, инфильтрацион ва эллизион сувлар қатори газли, газконденсат ва нефтли конлар кесимида конденсат ва конденсаццион сувларни бир-биридан фарқлаш керак ажратилади.

Конденсацион сувлар қатламда сув буғларидан ҳосил бўлиши мумкин.

Конденсат сувлари эксплуатацион газ қудуқларида газлардаги сув буғларининг конденсацияси натижасида ажралади ва улар қатлам шароитини тавсифлаайди. Конденсацион сувлар қатлам шароитлари билан боғлиқ ва улар қатламда ажраладилар.

Нефт ва газ конлари қатлам сувларининг турлари

Нефтьгазга тўйинган қатламлар маълум миқдорда қолдиқ сувларга эга. Бу сув бўшлиқ ўлчами ва коллекторнинг ўтказувчанлиги қанчалик кичик бўлса, шунчалик каттадир.

Қолдиқ сув уюмларда ғовак, бўш-ковак, дарзлик ва алоҳида бўшлиқ деворларида молекуляр - боғланган парда ва бўшлиқнинг оқимсиз қисмида капилляр - боғланган кўринишда бўлади.

Алоҳида ва оқимсиз бўшлиқдаги сув қудуқни геофизик тадқиқоти усуллари ёрдамида аниқланган кўрсаткичларга таъсир этади. Оқим бўшлиқ муҳитдаги сув алоҳида аҳамият касб этади.

Сунъий берилган ёки техник сувлар деб қатлам босимини ушлаб туриш учун қатламга ҳайдалган, ҳамда қудуқни бурғилаш вақтида (ювиш суюқлигининг филътрати) ёки таъмир ишларида қатламга тушган сувларга айтилади.

Тектоник сувлар - геотузилмаларда, тектоник ёриқлар билан бузилиш натижасида нефтьгазли зонада циркуляция қилувчи сувларга айтилади. Бу сувлар нефтьгазни юқори қатламга ўтишига ва уюмни ишлаш вақтида қудуқни сув босишига олиб келиши мумкин.

Қатлам сувлари - бу углеводород конларининг асосий сувларидан (қолдиқ сув билан бир қаторда) биридир, у қуйидагиларга бўлинади:

1. Нефтьгазли қатламда ётувчи қатлам сувлари: а) чегара сувлари; б) таг сувлари; в) оралик сувлари.

Нефт ва газ конлари сувининг асосий массасини минераллашган сувлар ташкил этади. Қатлам сувларининг кимёвий таркиби ва физикавий хусусиятлари нефт ва газ уюмларини ишлашда ва казиб чиқаришда катта аҳамият касб этади, яъни уларга қатламда кечадиган кўпгина жараёнлар боғлиқдир. Шунинг учун уюмни ишлашни бошқариш ва назорат қилишда ва кудукларни ишлатишда ер ости сувларини ўрганиш муҳим ўринни эгаллайди. Бу эса ўз навбатида ер ости сувларининг физикавий хусусияти ва таркибини ўрганишга алоҳида аҳамият қаратилишини талаб этади.

С у в н и н г м и н е р а л и з а ц и я с и деб сувда эриган туз, ион ва коллоидларнинг умумий йиғиндисига айтилади. У одатда г/100г ёки г/л кўринишида бўлади. Нефт ва газ конлари сувининг минерализацияси жуда катта чегараларда ўзгаради - 1 г/л дан кам (чучук сувлар) 400 г/л гача ва ундан ортиқ (ўткир намоқоб).

Нефт ва газ конларидаги қатлам сувларида олти асосий ионлардан (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) ташқари сувларда карбонат-ион (CO_3^{2-}), калий (K^+) ва темир (Fe^{2+} ва Fe^{3+}) ионлари кенг тарқалган. Қолган элементлар жуда ҳам оз миқдорда учрайди (микрокомпонентлар).

Сувнинг минерализацияси ва кимёвий таркиби унинг барча физикавий хусусиятларини (зичлик, қовуш-қоқлик, электр ўтказувчанлик ва бошқалар) аниқлайди.

Минераллашган сувлар юқори ювиш хусусиятига эга бўлиб, боғлиқ равишда уюмларга сув бостириш жараёнида нефтни сиқиб чиқариш коэффициентини ошишига, яъни қатламнинг якуний нефт бера олишлик коэффициентини ошишига сабаб бўлади. Шу билан бир вақтда қатлам сувларининг юқори минераллашганлиги маълум шароитларда нефт олинаётган кудуклар ва кудук туби зонаси қатламида тузларнинг чуқилишига олиб келиши бу эса қатламни ишлашни қийинлаштириши мумкин.

Қатлам шароитида сувнинг зичлиги унинг минерализацияси (сувнинг минерализацияси одатда шўрли-лигини ифодалайди, яъни 100 г эритмадаги эриган тузлардир), қатлам босими ва температурасига боғлиқ. Бу зичликнинг юза шароитидаги зичликдан фарқи 20% дан ошмайди. Кўпгина ҳолларда қатлам сувининг зичлиги юзадаги сув зичлигига нисбатан кам зичликка эга, чунки қатлам температураси стандарт температурадан юқори. Бироқ қатлам температураси паст бўлган шароитда, яъни доимий музлик ривожланган тоғ жинслари ҳудудида сув зичлиги юза шароитидаги сув зичлигига тенг ва ҳатто ундан юқори бўлиши ҳам мумкин.

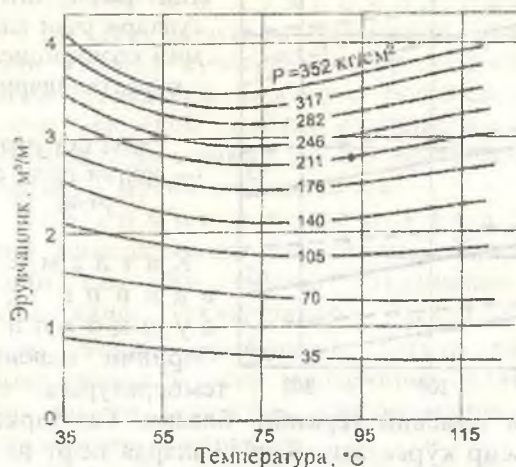
Сувнинг температураси жойнинг геотермик поғона-сига боғлиқ. Бироқ, баъзан қатлам суви температураси геотермик поғона температурасидан кескин фарқ қилади. Бундай ҳолат юқори температурага эга бўлган тектоник сувлар пайдо бўлиши билан тушунтирилади. Сув температура-сини аниқлаш қатта амалий аҳамиятга эга ва турли масалаларни ечишда, кон амалиётида сув оқими чуқурли-гини аниқлашда ишлатилади.

Сув температураси ошиши билан у кенгайди (маълумки, 4°C да сув қатта зичликка эга) сувнинг термик

кенгайиш коэффициенти (яъни температура 1°C га ошган-да бирлик ҳажмдаги сув ошиши) нотекис ўзгаради, $4 - 10^{\circ}\text{C}$ да ўртача $6,5 \cdot 10^{-5}$ га тенг, $10 - 20^{\circ}\text{C}$ - $15 \cdot 10^{-5}$ га, $20 - 30^{\circ}\text{C}$ - $25,8 \cdot 10^{-5}$ ва $65 - 70^{\circ}\text{C}$ - $58 \cdot 10^{-5}$ га тенг.

Қатлам сувининг газ таркиби $1,5 - 2,0 \text{ м}^3/\text{м}^3$ дан ошмайди, одатда у $0,2 - 0,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$ га тенг. Сувда эриган газ таркибида метан, сўнг азот, карбонат ангидрит, метан гомологлари, гелий ва аргон устунлик қилади. Ер ости сувларининг аниқ газ таркибини фақатгина намуналарни таҳлил қилиш орқали аниқлаш мумкин.

Сувда газнинг эриши нефтда эришидан анча кичикдир. Сувнинг минерализацияси ошганда сувда газнинг эриши камаяди (II.3.брасм).



II.3.6-расм.

Тоза сувда табиий газнинг эриши (диаграмма билан ишланганда сув минерализациясига тузатмалар киритиш керак).

Сувнинг сиқилувчанлиги, яъни қатлам шароитда босим 1 кг/см^2 га ўзгарганда бирлик ҳажмдаги

сувнинг ўзгариши $(3,7-5) \cdot 10^{-5} \text{ 1кг/см}^2$ (ёки $(3-5) \cdot 10^{-4} \text{ МПа}$ ораликда бўлади.

Газлаштирилган сувнинг сиқилувчанлиги унда эриган газ миқдори ошиши билан ошади,

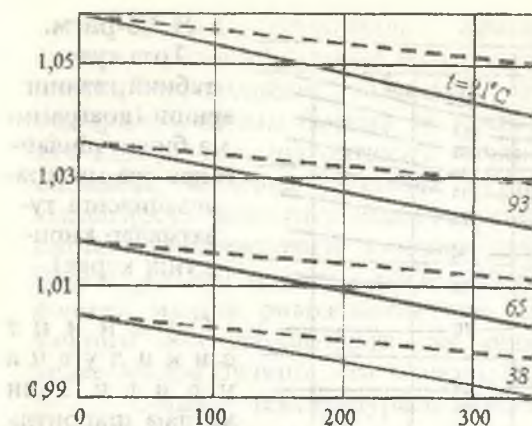
$$\beta_{c1} = \beta_c(1 + 0,056G)$$

бу ерда: β_{c1} - эриган газнинг сиқилувчанлик коэффициенти, 1 кг/см^2 ;

β_c - тоза сувнинг сиқилувчанлик коэффициенти, 1 кг/см^2 ; G - сувда эриган газ миқдори, $\text{м}^3/\text{м}^3$.

Қатлам сувининг ҳажмий коэффициент (β_c) сувнинг минерализацияси, кимёвий таркиби, газ таркиби, қатлам босими ва температурасига боғлиқ. Унга энг катта таъсирни қатлам температураси ва минерализацияси кўрсатади. Ерости сувининг газ таркиби кам, одатда у инобатга олинмайди.

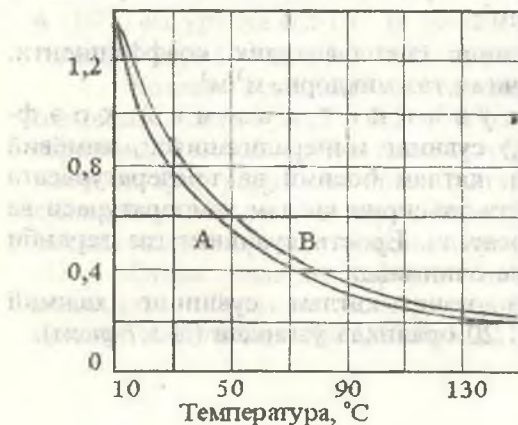
Нефт ва газ кони қатлам сувининг ҳажмий коэффициенти $0,8 - 1,20$ ораликда ўзгаради (II.3.7-расм).



II.3.7-расм. Катлам сувлари учун ҳажмий коэффициент кўрсаткичлари:

— тоза сув учун;
 --- эриган газли сув учун.

Қ а т л а м с у -
 в и н и н г қ о -
 в у ш қ о қ л и г и
 биринчи навбатда,
 температурага, сўнг
 минерализация ва кимёвий таркибга боғлиқ. Газ таркиби
 ва босим кам таъсир кўрсатади. Кўп ҳолларда нефт ва газ
 конининг қатлам сувлари қовушқоқлиги 0,2-1,5 мПа·с ни
 ташкил қилади. Гидродинамик ҳисоблашларда қўллани-
 лувчи сув қовушқоқлиги олинган намуналар бўйича
 аниқланади. Катлам шароитида сув зичлиги нефт қовуш-
 қоқлигидан анча кичик, шунинг учун сув бу шароитда
 нефтга нисбатан анча ҳаракатчан бўлади. Атмосфера
 шароити 20°C да сув қовушқоқлиги 1,005 сПа·с га тенг
 (II.3.8-расм).



II.3.8-расм.

Сунинг қовушқоқ-
 лиги ва темпера-
 тураси орасидаги
 боғлиқлиги:

A-тоза сув учун,
 B-60 г/л тузга эга
 бўлган сув учун.

К а т л а м с у в и н и н г с и р т т а р а н г - л и г и у н и н г ю з а с и в а ф о р м а с и н и ў з г а р т и р и ш г а т а Ё с и р э т у в ч и н о р м а л к у ч л а р г а т а Ё с и р к и л у в ч и с у в х у с у с и я т и к и м ё в и й т а р к и б и г а ч а м б а р ч а с б о Ё л и к д и р . У м о с к е л у в ч и с у в н и н г к и м ё в и й қ а й т а и ш л а н и ш и н а т и ж а с и д а а н ч а п а с а й т и р и л и ш и м у м к и н . Б у с у в б о с т и р и ш н е ф т к о н л а р и н и и ш л а т и ш д а м у х и м а х а м и я т г а э г а .

С у в н и н г э л е к т р ў т к а з у в ч а н л и г и у н и н г м и н е р а л и з а ц и я с и г а б о Ё л и к . Ч у ч у к с у в л а р э л е к т р т о к и н и к а м ё к и у м у м а н ў т к а з м а й д и . М и н е р а л л а ш г а н с у в л а р я х ш и ў т к а з у в ч и д и р . Э л е к т р ў т к а з у в ч а н л и к н и н г ў л ч а м и бў л и б , с о л и ш т и р м а э л е к т р қ а р ш и л и г и (О м) х и з м а т қ и л а д и . Е р о с т и с у в л а р и н и н г с о л и ш т и р м а қ а р ш и л и г и н и б и л и ш қ у д у қ н и э л е к т р о м е т р и я м а т е р и а л л а р и н и т а х л и л қ и л и ш д а к е р а к .

С у в н и н г к и м ё в и й т а р к и б и . Н е ф т к о н л а р и н и н г с у в л а р и қ у й и д а г и х у с у с и я т л а р б и л а н т а в с и ф л а н а д и :

1. М и н е р а л и з а ц и я н и н г ю қ о р и л и г и ;
2. С у в т а р к и б и д а к а л ь ц и й в а н а т р и й х л о р и д л а р и в а н а т р и й г и д р о к а р б о н а т л а р и н и н г бў л и ш и ;
3. С у л ь ф а т л а р бў л м а с л и г и ё к и ж у д а х а м о з м и қ д о р д а бў л и ш и ;
4. Й о д (J) , б р о м (B r) , а м м и а к (N H ₄) и о н л а р и н и н г ю қ о р и л и г и ;
5. В о д о р о д с у л ь ф и д и (H ₂S) н и у ч р а ш и ;
6. С у в д а н а ф т е н к и с л о т а с и т у з л а р и н и н г бў л и ш и ;
7. С у в д а э р и г а н у г л е в о д о р о д г а з л а р и н и н г м а в ж у д л и г и г а .

Е р о с т и с у в л а р и н и н г ҳ о с и л бў л и ш и е р ю з а с и д а н т о м ч и - с у ю қ л и к ё к и с у в л и г а з ҳ о л и д а е р қ о б и ф и г а с и з и б к и р и ш и , с ў н г е р о с т и д а к о н д е н с а ц и я л а н и ш и б и л а н б о Ё л и к д и р . Х у д д и ш у н и н г д е к , е р о с т и с у в л а р и н и н г ш а к л л а н и ш и д а д е н г и з чў к и н д и л а р и д а қ о л и б к е т г а н , к е й и н ч а л и к д и а г е н е з н а т и ж а с и д а чў к и н д и л а р г а а й л а н г а н с у в л а р х а м қ а т н а ш а д и л а р .

Ҳ а р х и л т у р д а г и с у в л а р н и н г ҳ о с и л бў л и ш и т у р л и ч а бў л и б , у л а р қ у й и д а г и л а р б и л а н х а р а к т е р л а н а д и :

1. С у в в а т о г ж и н с л а р и н и н г ў з а р о т а Ё с и р и ;

2. Сувнинг нефт ва газ билан таъсирлашиши;
3. Сувларга микробиологик жараёнларнинг таъсири;
4. Турли геологик омилилар - тоғ жинсининг литолого-физик таркиби ва уларнинг коллекторлик хусусиятлари, тектоника, температура ва ҳ.к.

Газнефт конларининг сувида одатда қуйидаги компонентлар учрайди:

1. Эрувчан тузларнинг компонентлари:
 - а) анионлар: OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- ;
 - б) катионлар: H^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Fe^{++} , Mn^{++} ;
2. Микроэлементларнинг эрувчан ионлари: Br^- , I^- , B^{+++} , Sr^{++} ;
3. Коллоидлар: SiO_2 , Fe_2C_3 , Al_2O_3 ;
4. Газсимон моддалар: CO_2 , H_2S , CH_4 , H_2 , N_2 ;
5. Органик моддалар - нафтенли кислоталар ва уларнинг тузлари.

Сувни кимёвий таҳлил қилишни 3 асосий формаси мавжуд:

1. И о н ф о р м а с и д а сувнинг кимёвий таҳлили сувда эриган тузларнинг диссоциацияси натижа-сида ҳосил бўлган алоҳида ионларнинг оғирлик қўрини-шида (одатда, 1 л сув учун миллиграмм ёки граммларда) ифодаланади. Сувда диссоциаланмайдиган бирикмалар (хремний, темир, алюминий) уларда коллоидлар қўринишида иштирок этади ва оксидлар сифатида намоён бўлади. Таҳлилнинг ион формаси тенг тарқалган бўлиб, у бошқа формаларни олиш учун бошланғич манба бўлиб хизмат қилади.

2. Э к в и в а л е н т ф о р м а эса сувнинг таркибини тасвирлаш ионлар ионлар билан бир-бири билан тенг оғирлик вазни бўйича таъсирланмасдан, балки маълум нисбатда атом оғирлиги ва валентлигига бўлиқдир. Яъни ионлар мавжуд эквивалент оғирлигида бир-бири билан бирикишиди.

Э к в и в а л е н т оғирлик деб ионнинг атом ёки молекуляр оғирлигини, унинг валентлигига нисбатига айтилади. Масалан, Na^+ иони учун эквивалент оғирлик $23/1=23$, Ca^{++} учун $40/2=20$, SO_4^{2-} учун $96/2=48$, Cl^- - $35,5/1=35,5$ ва ҳ.к. бўлади, унда ҳар бир Na^+ ионнинг 23

оғирлик бирлиги учун 35,5 оғирликдаги Cl иони , 48 оғирлик бирлигидаги SO_4^{--} иони, 20 оғирлик бирлигидаги Ca^{++} ва 48 оғирлик бирлигидаги SO_4^{--} иони ва х.к. тўғри келади.

Таҳлилнинг оғирлик ион формасидан эквивалент формасига ўтиш учун 1 л сувдаги мг (ёки г) да ифодаланган ион таркибини унинг эквивалент оғирлигига бўлинади.

Бунинг натижасида, мг-экв ёки г-экв да ион таркиби олинади. Масалан, Na^+ иони сувда 46 мг/л га тенг бўлса, эквивалент формаси $46/23=2$ мг-экв, SO_4^{--} сувда 144 мг/л бўлса, у $144/48=3$ мг-экв ва х.з. тенг бўлади.

Агар бирор-бир ион таркиби эквивалент формада берилган бўлса, ион олдида г белгиси қўйилади. Масалан rCl^- , rCa^{++} ва х.к.

Эквивалент формада берилган катионлар йиғиндиси (Σr_k) анионлар йиғиндисига (Σr_a) тенг, яъни

$$\Sigma r_k = \Sigma r_a$$

Бу тенгликни қўлаб ва сувдан беш асосий ион (Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- , Ca^{++} , Mg^{++}) таркиби ҳақидаги маълумотларни билган ҳолда олтинчи, асосий ион Na^+ ионини аниқлаш мумкин:

$$\text{rNa}^+ = \Sigma r_a - (\text{rCa}^{++} + \text{rMg}^{++})$$

Натрий таркибини оғирлик ион формасида аниқлаш учун олинган rNa катталигини ионнинг эквивалентига кўпайтирилади (II.3.1-жадвал).

3. Ф о и з – э к в и в а л с н т (%-экв) ф о р м а сувдаги ионларнинг ўзаро нисбатини кўрсатади ва таҳлил қилинаётган вақтда эквивалент формада олинган барча ионлар йиғиндиси 100% деб қабул қилинади:

$$\Sigma r_a + \Sigma r_k = \Sigma r = 100\% \text{-экв.}$$

Анионлар ва катионлар йиғиндиси алоҳида-алоҳида 50%-экв ни ташкил қилади. Ҳар бир ион таркиби фоизда

йигиндидан мг-экв (Σr) қуйидагича аниқланади.

умумий
Масала

$$r_{Ca} = r_{Ca} / \Sigma r \cdot 100\%$$

II.3.1-жадвал

Қатлам сувларининг ион формаси ва эквивалентлиги

Ион	Эквивалент	Ион	Эквивалент
Na^+	23,0	Cl^-	35,5
Mg^{++}	12,2	SO_4^{--}	48,0
Ca^{++}	20,0	HCO_3^-	61,0
K^+	39,1	Br^-	79,9
NH_4^+	18,0	J^-	126,9
H^+	1,0	HS^-	33,0
Fe^{++}	18,6	CO_3^{--}	30,5
Fe^{+++}	27,9	Нафтенли-ионлар	150-200

Тахлилнинг %-экв формаси жуда кенг қўлланилади. у сувнинг ион-туз таркибини минерализацияси Чунки, фарқ қилувчи ионлар орасидаги муносабатни бўйича ифодалайди. Бирок, сувнинг умумий кимёвий таркибини ифодалайди. у сув ионларининг абсолют таркибини ҳам билиш керак. Шунинг учун сув таркибини ифодаловчи % билиш форма эквивалент формада сувнинг умумий эквивалент минерализацияси маълумотлари билан бирга ифодаланиши керак.

II.3.2-жадвалда турли формадаги сувнинг кимёвий тахлилининг намунаси кўрсатилган.

Ер ости сувларининг кимёвий тахлилининг намунаси кўрсатилган. Ер ости сувларининг умумий минераллашганлиги, таркибдаги компонентларнинг ёки улар гуруҳларининг устунлигига, ионлар миқдори қийматининг гуруҳлашганлигига, газ (CO_2 , H_2S , Rn ва бошқ.) ёки ион ўзаро муносабатига (Fe , Ra ва бошқ.) бирон-бир ўзига хос таркибдаги компонентнинг мавжудлигига қараб гуруҳларга бўлиниши.

Таснифларнинг кўп турлари мавжуд. Улар ичида энг кенг тарқалганлари: Ч.Пальмер (1911), С.А.Шукарев (1934), В.И.Вернадский (1936), Ф.П.Саваренский (1939), Н.И.Толстихин (1935, 1966), О.А.Алёкин (1948), В.А.Сулин (1948), А.М.Овчинников (1955) ва бошқалар.

П.3.2-жадвал

Айрим сувларнинг кимёвий таҳлили намунаси

ИОН	Ион форма, мг/л	Эквивалент оғирлик	Утиш коэффициенти	Экв. форма, мг-эке	%-экв форма
Cl	63,26	35,5	0,0282	1,78	7,03
SO	236,3	48,0	0,0208	4,92	19,45
HCO	363,2	61,0	0,0164	5,95	23,52
Ca	6,70	20,0	0,05	0,33	1,31
Mg	2,31	12,2	0,0822	0,19	0,76
Na	277	23,0	0,0435	12,08	47,73
Fe	1,40	27,9	0,0358	0,05	0,20
Умумий минерализация	-	-	-	25,30	100

Ч. П а л ь м е р т а с н и ф и д а н нефтчи-геологлар нефт ва газ конларини ўрганишда кенг фойдаланадилар. Бу тасниф сув таҳлилидан эквивалент шаклида ифодаланган асосий анион ва катионларнинг ўзаро нисбатига асосланиб тузилган. Пальмер эквивалентда ифодаланган ҳамма ионларни уларнинг умумий кимёвий хоссаларига қараб бешга гуруҳга ажратишни таклиф этди: 1) кучли кислоталар Q^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , Br^- ; 2) кучсиз кислоталар CO_3^{2-} , HCO_3^- , HSiO_3^- ва б.; ишқорлар Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Li^+ ; ер ишқорлари Ca_2^+ , Mg_2^+ , Sr_2^+ , Ba_2^+ , Rb^+ , Cs^+ ; 5) водород ва металллар Fe_2^+ , Al_3^+ , Mn_2^+ , Si_2^+ , Ni_2^+ , Pb_2^+ , Co_2^+ . Анион ва катион эквивалентлари йиғиндиси 100% деб олинади. Пальмер ҳар бир гуруҳдаги ионларнинг фоиз-эквивалент миқдори йиғиндисини аниқлаб, уларни бир-бири билан шартли равишда бирлаштиради.

В. А. Сулинтаснифи. Генетик принцинга асосланган ер ости ва ер усти сувлари таснифи бўлиб, унга кўра сувлар кимёвий таркибининг шаклланиши маълум бир табиий (континентал, денгиз, чуқурлик) шароитда ва тоғ жинслари билан сувларнинг ёки турли генезисдаги сувларнинг ўзаро таъсир жараёнлари натижа-сида содир бўлади. Шу билан бирга сувларнинг ўзига хос компонентлар билан бойиши кузатилади.

В.А.Сулин ер пўстини уч вертикал зоналарга бўлади. Биринчи зона - сув алмашилиши осон зона ёки гидрогео-логик очиқ зона. Бу зонада ғовакли жинслар ер юзасида ҳосил бўлган сувларни ўзига шимади, асосан, сульфат-натрийли турдаги сувлар ҳосил бўлади. Иккинчи зона - сув алмашилиши кийин зона - агар бу зонада қайтари-лувчи геокимёвий шароитлар мавжуд бўлса, гидрокарбо-нат-натрийли, агар жинсларда сульфат кўп миқдорда бўлса, кальций-хлор-магнийли ва сульфат-натрийли турдаги сувлар ҳосил бўлади. Учинчи зона - гидрогеологик ёпиқ ва ер юзаси билан боғланмаган зона - бу зонадаги сувларда кальций хлоридлари пайдо бўлиб, сувлар хлор-кальцийли турга мансуб бўлади. Демак, бу таснифда табиий сувлар тўрт генетик турга бўлинган: 1) сульфат-натрийли, 2) гидрокарбонат-натрийли, 3) хлор-магнийли ва 4) хлор-кальцийли. Ўз навбатида ҳар бир генетик турдаги сув уч: гидрокарбонатли, сульфатли, хлоридли гуруҳга бўлинган. Ҳар бир гуруҳдаги сув уч: кальцийли, магнийли ва натрийли кичик гуруҳга бўлинган.

Табиий сувларнинг у ёки бу генетик турга мансуб-лиги эквивалент шаклда ифодаланган айрим ионлар нисбатининг қийматиға қараб белгиланади. Агар

$\frac{Na + K}{Cl} > 1$ бўлса сув гидрокарбонат-натрийли ёки сульфат-

натрийли турга, агарда бу коэффициент қиймати бирдан кичик бўлса, сув хлор-магнийли ёки хлор-кальцийли турга мансуб бўлади. Сувни у ёки бу генетик турга мансуб-лигини аниқлаш учун икки генетик коэффициентдан фойдаланиш таклиф этилади:

$$\frac{Na^{+} - Cl^{-}}{SO_4^{2-}} \text{ ва } \frac{Cl^{-} - Na^{+}}{Mg^{2+}}$$

Агар $\frac{Na^+ - Cl^+}{SO_4^{2-}} > 1$ бўлса, сув сульфат-натрийли

турга, коэффициент киймати бирдан катта бўлса, сув гидрокарбонат-натрийли турга мансуб бўлади. Агар

$\frac{Cl^- - Na^+}{Mg^{2+}} < 1$ бўлса, сув хлор-магнийли турга,

коэффициент киймати бирдан катта бўлса - хлор-

кальцийли турга мансуб бўлади. $\frac{SO_4^{2-}}{Cl^-}$ - коэффициенти

кийматига кўра сув гуруҳи - сульфатли ёки хлоридли,

$\frac{Na^+}{Mg^{2+}}$ коэффициентига қараб эса сувнинг кичик гуруҳи -

кальцийлиги ёки магнийлиги аниқланади. Шундан сўнг бу таснифда табиий сувлар синфларга ажратилади. Синфларга ажратиш Пальмер таснифи бўйича амалга оширилади.

О. А. А л ё к и н т а с н и ф и. Минераллашганлиги 50 г/кг гача бўлган сувлардаги анионлар устунлиги бўйича таснифлаш асос қилиб олинган. Бу таснифга кўра ҳамма табиий сувлар уч синфга: гидрокарбонатли (ва карбонатли) сув ($HCO_3^- + CO_3^{2-}$), сульфатли (SO_4^{2-}) ва хлоридли (Cl^-) сувларга бўлинади; ҳар бир синф катион устунлиги бўйича (Ca^{2+} , Mg^{2+} ёки $Na^+ + K^+$) уч гуруҳга ҳамда ҳар бир гуруҳ ўз навбатида катион ва анионлар орасидаги ўзаро муносабат бўйича уч турга бўлинади.

Биринчи турдаги сувлар $HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$ муносабат билан тавсифланади. Унга кам минераллашган сувлар мансуб бўлиб $Na^+ + K^+$ га бой бўлган отқинди жинсларда ҳосил бўлади.

Иккинчи турдаги сувлар $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$ муносабатга эга. Бу турдаги сувлар турли чўкинди жинслар ва туб жинсларнинг нураган маҳсулотлари билан генетик боғлиқ. Унга дарё, қўл ва кам минералланган ер ости сувлари мансуб.

Учинчи турдаги сувлар $HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+}$ муносабат билан ифодаланади. Бундай сувлар генетик жиҳатдан аралаш ва метаморфлашган бўлади. Уларга океан, денгиз, кўрфаз, сув хавзаларидаги қолдиқ сувлар ҳамда кучли минераллашган ер ости сувлари киради.

Тўртинчи турдаги сувлар $\text{HCO}_3=0$, яъни нордон сувлар ҳисобланади. Бу турдаги сувлар факат сульфат ва хлорид синфларга мансуб бўлиб, Ca^{2+} ва Mg^{2+} гуруҳларга киради. Алёкин таснифига кўра синф асосий анионлар устунлиги бўйича (C, S, Cl), гуруҳ - катионлар устунлиги бўйича (Ca, Mg, Na) белгиланади. Қайси турга мансублиги рим раками билан белгиланади. Масалан, $\text{C}_{\text{II}}^{\text{Ca}}$ - гидрокарбонат синфи, кальций гуруҳи, иккинчи тур, $\text{S}_{\text{III}}^{\text{Na}}$ - сульфат синфи, натрий гуруҳ, учинчи тур ва ҳ.к. Шунингдек, сувнинг минералланганлик микдори (0,1 г/кг аниқликгача) ва умумий қаттиқлик (мг-экв) ҳам ифодаланади.

НЕФТ ВА ГАЗЛАРНИНГ ТАБИЙЙ САҚЛАГИЧЛАРИ (РЕЗЕРВУАРЛАР) ВА ТУТКИЧЛАРИ

4.1. Табиий резервуарлар

Табиий резервуар тушунчасининг геологик нуқтаи назардан ундан ортиқ тавсифи мавжуд бўлиб, улардан энг кўп тарқалгани И.О.Брод ва Н.А.Ероменко (1964) таклиф қилган тушунча, яъни табиий сақлагичлар нефт, газ ва сув сақланадиган табиий омбор бўлиб, унинг ичида улар ҳаракатланиши мумкин. Табиий сақлагичлар коллекторлардан фарқли ўлароқ (II.5-бобни қаранг), қуйидаги хусусиятларга эга: нефт, газ ва сув учун табиий сиғим бўлиб, унинг мавжудлиги коллекторни ёмон ўтказувчи жинслар билан муносабати орқали белгиланади, коллектор тури, сиғими гидродинамик шароитлари, қатлам энергияси, жойлашиш шароити ва шакли билан ажралиб туради.

И.О.Брод (1951) ва Н.А.Еременко (1968) таснифи бўйича табиий резервуарлар асосан уч турга бўлинади: қатлам резервуарлар, яхлит (массив) резервуарлар ва литологик чекланган резервуарлар.

И.О.Брод ва Н.А.Еременколар таклиф этган тасниф, асосан, резервуарларнинг морфологияси асосида тузилган бўлиб, унинг ҳосил бўлиш шароити, яъни генетикасига кам эътибор беришган. Ундан ташқари, бу таснифда табиий резервуарларнинг оралиқ ҳолатлари, бир турдан иккинчи турга ўтар ҳолатларидаги турлари инobatга олинмаган.

Кейинги йилларда табиий резервуарлар тушунчасидан фойдаланиш кенг ўрин олмади. Катта майдонларда нефт ва газ тарқалишини тушунтириб

беришда нефтгазли комплекслар тушунчасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Э.А.Бакиров (1969) нефтгазли комплекслар деганда коллектор жинслар ва уларни устида ётган қопқоқ жинслар йиғиндисини тушунишни таклиф қилган. Нефтгазли комплекслар Э.А.Бакиров таснифига кўра нефтгаз тўпламларининг майдон бўйича тарқалишига қараб регионал, субрегионал, зонал ва локал турларга бўлинади.

Регионал нефтгазли комплекслар асосан нефтгазли провинциянинг ҳамма ерида ёки кўпроқ қисмида тарқлаган бўлади.

Субрегионал нефтгазли комплекслар нефт ва газ тўпламларини бирор-бир провинциянинг бир областида мавжудлиги билан тавсифланади.

Зонал нефтгазли комплексларнинг қатламлари ёки нефт ва газ йиғилувчи зона миқёсида ҳосилдор бўлади.

Локал нефтгазли комплекслар яққа конларда ҳосилдор бўлган жинс қатламлари.

Нефтгазли комплекслар майдон бўйлаб турли туткичлар билан мукаммаллашган бўлади.

4.2. Нефт ва газ туткичлари ва уларнинг таснифи

Саноат аҳамиятига молик нефт ва газ уюмларининг ҳосил бўлиши учун энг зарур шартлардан бири углеводородларнинг миграцияси жараёнида уларни тутиб қолиш имкониятига эга бўлган туткичларнинг табиатда мавжуд бўлишигидир.

Углеводородлар туткичи деб нефтгазли комплексларнинг бирон-бир қисмида нефтгаз конлари ва уюмлари шаклланиши ҳамда сақланиши учун қулай бўлган локал структуравий элементга айтилади.

Нефт ва газ туткичи сифатида антиклинал тузилмаларни, стратиграфик ва литологик номувофикликларни, қатламларнинг литологик қийиқланишини, қатламларга

экраи вазифасини бажарувчи туз гумбазлари ва лойқали вулқонларини ҳамда риф массивларини қайд этиш мумкин. Шаклланиш шароитига қараб тутқичлар асосан уч йирик гуруҳга бўлинади: тузилмали (антиклинал) тутқичлар, стратиграфик ва литологик тутқичлар. Кейинги икки гуруҳни ноанъанавий гуруҳ ҳам деб аталади.

Тузилмали тутқичларга аксарият гумбазли ва тектоник тўсилган тутқичлар киради. Углеводородлар қатлам бўйича силжиганда антиклинал тузилманинг энг юқори - гумбаз қисмини ёки тектоник тўсиқ мавжуд бўлган ҳолда қатламнинг энг юқори қисмини эгаллайди.

Тектоник тўсиқли тутқичлар бурама бурмачанглик ўлкаларда кўп учрайди. Уларга мисол тариқасида Фарғона ботиклигидаги кўплаб геотузилмаларни келтириш мумкин.

Литологик тутқичлар аксарият гил жинслари орасида қумтош коллектор жинсларнинг мавжудлиги билан боғлиқ бўлади. Гилли қатламлар орасида линза шаклида ётган қум ва қумтошлар табиатда кўп учрайдиган ҳодисадир. Тоғ жинслари орасида ёриқли жинсларнинг ҳосил бўлиши ҳам худди шу турдаги тутқич, яъни нефт газ йиғилиши учун қулай шароитни мавжуд этиши мумкин. Риф массивлари ҳам аксарият бошқа чўкинди жинслар орасида пайдо бўлади ва углеводородларнинг миграцияси жараёнида ғовақлик ва ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлган рифлар нефт ва газ тўпланиши учун қулай тутқич бўлиб хизмат қилади.

Стратиграфик турдаги тутқичлар аксарият қатламларнинг тепа қисмининг ювилиши ва емирилишидан сўнг уларнинг устига номувофик равишда флюид ўтказмайдиган жинсларнинг ётиши натижасида ҳосил бўлади. Бу жараёнда пастки қават деб номланувчи қадимги жинсларнинг коллекторлари нефт, газ, сув миграцияси ҳаракати жараёнида уларга тутқич вазифасини ўтайди.

Ўлка худудида тузлик гумбазлар ёки лойқали вулқонлар мавжуд бўлган ҳолларда худудда диапирли тузилмалар ҳосил бўлади. Шунинг натижасида ўша гумбаз

ва вулқонга бориб таъқалган коллекторлар нефт ва газ учун тутқич бўлиб қолади.

Шуни алоҳида таъкидлаш мумкинки, тутқичлар ва уюмларнинг ҳар бир нефтгаз ўлкаси учун ўзига хос таснифлари мавжуд бўлади. Зеро, ҳар бир ўлка ўзига хос хусусиятлари билан бошқасидан анчагина фарқ қилиши табиий. Бу борада бурмачанг ҳудудлардаги тутқичлар билан платформа ўлкаларидаги тутқичларнинг фарқи жуда катта. Худди шунингдек риф массивлари ривожланган ҳудудлар тутқичлари ўзига хос, лойкали вулқон ҳудудлари, тузли гумбазлар ҳудудлари тутқичлари ҳам ўзига хосликлари билан ажралиб турадилар.

НЕФТГАЗ КОЛЛЕКТОРЛАРИ, ҚОПҚОҚ ЖИНСЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

5.1. Коллекторлар ва уларнинг хусусиятлари

Коллектор жинслар деб ўз бағрида нефт, газ ва сувларни сақлаш ҳамда керакли шаронт яратиб берилганда флюидларни қайтариб бериш қобилиятига эга бўлган тоғ жинсларига айтилади.

Табиатда учрайдиган ҳамма тоғ жинслари пайдо бўлишига қараб 3 та гуруҳга бўлинади: чўкинди, магматик, метаморфик. Табиатда ҳозирча аниқланган нефт ва газ конларининг 99% чўкинди тоғ жинсларида ва фақат 1% магматик тоғ жинсларига мансубдир.

Коллекторлар қандай тоғ жинсларидан ташкил топганлигига қараб 3 турга бўлинади: донадор (грануляр), ёриқ ва аралаш коллекторлардир.

Грануляр коллекторлар асосан қум, қумтош ва қум-алеврит каби тоғ жинсларидан ташкил топган бўлади. Бундай коллекторларда нефт ва газ тоғ жинсларининг майда заррачалари орасидаги бўшлиқлар ва ғоваклар ичида йиғилади.

Ёриқ коллекторлар асосан оҳактош, доломит жинсларида кенг тарқалган. Бундай тоғ жинсларида фойдали бўшлиқлар ҳар хил ёриқлар тизимидан иборат бўлса, ёриқ коллекторлар вужудга келади. Ёриқлар тизими горизонтал ва тик йўналишларда ривожланган бўлиб, одатда улар ўзаро бир-бирларини кесиб ўтади. Нефт ва газ уюмлари ана шу ёриқларда йиғилиши мумкин.

Аралаш коллекторлар эса грануляр ва ёриқ коллекторларнинг аралаш ҳолатида учрайдиган туридир. Одатда бундай коллекторларда фойдали бўшлиқлар тоғ жинслари заррачалари орасидаги бўшлиқлар, ғоваклар, ёриқликлар, микрокарст бўшлиқлар ва ковак-

лардан иборат бўлади. Бундай коллекторлар кум, кумтош ва алевролит жинсларида учраши мумкин.

Коллекторларнинг физик-кимёвий ва геологик хусусиятларини ва литологик таркибини ўрганиш, нефт ва газ конларини тўғри ишлатишда асосий омиллардан бири ҳисобланади.

Коллектор жинслари тоғ жинсларини ғоваклиги, ўтказувчанлиги ва флюидларга тўйинганлиги билан тавсифланади.

Тоғ жинсларининг ғоваклиги

Тоғ жинсларининг ғоваклиги деб қаттиқ жинслар билан тўлмаган ғовак ва ёриқларга айтилади. Бошқача айтганда тоғ жинслари ичидаги бўшлиқлар уларнинг ғоваклигини билдиради. Ана шу ғовак ва ёриқлар ўз бағрида нефт ва газни сақлаши мумкин.

Ғоваклик эса ўз навбатида ғоваклик коэффиценти билан тавсифланади.

Тоғ жинси ичидаги ҳамма бўшлиқлар ҳажмининг $[V_{\text{бўш}}]$ умумий тоғ жинси ҳажмига $[V_n]$ бўлган нисбати ғоваклик коэффиценти дейилади.

$$K_r = V_{\text{бўш}} / V_n ;$$

бу ерда: K_r – ғоваклик коэффиценти; $V_{\text{бўш}}$ – намуна ичидаги бўшлиқларнинг умумий ҳажми; V_n – намунанинг умумий ҳажми.

Ғоваклар 3 турга бўлинади: Умумий (абсолют, тўла ёки физик), очик ва самарали ғоваклик.

Умумий ғоваклик – бу генетик асосидан қатъий донатор, шакли ва ўлчамига боғлиқ бўлмаган, мавжуд ғовакликлар ғоваклар, коваклар, ёриқлар ва дарзликлар йиғиндисидир.

Очик ғоваклик – бу тоғ жинсидаги ўзаро бир-бири билан боғланган ғовакликлар йиғиндисидир.

Самарали ғоваклик – ғовакликлар тўплами бўлиб, бунда флюидлар ҳаракатланиши, миграция қилиши мумкин. Нефт ва газ геологиясида ғоваклик

туғрисида фикр юритилганда, самарали говаклик кўзда тутилади.

Ҳар хил флюид учун самарати говаклик бир хилда бўлмайди. Бу тоғ жинси таркибига, флюидларнинг физик хусусиятларига ва ўзаро муносабатларига боғлиқ. А.А.Ханин (1969) самарали говаклик деганда нефт ва газ мавжуд бўлган говакликни тушунишни таклиф этади. Говакликни бу турини аниқлашни ишончли усули ишлаб чиқилмаган.

Говаклик турли хилда бўлиб, ҳатто битта намунани ўзида ҳам, ҳар хил турлари учрайди. Регл жинсларда зичлашиши билан очиқ говаклик умумий говакликга қараганда жадал тарзда камаяди.

Умумий говаклик тоғ жинсидаги микдорига қараб бир фоиздан бир неча ўн фоизгача ўзгариб, жинсининг турли хил таркибига боғлиқ бўлади (II.5.1-жадвал).

Тоғ жинси ўзининг ҳосил бўлиши жараёнида 2 даврни ўтади: биринчи давр седиментагенез ва диагенез жараёнларидан иборат бўлиб, бу даврда чўкинди жинслари ҳосил бўлади, улар қатланиб тоғ жинси шаклланади иккиламчи давр, катагенез ва гипергенез жараёнларини қамраб олади. Чўкинди жинсдаги бирламчи говакликлар, чақиқ жинслар бир-бири билан зич жойлашмаслиги натижасида юз беради. Бунда оолитлар ёки карбонат жинсларнинг органик қолдиқлари, шунингдек жинс ҳосил қилувчи организмлар скелетидаги бўшлиқ ва камералари (фораминифер, гастропода, кораллар ва бошқ.), таркибида кам микдорда гил бўлган оҳактошлар ва чақиқ жинс (терригенли) материали ҳисобига говакликлар ҳосил бўлади. Чақиқ жинслар зарралари орасидаги говаклар зарралараро, оолит ва фауналараро қолдиқдаги говакликлар - шакллалараро органик қолдиқ ичидаги говаклик - ички шакллалараро говаклик деб аталади.

Иккиламчи говаклик ёриқлар, говаклар ва баъзи зарралараро говакларни ташкил қилади. Ёриқлар жинсларнинг литология ўзгаришида, шунингдек мўрт жинсларда (зич оҳактошлар, доломитлар, аргиллитлар, қаттиқ қумтошлар ва бошқа) тектоник тебранишида ва табиий ёрилиш натижасида ҳосил бўлади.

**Чўкинди ва магматик тоғ жинсларининг умумий
ғоваклик коэффиценти**
(А.А.Ханин буйича, 1969)

Тоғ жинслари	Умумий ғоваклик коэффиценти, %	
	Максимал ва минимал кўрсаткичлари	Ишончли кўрсаткичлиги
Чўкинди жинслар		
Кум	4-55	20-35
Қумтош	0-40	5-30
Лёсс (соз тупроқ)	40-55 1-40	- 3-25
Алевролит	2-96	50-70
Балчик (ил)	0-75	20-50
Гилл	0-35	1,5-15
Оҳактош	40-55	40-50
Бўр	2-35	3-20
Доломит	33-55	
Доломит уни		
Магматик жинслар		
Габбро	0,6-1,0	-
Базальт	0,6-19,0	-
Диабаз	0,8-12,0	-
Диорит	0,25	0,25
Сиенит	0,5-0,6	-
Гранит	0,1-0,6	-

Жинсларнинг ёрилишга чидамлигини баҳолашда пластиклик тушунчаси ишлатилади. Тоғ жинсларининг пластиклиги бу – қаттиқ механик зўриқиш таъсирида ўз таркибий қисмининг боғлиқлигини бузмаган ҳолда ўз шаклини сақлаб қолишидир. Пластикликни аниқловчи алоҳида бир усул мавжуд эмас. Л.А.Шрейнер ва бир қанча бошқа муаллифлар пластик бирлиги сифатида намунанинг емирилиш давригача бўлган иш сарфи эгиловчан деформацияга сарфланган иш ўртасидаги боғлиқликни

кабул қиладилар. Бундай турдаги ишларни бажаришда ПМТ¹ – 2, ПМТ – 3 асбоб ўлчагичлари қўлланилади. Бу асбоблар ёрдамида намунанинг шлифланган юзасига асос юзи $1-5\text{ мм}^2$ бўлган олмос пирамида киргизилади. Сарф қилинган кучайиш Н/мм^2 да ўлчанади. Ўзи ёзгич бунда олмос пирамидага берилган босимда намуна деформациясини эгри чизиклар ёрдамида қайд қилиб боради.

Ёриқлар очик ва ёпик турда бўлади. Бу механик жипслашиши ёки бўш жойларни иккиламчи минерал жинслар билан тулиш ҳисобига юзага келади. Табиий шароитда тоғ жинсларида тектоник ҳаракатлар натижасида дарзликлар тизими (система) ҳосил бўлиб, муайян текислик бўйича тарқалади. Туширма ва сурилма узилма ёриқликларга кирмайди. Бир қатламда бир неча дарзликлар тизими ва пайдо бўлишига қараб ҳар-хил ёшда бўлиши мумкин. Амалиётда жинсларнинг коллекторлик хусусиятлари фақатгина очик дарзликлар қисмидагиси ўрганилади. Одатда дарзли ғовакликлар 2-3% дан катта бўлмайди, баъзида 6%га етиши мумкин (Л.И.Риген ва Д.С. Хафсу бўйича).

Дарзли ғовакликлар тавсифи бўйича қуюқ, зич ва очик дарзликлардан иборат.

Қ у ю қ д а р з л и к – бу 1 м узунликда йўналган перпендикуляр жойлашган дарзликлар йиғиндиси.

З и ч д а р з л и к – бу қуюқ дарзликлар йиғиндиси бўлиб, 1 м^2 майдонга тўғри келади. Агарда қатламда битта дарзликлар тизими бўлса, зичлик қуюқ дарзлик микдорига тенг бўлади.

О ч и қ д а р з л и к – бу дарзликлар девори орасидаги масофа.

Коваклар хемоген ёки биоген жинслар таркибий қисмларининг эриши ёки аниқ термобарик ҳолатига чидамсиз бирикмаларнинг парчаланиши натижасида юзага келган ғовакларни билдиради. Одатда коваклар ёриқлардан иборат бўлиб, силжиш йўлида флюидларнинг белгиланган жараёнлари юз беради. Иккиламчи ғоваклик чақиқ жинсларда юзага келиши мумкин. Масалан, цемон ёки чидамсиз чақиқ жинс (кальцит, доломит, гипс) минерал-

¹ Прибор микротвердости (қаттиқлик аниқлаш асбоби)

ларини эриши хисобига.

Баъзида тоғ жинсларида икки ёки ундан ортиқ ғоваклар тури бўлиши мумкин. Бундай вақтда уни мураккаб ёки аралаш ғоваклар деб аталади.

Ғовакликнинг ўлчов бирлиги % ҳисобланади. Коллекторларнинг ғоваклиги, улардаги ҳар хил катталиқдаги ғовак, ковак ва дарзликлар борлиги билан аниқланади.

Ғоваклар макроғовакларга ($>1\text{ мм}$) ва микроғовакларга ($<1\text{ мм}$) бўлинади. Микроғоваклар: ўта капилярга ($1-0,5\text{ мм}$), капилярга ($0,5-0,0002\text{ мм}$) ва субкапилярга ($<0,0002$) бўлинади. Субкапиляр ғовакли жинслар ўзларидан деярли нефт ва газни ўтказмайди.

Тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги

Босимлар фарқи натижасида тоғ жинсларининг ўзларидан суюқлик ва газларни ўтказиш хусусиятига уларнинг ўтказувчанлиги деб аталади. Ўлчов бирилиги – мкм^2 , Дарси. Ўтказувчанлик шундай микдорки-ковушқоқлиги $0,001\text{ Па}\cdot\text{с}$ бўлган, 1 см^3 суюқликни, 1 см ораликда, $0,1\text{ МПа}$ босим фарқида 1 сек ичида 1 см^3 сизиб ўтгандаги ўтказувчанликка айтилади.

Тоғ жинсларининг ўтказувчанлиги зарраларнинг катта кичиклигига боғлиқ. Аксарият чўкинди ётқизиқлар (қум, қумтош, оҳактош, доломит) озми-кўими ўтказувчанлик хусусиятига эга. Аммо, гиллар ва мустаҳкам зичланган оҳактошларда ғоваклик мавжуд бўлсада, ўтказувчанлик хусусияти уларда нисбатан жуда кам микдорда бўлади.

Бунда флюид миграция йўли - ғоваклар, коваклар, ёриқлар каналлари йиғиндисидан иборат бўлиб, қанчалик дарзликлар очиклиги юқори бўлса, ўтказувчанлик ҳам шунчалик юқори бўлади. Ўтказувчанлик микдори ўтказувчанлик коэффиценти $K_{\text{т}}$ орқали топилади. Халқаро бирликлар системаси (СИ)да ўтказувчанлик бирлиги м^2 деб қабул қилинган.

Ўтказувчанлик кўпинча амалий ишларда «Дарси» билан ўлчанади. Ҳар икки ўлчов бирликлари орасида қуйидаги боғлиқлик бор:

$$1 \text{ м}^2 = 10^{12} \text{ Д} ; 1 \text{ Д} = 10^{-12} \text{ м}^2 = 1 \text{ мкм}^2.$$

Дарсини тўғри чизиқли филтрация конунига мувофиқ жинслар ўтказувчанлиги қуйидаги кўринишни олади:

$$K_{\text{от}} = Q_{\text{м}} L / \Delta P F$$

бу ерда: Q – вақт бирлигида ўтган суюқлик ҳажми, м^3 ;

μ – суюқликнинг динамик қовушқоқлиги, $\text{Па} \cdot \text{с}$;

L – тоғ жинси намунасининг узунлиги, м ;

$\Delta P = P_1$ ва P_2 – босим-лар фарқи, МПа ;

F – намунанинг кесим юзаси, м^2 .

Ўтказувчанликнинг физик маъноси суюқлик ёки газ ўтиши лозим бўлган ғовақликларнинг юзаси билан ифодаланади.

Тоғ жинсларининг мутлоқ (умумий), самарали (фазали) ва нисбий ўтказувчанликлари ажратилади.

М у т л о қ ў т к а з у в ч а н л и к деганда тоғ жинсларининг бирор бир хилдаги флюидни ўзилаб ўтказиш даражаси тушунилади. Бунда флюид ва тоғ жинси ўзаро бир-бирига таъсир қилмайди, яъни ўтказаетган моддамиз (газ, суюқлик) тоғ жинси билан ҳеч қандай реакцияга киришмайди.

С а м а р а л и ў т к а з у в ч а н л и к – тоғ жинсининг ғовақ муҳитида асосан нефт, сув ва газнинг маълум фоиз нисбатда ғовақликдан ўтишини кўрсатиб беради. Бу турдаги ўтказувчанлик нафақат бўш жой морфологияси ва уни ўлчамларига, балки флюидлараро муносабат микдорига ҳам боғлиқ бўлади. Бунинг натижасида ҳатто геологик ва физик ухшаш жинсларда ҳам берилган флюид учун самарали ўтказувчанлик кенг куламли бўлади.

Самарали ўтказувчанлик мутлоқ ўтказувчанлик билан бир хил бирликда ўлчанади, аммо у деярли ҳар доим абсолют ўтказувчанликдан паст бўлади.

Н и с б и й ў т к а з у в ч а н л и к деганда нефт, сув ва газ учун самарали ўтказувчанликни умумий ўтказувчанликка нисбати тушунилади. У арифметик йўл

билан чиқарилади. Шунингдек нисбий ўтказувчанликни аниқлашни, капилляр босим эгри чизиклари бўйича ҳам топшиш мумкин (А.А.Ханин, 1965). Нисбий ўтказувчанлик ўлчамсиз катталиқ бўлиб, бирлик улушларда ёки фазиларда ифодаланади.

Излов-разведка ишлари амалиётида ва нефтгаз конларини ишлатишда одатда мутлоқ ўтказувчанлик ишатилади. Уни эса тоғ жинси намунасидадан ҳаво (ёки азот) ўтказиш йўли билан аниқланади.

Чакик жинсларни қатламланиши бўйича $K_{\text{ж}}$ одатда қатламга перпендикуляр йўналган ўтказувчанликдан катта бўлади. Ёриқ жинсларда ёриқлар бўйича ўтказувчанлик жуда катта бўлиши мумкин, перпендикуляр йўналишда эса деярли бўлмаслиги ҳам мумкин. Умумий ўтказувчанликнинг миқдорий қийматларини тебраниш оралиғи жуда катта, $5 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2$ дан $1 \cdot 10^{-17} \text{ м}^2$ гача ва ундан юқори бўлади. Бунда максимал қийматлар ёриқ жинсларга хосдир. Саноат аҳамиятига эга бўлган маҳсулдор нефт ва газли жинслар учун энг кўп тарқалган $K_{\text{ж}}$ қиймати $1 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$ дан $1 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$ гача бўлади. $1 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$ дан юқори ўтказувчанлик жуда юқори ҳисобланади. У унча чуқур (1,5-2 км гача) бўлмаган жойларда ётувчи заиф зичлашган бир хил яхши цементланмаган қумтошлар ва қумларда, шунингдек саёз чуқурликларда учрайдиган кўп ёриқли карбонат жинсларида кузатилади.

А.А.Ханин (1973) маълумотларига кўра суюқлик ва газлар кўчиши амалга ошадиган ғовак каналларнинг минимал ўлчами 1-3 мкм ни ташкил этади. Агар жинсда ҳар хил ўлчамдаги ғоваклар мавжуд бўлса, ундаги асосий филтрация жараёни ўтказувчанлик қиймати катта бўлган ғоваклик орқали содир бўлади. Йирик ғоваклар ва каналлар умуман йўқ бўлган зич жинсларда флюидлар филтрацияси ингичка ғовак каналлар (<30 мкм) орқали содир бўлади. Дарзли жинсларда эса бу жараён 1 мкмдан катта бўлган ёриқлар бўйлаб амалга ошади.

Ғовак каналларининг ва ёриқларнинг кенглиги 1 мкм дан кичик бўлганда ғовак ва ёриқлар деворларининг молекуляр кучи флюидларга ғоваклар марказига ва ёриқлар ўртасига тарқалади. Натижада бу йўллар бўйлаб

фильтрация содир бўлмайди. Бу эса флюидлар жинсларга боғлиқ ҳолда қолишига олиб келади. Мисол учун гиллар ва аргиллитлар жинсларнинг ковак ва ғовак каналлари ўлчами 1 мкм дан кичик бўлгани сабабли коллектор сифатида ҳеч қандай саноат миқёсидаги аҳамиятга молиқ эмас.

Тоғ жинсининг ўтказувчанлиги, махсус тайёрланган цилиндр (диаметри 2- 4 см, баландлиги 2-3 см) ёки куб шаклидаги (қирра ўлчами 3-6 см) намуналарда аниқланади. Юзада ва қатламга яқин шароитларда ўтказувчанликни аниқлайдиган бир қанча асбоблар мавжуд (УИПК-1^{*)}, УИПК-1М, УИПК-2). Ўтказувчанлик коэффициентини Дарси формуласи бўйича ҳисобланади ёки лаборатория шароитида бевосита ўлчаш йўли билан аниқланади.

Дарзли ўтказувчанликни шлифларда микроскоп ёрдамида аниқлаш мумкин. Бунда куйидаги ифода қўлланилади:

$$K_{\text{дзт}} = 85000 \text{ в}^2 \text{ м}$$

бу ерда: $K_{\text{дзт}}$ – дарзли ўтказувчанлик коэффициенти; $в$ – шлифдаги дарзликнинг ўртача очиклиги, см; $т$ – дарзли ғоваклик, лекин $т = в/s$ ифодадан ҳам топса бўлади. Бу ерда, l – дарзлик узунлиги, см; s – шлиф юзаси, см². Юқоридаги формуладаги « $т$ » ни ўрнига $в/s$ ифодасини қўйсақ, куйидаги кўринишни олади:

$$K_{\text{дзт}} = 85000 \text{ в}^3 \text{ //s}$$

Ўтказувчанликни бу усул билан катта бўлмаган тоғ жинси майдонларида аниқлангани учун натижа ҳақиқий қийматларидан анча фарқ қилиши мумкин. Шунинг учун ўтказувчанликни 15-20 см² ва ундан катта бўлган юзати шлифларда аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундан ташқари бир неча шлифлардан (10 тагача) фойдаланиш ҳар қандай тасодифий элементлардан ҳоли бўлган ўртача ўтказувчанлик қийматини аниқлаш имконини беради.

^{*)} установка исследование проницаемости керн.

Ф.А.Требин кумтош коллекторларни муфассал ўрганиб, уларни ғоваклиги ва ўтказувчанлиги бўйича қуйидаги синфларга бўлишни таклиф этади.

1) А - юқори ўтказувчан коллекторлар ($K=300-3000$ мД ва $m=14-25\%$ ва $>$);

2) Б - ўртача ўтказувчан колекторлар ($K=40-350$ мД ва $m=9-15\%$),

3) В - кам ўтказувчан коллекторлар ($K=0-50$ мД ва $m=0-10\%$).

Кумтошларнинг сирқиш чизиғини K ва m коэффициентлари бўйича текшириш асосида Г.А.Теодорович коллекторларни тўртта гуруҳга бўлишни таклиф этди:

а) ғоваклиги бўйича юқори текис ўтказувчан;

б) ғоваклиги бўйича нотекис ўтказувчан;

д) дарзлиги ва дарзланганлиги бўйича ўтказувчан;

г) аралаш.

Табиатдаги мавжуд (нефт, газ ва сув ўтказиш қобилиятига эга бўлган коллекторлар) ётқизиклар шартли равишда, асосан икки гуруҳга ажратилади: терриген ва карбонат. Асосан чақик тоғ жинсларидан ташкил топганлари терриген жинслар бўлиб, буларга кумлар, кумтошлар, артеллитлар, алевролитлар, конгломератлар ва уларнинг аралашмаларидан ҳосил бўлган коллекторлар киради.

Карбонат коллекторга асосан оҳактошлар, доломитлар ва мергеллар киради. Улар баъзи конларда биргалликда мавжуд бўлсалар, баъзиларида алоҳида учрайдилар.

Мутахассисларнинг фикрича ўтказувчанлик $0,01$ мкм² гача бўлган жинслар паст ўтказувчанлик хусусиятига эга, $0,01-0,1$ мкм² ни эса ўртача ўтказувчанликка эга ва $0,1$ мкм² дан юқорисини эса яхши ўтказувчанликка эга коллекторларга ажратадилар. Шунини алоҳида қайд қилмоқ лозимки, ғовакли терриген ва карбонат коллекторлар, ўзларининг ғовакликларининг тузилиши билан фарқ қиладилар. Карбонат тоғ жинсларидаги ғоваклар жуда тор каналлар билан туташади ва қўпинча бир хил шароитда уларнинг ўтказувчанлиги паст бўлади. Бундай хусусият ўз навбатида бу жинслар ғоваклигининг солиштирма юзаси билан фарқланишига ҳам сабаб бўлади. Бу кўрсаткич карбонат коллекторларда озрок, терриген тоғ жинсларида

юқори бўлади. Айниқса бу фарқ ўртача ва ундан паст бўлган ўтказувчанликка эга бўлган жинсларга кўпроқ мансубдир. Юқорида келтирилган жинс хусусиятлари коллекторларнинг нефтга шимилганлигини белгиловчи омиллардан биридир. Шунинг учун карбонат коллекторларда нефт билан шимилганлик даражаси озрок бўлади. Аксарият карбонат қатламлар қат-қатлик хусусиятига эга, шунинг учун ҳам бутун қатлам бўйича гидродинамик алоқалар қийинлашади.

Карбонат тоғ жинсларда дарзликлар кўпроқ ривожлангандир. Кўп ҳолларда уларнинг йўналиши қатламга нисбатан тенг ва оғма равишда жойлашган бўлади ва дарзлик қатламнинг маҳсулдорлигини белгилайди. Чунки, ёриқларнинг ўтказувчанлик хусусияти юқори, ундан ташқари ёриқларга ғоваклардан суюқлик оқиб келади ва улар ўз навбатида суюқлик йиғувчи ва ўтказувчи вазифасини бажарадилар. Шунинг учун ҳам қатламдан олинган намунанинг ғоваклиги паст кўрсаткичга эга бўлган ҳолда ҳам ўша конлардаги қудуқларнинг маҳсулдорлиги терриген коллекторга нисбатан анча юқори бўлади. Демак, коллектор жинсларининг ёриқлиги қатламдан нефт, газ ва конденсатни олиш шароитларига анча таъсир қилади.

Чақиқ жинсли коллекторларнинг сифатини баҳолашда А.А.Ханин таснифидан (II.5.2-жадвал) кенг кўламда фойдаланилади.

Коллекторларнинг сув, нефт ва газга тўйинганлиги

Коллекторлар нефт ва газга шимилмасдан аввал сувга шимилган ҳолатда бўлади. Сўнгра нефт ва газ миграцияси жараёнида «дифференциал тутилиш», қонуниятига мувофиқ табиий газ сув таркибидан ажраб, нефтга нисбатан ҳаракатчанлиги туфайли газ энг юқори ўринларни, нефт эса ўрта ҳолатни, сўнг нефтсув энг остки вазиятни эгаллайди. Натижада, газ-нефт-сувдан иборат уюмлар ҳосил бўлади. Демак, газ ва нефт қатламдаги маълум миқдордаги сувни сиқиб чиқариб, унинг ўрнини эгаллар экан. Лекин ушбу жараёнда нефт ва газ қатламда

ўз ўринларини эгаллаши мобайнида маълум бир микдордаги сув, уюм ҳудудида – қатламда қолади. Бундай сувларни қолдиқ сувлар деб аталади.

II.5.2-жадвал

Қумтош-алевритли нефт ва газ коллекторларининг зарралараро ғовакликларини баҳолаш таснифи (А.А.Ханин буйича, 1973)

Коллектор синфи	Жинсининг номи	Самарали ғоваклик (Фойдали ҳажми),%	Газ бўйича ўтказувчанлик $n \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$	Коллектор ўтказувчанлиги
I	Қумтош заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$>16,5$ >20 $>23,5$ >29	>1	Жуда юқори
II	Қумтош ўрта заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$15-16,5$ $18-25$ $21,5-23,5$ $26,5-29$	$>0,5-1$	Юқори
III	Қумтош ўрта заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$11-15$ $14-18$ $16,8-21,5$ $20,5-26,5$	$0,1-0,5$	Ўртача
IV	қумтош ўрта заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$5,8-11$ $8-14$ $10-16,8$ $12-20,5$	$0,01-0,1$	Паст
V	Қумтош ўрта заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$0,5-5,8$ $2-8$ $3,3-10$ $3,6-12$	$0,001-0,01$	Жуда Паст
VI	қумтош ўрта заррали қумтош майда заррали алевролит йирик заррали алевролит майда заррали	$0,5$ 2 $3,3$ $3,6$	$<0,001$	Одатда саноат аҳамиятига эга эмас

Нефт ва газ мавжуд коллекторнинг сувга шимилганлик коэффициенти (K_c) деб қолдиқ сув ҳажмининг ҳамма ғоваклар ҳажмига нисбатига айтилади. Худди шунга ўхшаш коллекторнинг нефт (газ) га шимилганлик коэффициенти деб (K_n , K_r) коллектордаги нефт(газ) миқдорининг ундаги очик ғоваклик нисбатига тушунилади. Бу тушунчани қуйидагича ифодалаш мумкин: нефтга шимилган коллектор учун:

$$K_c + K_n = 1$$

газга шимилган коллекторлар учун

$$K_c + K_r = 1$$

газга шимилган коллекторларда қолдиқ сув билан қолдиқ нефт ҳам мавжуд бўлса:

$$K_c + K_n + K_r = 1 \text{ бўлади.}$$

Нефт, газ ва қолдиқ сувнинг қатламда тақсимланиш ҳолатлари ундаги суюқликларнинг ҳаракатига ва нефт-газни сув билан сиқиб чиқариш жараёнига маълум даражада таъсир этади. Ундан ташқари тоғ жинсларининг ташкил қилган доначаларнинг сув билан ўзаро муносабатларини ўрганиш ҳам аҳамиятга моликдир. Чунки, баъзи тоғ жинслари унча ҳўлланмайди, баъзи доначаларни эса атрофини сув ўраб олади, демак уни яхши ҳўллайди. Сув билан ҳўлланиши кам бўлган жинслар гидрофоб жинслар дейилади. Бундай шароитда қолдиқ сувнинг миқдори 10% дан ортмайди, яъни $K_c > 10\% = 0,1$. Қолган вақтларда доначалар сув билан яхши ҳўлланади, бундай жинслар гидрофил жинслар дейилади. Бунда қолдиқ сувнинг миқдори 0,1 дан юқори бўлади. Гидрофоб шароитдан нефтни сув билан сиқиб чиқариш гидрофил шароитига нисбатан қийин кечади. Чунки, маълум бир миқдор сув томчилари зарралари ювиш ўрнига уларнинг тепасига ёпишишга мажбур бўлади ва сиқиб чиқариш жараёнининг кучи кесилади.

Колдик сувнинг миқдорини аниқлаш аввало нефт ва газ заҳираларини аниқлаш учун зарурдир. Нефт ва газга шимилганлик даражаси қуйидагига тенгдир:

$$K_n = 1 - K_c \quad \text{ёки} \quad K_r = 1 - K_c$$

Колдик сувлар аниқлаш лабораторияларда турли усуллар билан аниқланади. Аксарият нефт конларида нефтга шимилганлик даражаси 0,7-0,9 атрофида бўлади. Нефтга шимилганлик даражаси 0,6 дан паст бўлган конларни ишлатиш амалда деярлик мумкин эмас. Газга шимилганлик даражаси 0,6-0,5 атрофларида бўлиши мумкин.

С у в г а т ў й и н г а н л и к деганда бирор-бир ғовак бўшлиқнинг сувга тўлганлик даражаси тушунилади. Уни бирликнинг улушларида ёки фоизларда ифодалаш мумкин. Агар, ғовак жинсларда ғоваклар 30% сувга тўлган бўлса, сувга тўйинганлик ($K_{с.т.}$) 50% ни ташкил этади.

Сувни жинс билан алоқасига кўра эркин ва боғлиқ сувга ажратиш мумкин. Эркин сув оғирлик кучи таъсирида ёки босим тушиши натижасида ғовак бўшлиқда ва ёриқлар бўйлаб ҳаракат қилади. Нефт ва газни табиий сақлагичларда шаклланиши жараёнида эркин сувнинг анча қисми тоғ жинсларидан сиқилиб чиқади. Боғлиқ сув эса жинсда қолади. У табиий ҳолатига кўра физик ва кимёвий боғлиқ бўлади. Физик боғлиқ сув – жинсда молекуляр куч таъсирида тўпланган кўринишда ёки ютилиш (сорбция) натижасида қайд этиладиган сув. Кимёвий боғлиқ сув эса – конституцион сув (гипсда - $\text{Ca}[\text{SO}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ва кристалл {малахитда - $\text{Cu}_2 [(\text{OH})_2\text{CO}_3]}$ сувдан иборат.

Жинсларнинг коллектор хусусиятига таъсири нуқтаи назаридан эркин ва физик боғлиқ сувлар мавжуд. Ҳар иккала сув ҳам жинснинг бўш таркибида жойлашади. Углеводородлар уюмининг шаклланиш жараёнида жинсда физик боғлиқ сувнинг ҳаммаси ва эркин сувнинг бир қисми қолади. Чунки, охири ингичка бўлган капиллярларда ва донатор жинс минераллари контактларида капилляр кучлар мавжуд бўлиб, улар жинсда маълум даражада сувнинг қолишига сабаб бўлади. Бундай жинсда

кимирламасдан, ҳаракат қилмасдан қолган сув - қ о л - д и қ с у в дейилади. Бу ҳодиса эса қолдиқ сувга тўйинганлик дейилади.

Қолдиқ сув таркибининг зичлик қисмининг юқори бўлиши охириги ва майда ғоваклар солиштирма юзасидан катта бўлишига қараб ўзгариб боради. Масалан, кам зичлашган майда заррали қумларда қолдиқ сув 10-20 %ни ташкил этган бўлса, гилли алевролитларда 70-75% ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда қолдиқ сув тоғ жинсларининг фойдали ҳажмига ва коллекторлик хусусиятларига салбий таъсир этади, шу билан бирга у гилли жинсларнинг экранлаштирувчи хусусиятини оширади.

Физик боғлиқ сувнинг минераллар юзасидаги парда қалинлиги 0,0004дан 2 мкм гача бўлади. Сув пардаларининг энг катта ўлчамлари 0,001-0,1 мкм ни ташкил қилади. 0,002 мкм дан кичик бўлган ғовакларда деярли ҳамма вақт ҳаракатланмайдиган сув билан тула бўлади. Бундай ва бундан кичик ғоваклар етарли даражада зичлашган (К-0,9) алевролитлар, қумтошлар ва гил жинсларга хосдир.

Қолдиқ сувнинг миқдорини аниқлашни турли усуллари мавжуд. Мисол учун: Дин ва Старк ёки С.Л.Закс асбоби ёрдамида намуна бағридаги сувни буглатиб, махсус совиткичда сувга айлантириб топиш мумкин.

Намунадаги сувни центрафуга усулида осонгина бажариш мумкин. Бу жараёнда аввал сув йирик ғоваклардан чиқиб келади ва айлантириш тезлиги ошиши билан капилляр ғоваклардаги сув ҳам ажралиб чиқа бошлайди.

5.2. Нефт ва газнинг копқок тоғ жинслари

Нефт ва газ уюмларининг ер бағрида ҳосил бўлиши ва йиғилишининг энг муҳим шартларидан бири нефт ва газ уюмларининг сақланишини, яъни йиғилиши ва тарқалиб кетмаслигини таъминловчи омил – ғовак коллектор жинслар устида ётувчи газ ва суюқликларни ўзидан сизиб ўтказмайдиган тоғ жинсларининг мавжудлигидир. Бундай жинслар - нефтгазнинг қ о п қ о к т оғ ж и н с -

лар и деб аталади. Қопқоқ жинслар аксарият деярлик ўтказувчанликка эга бўлмаганликлари туфайли улар на юқорига ва на паст томонга нефть ва газни тарқалиб кетмаслигининг, асосий омили бўлиб хизмат қилади. Аксарият ҳолларда коллекторлар билан ўтказувчан бўлмаган қопқоқ жинсларнинг вертикал геологик кесимда бирин-кетин такрорланиб келиши кўпинча кўп қатламли нефть ва газ конларининг ҳосил бўлишига олиб келади. Қопқоқ жинслар ўзининг кўлами, қалинлиги, ўтказмаслик даражалари ва бошқа кўрсаткичлари (литологик таркиби, турли минералларнинг мавжудлиги) билан турличадир.

Табиатда энг кўп тарқалган қопқоқ жинслар — гиллар ва эвапорит (ош тузи, гипс, ангидрит) жинслардир. Улардан ташқари яна қаттиқ ва зич оҳақтошлар, аргиллит ва алевролитлар ҳамда бошқа тоғ жинслари (баъзан қопқоқ жинс вазифасини ўташлари мумкин. Лекин, уларда ёриқликлар мавжуд бўлиб қолса, улар қопқоқ жинс сифатида ўз хусусиятларини маълум даражада йўқотган бўладилар. Гилли жинслар орасида энг яхши ва ишончли қопқоқ вазифасини монтмориллонитдан ташкил топган гиллар ташкил қилади. Ушбу гилларга бироз ғамлик тегиши билан улар кўлчиб, шишиб кетадилар ва улар шу тарика бир томчи суюқлик ва газни ҳеч қаёққа ўтказмайдилар.

Эвапорит жинслар орасида ош тузи қатламлари ва ангидритлар босим остида оқувчанлик хусусиятига эга бўлганликлари учун (айниқса ош тузи) уларда ўтказувчанлик мутлақо бўлмайди. Фарбий Ўзбекистондаги йирик нефть ва газ конларидаги коллекторларнинг қопқоғи сифатида эвапоритлар хизмат қилади. Бундай ҳолат Жазоирдаги гигант конлар Хаси-Мессауд ва Хеи-Мелда ҳам кузатилади.

Аксарият ҳолларда маълум даражада қопқоқ вазифасини ўтаган жинслар уларда ёриқлик жараёнининг иккиламчи ривожланиши натижасида коллекторга айланиши ҳам кузатилган. Бундай ҳолатлар Фарбий Сибир конларида рўй берганлиги аниқланган.

Мавжуд конларда қопқоқ вазифасини ўтаган жинсларнинг кўламини, тутган ўрни ва аҳамиятини чуқур ўрганиш натижасида Э.А.Бакиров (1972) қопқоқ тоғ жинслари таснифини ишлаб чиқди.

Ушбу таснифга асосан ўз кўлами жиҳатидан бутун нефтгаз провинциясида тарқалган ёки унинг кўп қисмини эгаллаган, ҳамда амалда флюидларни (газ ва суюқликлар аралашмаси) мутлақо ўтказмайдиган қатламларни регионнинг копкоқлар деб аталади. Бунга мисол тариқасида Турон плитасининг альб ётқизикларидаги қуйи бўр дарри гилларини келтириш мумкин.

Зубрегонал копкоқ амалда флюидларни ўтказмайдиган ҳамда биринчи тартибли бир тектоник элемент ҳудудида тарқалган бўлади. Бунга мисол тариқасида Амударё, Мурғоб ва Шарқий Кубан ботиклигида мажжуд юқори қўра эвапорит ётқизикларини ёки Фарбий Сибирдаги юқори бўр бўлинимасининг турон гилларини келтириш мумкин.

Зонал копкоқ қаторига каттагина қалинликка эга бўлган ҳамда амалда флюидларни ўтказмайдиган иккинчи тартибдаги тектоник элементларнинг ҳудудини қоплаган ёки бутун бир катта ҳудуднинг бир қисмини эгаллаган ётқизикларни киритиш мумкин. Мисол тариқасида Турон плитасининг шарқ қисмидаги альб гилларини келтириш мумкин.

Локал (ёки маҳаллий) копкоқ қаторига бир ва бир неча яқин жойлашган конлар ҳудудида мажжуд бўлган флюид ўтказмайдиган тоғ жинслари киригилади. Бундай ётқизиклар муайян конлардаги нефт ва газ уюмларини сақлашда хизмат қилиди.

Ундан ташқари Э.А.Бакиров (1972) нефтгаз копкоқларини нефтгаз тўпланиш қаватлари бўйича ҳам тақсимлаган. Чунончи, бир неча қават бўйича барқарор бўлган копкоқлар бир катта ҳудуднинг бир неча қаватларида ўз вазифаларини “бажарган” бўлсалар, қаватлар аҳоли копкоқлар ҳақ бир горизонтдаги нефт ва газ уюмининг ҳосил бўлишида хизмат қилади.

Копкоқ жинсларнинг микродий кўрсаткичларини ифодалашда А.А.Ханин (1969) таснифидан фойдаланиш мумкин.

НЕФТ ВА ТАБИЙ ГАЗНИНГ ЕР ПЎСТИДА ҲОСИЛ БЎЛИШИ (ГЕНЕРАЦИЯСИ) ВА СИЛЖИШИ (МИГРАЦИЯСИ)

6.1. Нефт ва табиий газнинг генерацияси

Нефт ва табиий газнинг табиатда ҳосил бўлиши ҳақидаги муаммо узоқ тарихга эга бўлса ҳам, аммо шу кунга қадар ўз ечимини узил-кесил топгани йўқ. Ушбу ўтган давр мобайнида ўтказилган тадқиқотлар натижасида белгиланган фаразларни умумлаштирган ҳолда, баъзи бир экзотик қарашлардан ташқари, қуйидаги уч йирик гуруҳга бўлиш мумкин (II.6.1-расм):

1. ●рганик; 2. Ноорганик ва 3. Микстгенетик.

1) ● р г а н и к ф а р а з асosan, нефт биосферадаги органик моддаларнинг қайта ўзгаришидан ҳосил бўлган маҳсулот деб ҳисобланади. Унга кўра тирик организмлар (ҳайвонот ва ўсимлик дунёси) геологик ўтмишда чўкинди тоғ жинсларда қатлангандан сўнг уларнинг молекуляр тузилиши қайта ўзгаришидан нефт ҳосил бўлади. Молекуляр қайта ўзгарган маҳсулотлар билан нефт орасида ўзаро молекуляр боғлиқлик ва ўхшашлик борлиги аниқланди. Углеводороднинг, умуман нефтнинг, таркибида азот, олтингугуртли ва металлоорганик бирикмаларнинг молекуляр тузилиши ва таркиби ўзига хос хусусиятларига эга эканлиги маълум бўлди. Шунингдек органик моддаларнинг молекуляр тузилиши билан генетик ўхшашлиги борлиги тасдиқланди. Бу ўз навбатида нефтни ноорганик синтез йўли билан ҳосил бўла олмаслигини кўрсатди. Органик моддалар ва нефт учун умумий бўлган муҳим хусусиятларидан бири уларнинг оптик фаоллигидир. Нефтнинг оптик фаоллиги асосан тритерпан ва стеран туридаги углеводородлар билан боғлиқ, бунга голан($C_{27}H_{46}$)

УВ синтезининг
микстенетик схемаси (ТОМ)
ва ИМХ чуқурлик каналлари
иштирокида)
(А.А.Абидов, 1998—2004)

Литосфера плиталари
тектоникиси нуктаи
назаридан
ТОМ дан УВ синтези
схемаси
(В.П.Гаврилов, 1988)
(В.Е.Ханин, Б.А.Соколов,
1984)
(Н.Я.Кунин, 1979)
О.Г.Сорохтин, 1974)
Х.Д. Хелберг, 1970)

Юқори температура за
босимда УВ синтези
схемаси
(Э.Б.Чекалюк, 1971)
(П.Маркс, 1964—1971)
(И.В.Гринсберг, 1966)
(Л.Н.Еланский, 1965)
(В.Б.Порфирьев, 1959)
(Н.А.Кудрявцев,
1951—1953)

Органик моддалар нефть-
газнинг асосий манбаси
(О.М.Акромухжасов,
1973—1983)

Қаттиқ мантиянинг
газсизланиши
(Н.Н.Кропоткин,
1953—1955)

Нефть-газ ҳосил
бўлишининг классик йўли
(А.А.Бакиров, 1987)

Чўкинди - миграция
назарияси (Н.Б.Вассоевич,
1962—1972)

Магматик учоқларда УВ
ҳосил бўлиши
(Ю.Кось, 1905—1914)
(Э.Штебер, 1914—1924)

Биокимё асослари
(В.И. Вернадский, 1927—1945)

Нефть ярата
олувчи ётқизиклар
(И.М.Губкин, 1937)

Карбид фарази
(Д.И.Менделеев, 1877—1897)

Чўкинди
ётқизиклардаги ТОМ
нинг қайта ўзгариши
(Г.Потанье, 1996)

ТОМ — тарқоқ органик модалар
ИМХ чуқурлиқдаги — иссиқ массалар
ҳаракатланувчи каналлар
УВ — углеводородлар

II.6.1-расм. Нефть ва газ ҳосил бўлиши ҳақидаги фикрларнинг уч йўналиши.

мисол бўла олади. Унинг молекуляр тузилишида органик моддалар (денгиз сувўтлари, бактериялар) га хос бўлган тўртта гексанафтен халқалар қатнашади.

1888 йилда немис олимлари Г.Гесфер ва К.Энглер хайвонат қолдиқларидан нефт олиш мумкинлигини лаборатория усулида исбот қилдилар. Улар 400°C температура ва 10 атмосфера босим остида сельд ёғини ҳайдаб ундан ҳар хил маҳсулот ва газ олишга муяссар бўлдилар.

1919 йилда худди шундай тажрибани академик Н. Д. Зелинский қайта амалга ошириб, ўсимлик қолдигидан шунга ўхшаш маҳсулотларни олади.

Нефтнинг органик моддалардан ҳосил бўлишидан дарак берувчи муҳим хусусиятларидан бири, унда сон саноксиз “молекуляр қазилмалар” – хемофоссилларнинг бўлишидир, яъни биоорганик моддалардан мерос бўлиб ўтган молекуляр структуралардан иборатлигидир. Нефтни мукамал ўрганиш унинг таркибида аниқланилаётган хемофоссиллар сонининг ошишига олиб келмоқда. Хемофоссиллар миқдори нефт таркибида 30-40% гача етиши мумкин деб ҳисобланмоқда. Нефтнинг муҳим биоген белгиларидан бири, тирик модда хусусиятига эга бўлган изопреноидли углеводородлардан, айниқса фитан ва пристанлардан таркиб топганлигидир. Пристан – айрим хайвонлар танасида учрайди. Углеводородларнинг ҳар бир тури органик синтезнинг юқори босқичида сунъий синтез ёрдамида олиниши мумкин. Унинг синтези табиий паройитларда ҳам содир бўлади. Лекин, $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ углеводороди назарий жиҳатдан 366-319 изомерли структурага эга, аммо нефтда кўп миқдорда улардан фақат бири – тирик моддадан иборат фитан қатнашади. Мерос биоген структураларга кўплаб н-алканлар (C_{17} ва ундан юқори) киради, улар узун занжирли кислородга бой биокимёвий бирикмалар - мумларнинг термokatализидан ҳосил бўлади. Нефтдаги миқдори 10–15%, баъзан 40% гача бўлади. Биоген ёғли кислоталардан ҳосил бўладиган н-алканлар «тоқ» парафинлар «жуфт» ларига нисбатан кўп бўлади.

Нефтнинг ҳосил бўлиши мураккаб ва узоқ давом этадиган жараён бўлиб, у чўкинди тоғ жинсларининг

ҳосил бўлиши билан боғлиқдир. Бу жараёнинг содир бўлиши учун йирик денгиз ва океан ҳавзалари, шунингдек кўл ва дарёлар ўзанидан иборат ҳавзалар ҳам қулай макон ҳисобланиб, чуқинди жинсларнинг қатланиш жараёни субаквал яъни сувли муҳитда кечиши лозим. Акс ҳолда қуруқликдаги органик материаллар оксидланиши натижа-сида торф ва кўмирга айланиши мумкин.

Ҳар бир денгиз ва океан ўзининг ўсимлик за ҳайвонот оламига эга. Нефт ва газ ҳосил бўлишида эса океан ва денгизларнинг катта ҳажмини эгалловчи микро-организмлар (планктонлар) муҳим аҳамият касб этади. Демак, нефт ва газ ҳосил бўлишида албатта сувли муҳит бўлиши зарур.

Шу ўринда Абу Райҳон Берунийнинг қўйидаги фикрини кўриб чиқамиз: "Денгиз ўрни қуруқлик, қуруқ-лик ўрни эса денгиз билан алмашади". Арабистон чўллари худди ана шундай ҳодисани ўз бошидан кечирган. Ёзу-ерлар ўз вақтида денгиз сувлари билан қопланган бўлиб, ҳозирда эса чексиз қумликлар билан қопланган".

Бугунги кунга келиб Арабистон чўлларида жойлаш-ган давлатларда (БАА, Саудия Арабистони, Қувайт за бошқалар) йирик нефт қонлари мавжуд бўлиб, бу эса нефт ҳосил бўлишида сувли муҳитни зарурлигини ва шу ўтмиш сувли муҳитда органик моддаларнинг йирик масштабда барқ уриб ривожланганлигидан далолат бериб, юқорида айтилган фикрни тасдиқлайди.

Тарқоқ органик моддаларнинг қайта ўзгаришидан ҳосил бўладиган нефт маҳсулотларининг молекуляр тузи-лишини чуқур ва мукамал ўрганиш натижасида кўпгина тадқиқотчилар нефт ҳосил бўлиши асосан органик йўл билан амалга ошиши мумкин деб ҳисоблайдилар.

Нефт ва газнинг органик йўл билан ҳосил бўлиш-лиги ҳақидаги илмий тадқиқотлар қатор олимлар томони-дан (А.А.Абельсон, О.М.Акромуллоев, А.А.Бакиров, Э.А.Бакиров, А.Г.Бобоев, М.С.Бурштар, А.И.Богомолов, Н.Б.Вассоевич, Н.Н.Вильсон, В.С.Вишемирский, В.В.Ве-бер, А.А.Геодекян, В.В.Глушко, И.М. Губкин, Н.А.Ере-менко, В.И.Ермолкин, М.К.Калинко, А.А.Карцев,

А.Э.Конторович, С.П.Максимов, В.Д.Наливкин, С.Г.Неручев, И.И.Нестров, А.А.Петров, О.А.Радченко, К.Ф.Родионова, А.А.Трофимук, В.А.Успенский, У.Коломбо, М.Луи, М.Хант, Т.Хобсон ва бошқалар) турли чуқинди ҳавзалар мисолида жадал ривожлантирилди. Нефт яратувчи ётқизиклардаги органик моддалар литогенез жараёнининг ҳамма босқичларида нефтга айланиши кузатилади.

Протокатагенез минтақасида (платформаларда 1,5-2 км гача) чуқурликда она жинс ётқизиклари чуқилишининг дастлабки лаҳзаларида жинслардаги тарқоқ органик моддалар қисман ўзгаради, ундан кислород чиқиб кетади ва тарқоқ органик моддалар таркибида нефтли углеводородлар миқдори ошади. Тарқоқ органик моддаларда ўзгаришнинг дастлабки лаҳзаларида нефт учун хос бўлган паст молекулали углеводородлар пайдо бўла олмайди. Улар фақат термодеструкция жараёни ривожланишининг охириги даврида юзага келади. Тарқоқ органик моддаларнинг газ фазасида углеводород икки оксиди кўп учрайди, қисман метан ва унинг гомологлари ҳам қатнашади. Шундай қилиб, бу босқичда нефт углеводородининг ҳосил бўлишидан ҳали дарак бўлмайди. Она жинсларнинг 2-3 км га чуқилиши, температуранинг 80-90°C дан 150-170°C гача кўтарилиши ва мезокатагенетик босқичнинг бошланиши билан тарқоқ органик моддалар деструкцияси содир бўлади, нефт углеводородлари шиддат билан тўғила бошлайди. Натижада нефт ҳосил бўлишининг асосий фазаси юзага келади. Микронейтнинг асосий массаси ва паст молекулали углеводородлар ҳосил бўлади. Она жинслардан углеводородлар чиқиб кета бошлайди. Нефт ҳосил бўлиши асосий фазасининг охирига келиб, тарқоқ органик моддаларнинг нефт ярата олиш имконияти сўнади. Туткичларга тарқоқ органик моддалардан ажралган нефт силжиб келиши ва тўпланишидан нефт уюмлари пайдо бўлади. Она жинс ётқизикларининг янада чуқилиши (3,5-4 км га) ва температуранинг 170°C дан ошиши, (МК₄-АК₁) катагенезда газ ҳосил бўлишининг асосий фазасини юзага келтиради. Тарқоқ органик моддаларнинг юқори темпера-

турали деструкцияси метаннинг кўп микдорда тўпланишига олиб келади. Ҳосил бўлган углеводород газларининг коллекторлар томон силжишидан ҳамда уларнинг вертикал йўналишда юқорига ҳаракатланишидан чўкинди қопламаларининг юқоридаги горизонтларда ҳам газ уюмлари вужудга келади. Она жинсларнинг кейинчалик чўкиши (6-7 км ва ундан чуқур) апокатагенез минтақасига таъсиб қолган қолдиқ тарқоқ органик моддалар бой жинслардаги углеводородларнинг тўлиқ ажралиб чиқишини ҳамда нефтгаз ҳосил қилувчи жинсларнинг ўз имкониятини тўлиқ намоён қилишини таъминлайди. Метаннинг тўпланиши давом этсада, унинг шиддати пасаяди.

А.А.Бакиров акад. И.М.Губкиннинг илмий ишларини тараққий эттириб, 1955 йил литосферада нефт ва газнинг ҳосил бўлиш жараёни олти босқичдан иборатлигини кўрсатди:

- 1) органик моддаларнинг йиғилиши;
- 2) углеводородларнинг ҳосил бўлиши ёки генерацияси;
- 3) углеводородларнинг силжиши ёки миграцияси;
- 4) углеводородларнинг тўпланиши ёки аккумуляцияси;
- 5) углеводород уюмларининг сақланиши ёки консервацияси;
- 6) углеводород уюмларининг бузилиши ёки қайта тақсимланиши.

Таъкидланган ҳар бир босқич, ўзаро боғлиқ ва бир-бирини қувватловчи ички ва ташқи қувват манбалари таъсирида ва ўраб турган муҳитнинг ўзига хос шароитларида содир бўлади. Муҳитнинг ташқи қувват манбаларига:

- 1) аста — секин ортиб бораётган устқатламлар босими (геостатик босим);
- 2) тектоник кучлар босими;
- 3) суюқлик ва газларнинг (флюидлар) оғирлик кучлари таъсирида ҳаракатланиши натижасида содир бўлган гравитацион кучлар;
- 4) ернинг температура оқими таъсири;
- 5) гидродинамик кучлар;
- 6) капилляр кучлар киради.

Мухитнинг ички қувват манбаларига:

1) микроорганизмларнинг ва ферментларнинг биокимёвий таъсири;

2) органик модда сақловчи ётқизикларнинг каталитик таъсири;

3) органик моддалар ва углеводородларнинг ички кимёвий қуввати таъсири;

4) қатламлардаги радиоактив минералларнинг таъсири;

5) жинсларнинг кристалланиш ва қайта кристалланиш қуввати;

а) молекуляр кучлар, б) углеводородларни кичик ғоваклардан катта ғовакларга сиқиб чиқарувчи сувнинг молекуляр кучи, в) углеводородларнинг ва ётқизик жинсларнинг таранг кенгайиш кучлари, г) жинсларнинг зичланиш қуввати, д) элсхрокинетик кучлар киради.

2) Неф т ҳ о с и л бўлишидаги но о р г а н и к ф а р а з XIX аср давомида пайдо бўлди. М. Бертолло (1866), А. Биассон (1866), С. Клоэи (1878), ўзларининг углеводородларнинг ноорганик синтези бўйича ўтказган лаборатория тадқиқотлари асосида ишланган гипотезаларини таклиф этдилар.

Д.И.Менделеев 1877 йилда "Химия асослари" китобида "карбид гипотеза"сини илгари сурган эди. Ушбу гипотезага мувофиқ ер қаъридаги дарзликлар бўйлаб ер марказига қараб атмосфера сувлари сизиб боради, темирли карбид билан реакцияга киришади ва углерод билан ўзаро таъсир этади. Натижада тўйинган ва тўйинмаган углеводород ҳосил бўлади. Ушбу углеводород шунингдек, дарзлик ва ёриқлар бўйлаб юқорига миграция қилади ва қулай шароит бўлган жойда нефт уюми кўринишида шаклланади.

АҚШда уни Е. Марк Дермат (1938), Р.Робинсон (1963) томонидан таклиф этилди, бироқ геолог-нефтчилар томонидан у қатъий қаршиликка учради.

Собиқ Совет Иттифоқида (МДХ) нефт ва газнинг ноорганик йўл билан ҳосил бўлишини олимлардан Н.С.Бескровний, Г.Е.Бойко, И.В.Гринберг, Г.Н.Доленко, А.И.Кравцов, Н.А.Кудрявцев, В.Ф.Линецкий, Д.И.Менде-

леев, В.Б.Порфирьев, Э.Б.Чекалюк ва бошқалар исботлашга ҳаракат қилганлар.

Нефт ва газни ҳосил бўлишидаги ноорганик гипотеза ҳақида В.Д.Соколов (1889) бошқа йўналишни таклиф этди. Унинг айтишича космик бўшлиқда водород ва комета думидаги углерод ва углеводород газларнинг борлигини ўрганиб углеводород ер пайдо бўлган вақтдаёқ ҳосил бўлган.

П.Н.Кропоткин (1985) фикрича углеводород литосферанинг чуқинди қатламларида мантиянинг дегазацияси (газсизланиши) натижасида ҳосил бўлади.

Айрим тасаввурлар бўйича ер пусти ва юқори мантия иккита геосферага бўлинади. Юқори геосфера-оксисфера (чуқурлиги бир неча км) ва осткиси - редуктосфера (чуқурлиги 150 км гача) деб аталади. Редуктосфера газ-флюид фазаларини тиклаш шароити билан тавсифланиб, бунда кўп миқдорда водород, метан ва бошқа углеводород, шунингдек H_2O , CO_4 , ва H_2S , анча миқдордаги азот ва гелий мавжуд. Бу газлар дарзликлар бўйича юқори қатламларга ўтади ва тутқичларда тўпланадилар. Н.А.Кудрявцев (1966, 1967) фикрича ер планетасини пайдо бўлишида углеводородлар таркиб топган бўлиб, юқори температура (бир неча минг градус) таъсирида углеводород радикаллари ва водородга парчаланadi. Улар литосферанинг юқори қисмига кўтарилиб, нисбатан юқори бўлмаган температурада бу радикаллар ва водородлар қайта бирлашиши натижасида нефт, газ ва конденсат уюмлари ҳосил бўлади.

Н.А.Кудрявцевнинг (1966, 1967) таъкидлашича ҳамма органик бирикмалар углерод ва водородга парчаланadi, кейинчалик CN , CN_2 , CN_3 радикаллар ҳосил қилади, сўнг ер бағрида (магмадан чиққандан кейин) полимерланиш ва синтез жараёнлари таъсирида нефтли қатор углеводородлар ҳосил қилади. Нефт қаторидаги углеводород кўп, аммо уларнинг ҳосил бўлиш жараёни ноаниқ бўлиб қолмокда. В.Б.Порфирьев (1966, 1967) магмада углеводород ҳолати муаммосидан қочиб, улар магмада узгармайди, қатлам юзасига юқори температура ҳолатида ва жуда юқори босимда чиқади дейди.

Нефт ва газнинг ноорганик йўл билан ҳосил бўлишини бу оқим тарафдорлари қўйидаги фикрлар билан асослашга ҳаракат қиладилар.

1. Космик моддаларда углеродли бирикмалар қаторида углеводороднинг бўлиши. Космик зондлар ёрдамида Юпитер ва Титан атмосфераларида C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_8 , C_4H_2 , HCN , HC_3N , C_2N_2 , борлиги аниқланди. Ушбу ва бошқа углеродли бирикмалар юлдузлар оралиғидаги чангсимон булутларда ҳам бор деб тахмин қилинади. Метеоритларда углерод ҳамда метанли флюид аралашмалари турли шаклда учрайди.

2. Ер мантиясида $1300-1500^{\circ}C$ температурада кислороднинг учувчанлиги пасаяди, бундай шароитда метан мавжудлиги эҳтимоли бор.

3. Мантиядан келиб чиққан магматик маҳсулотларда углеродли бирикмаларнинг мавжудлиги. Мантиянинг дифференциацияланиши ва иссиқда газсизланиш маҳсулотлари: кимберлитлар ва уларнинг минераллари (олмос, оливин, гранат ва б.) да, перидотитлар, толеитли базальтлар, нефелинли сиенитлар ва бошқа ишқорли жинсларда, шунингдек ёш ва қадимги вулконларнинг гидротермал суюқликларида H_2 , CO , спирт, CH_4 ва айрим мураккаб углеводородларнинг бўлиши.

4. Мантиянинг газсизланиш ҳодисасининг мавжудлиги. Ёйсимон жойлашган оролларда ҳозирги кунда ҳаракатдаги вулконларнинг газсизланган маҳсулотлари кўмир-углеводородли таркибга эга эканлиги. Замонавий термал майдонлардаги рифтларда водород ва метаннинг борлиги кузатилади. Мантиянинг “совуқ” газсизланишидан катта гидростатик босим остида бўлган кристаллик пойдеворлардаги гранитларда нефт тўпланиши кузатилади. Совуқ водородли ва метан водородли газсизланиш йирик чуқур ёриқлар минтақаларида (масалан, АКШнинг Калифорния штатидаги Сан-Андреас ташлама-узилмали-сурилмасида) кузатилади.

5. Йирик нефт ва газ манбалари литосфера плиталарининг чекка қисмларидаги чуқур эгилма (6–10 км ва ундан чуқур) чўкинди ҳавзаларида жойлашган бўлиб, ривожланишнинг ороген ва рифт босқичларида юзага

келган, сейсмоактив геодинамик минтақалар билан чегараланади. Кўпгина нефтгаз ўлкалари грабен ва чуқур Ер ёриқлари билан генетик боғлиқ.

6. Чўкинди ҳавзаларнинг бурмаланган чеккаларида саноат миқёсида тўплана олмайдиган углеводородларнинг ўрта ва паст температурали эндоген рудаланишида (полиметаллар, симоб, уран ва бошқалар) парагенезининг мавжудлиги; чўкинди ҳавзалари ичида нефтда V, Ni, Fe, Cu, Mo, Co, Mn, Zn, Cr, Hg, As, Sb ва бошқа металлларнинг кўп миқдорда учраши. Бундай қонуният нефт ва металлдан дарак берувчи углеводород моддалар манбаининг умумийлиги билан изоҳланади.

7. Нефт ва газ манбалари катта (глобаль) ва регионал ҳудудларда нотекис жойлашган. Бунинг асосий сабаби уларнинг бир жой (ўчоқ) да ўрнашганлиги ёки вертикал йўналишларда юқорига силжишидир. Дунё бўйича аниқланган йирик нефт ва газ ресурслари асосан бир неча ҳавзаларда жойлашган. Ер пўстида аниқланган 600 чўкинди ҳавзасидан 400 таси чуқур бурғилаш орқали ўрганилган, улардан 240 таси самарадор эмас. Саноат миқёсидаги 160 нефт ва газ чўкинди ҳавзаларида 26 ҳавза дунёдаги нефт ва газ манбаларининг 89% ини (Арабистон – Эрон қони 47,5% ни ташкил қилади), яна 24 та ҳавза – 6,28% ва 110 та ҳавза – фақатгина 4,72 % ини ташкил этади. Бу нотекислик яна шундан далолат берадики, дунёдаги нефт захираларининг 80 % и, 37 та супергигант ва 300 та гигант конларда мужассамлашган.

Юқорида қайд қилинганлардан кўришиб турибдики, нефтнинг ноорганик йўл билан ҳосил бўлиши умумий мулоҳазаларга асосланган.

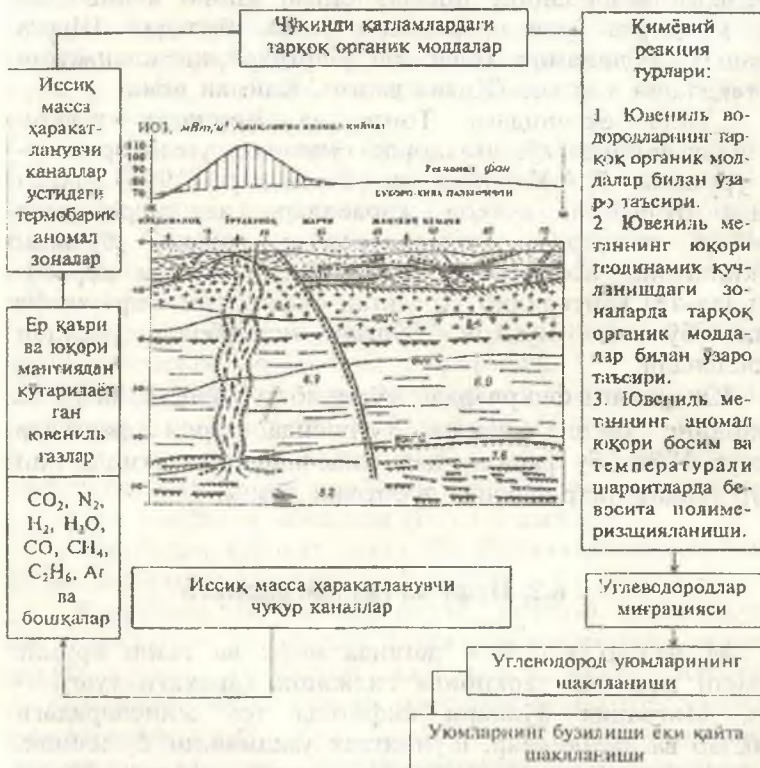
3) Нефт ва газ ҳосил бўлиши нинг микстгенетик йўналиши. 1990 йилларга келиб нефт ва газнинг пайдо бўлиши тўғрисида чоп этилган илмий асарлар, мақолалар ва маълумотлар таҳлили ҳамда Дунё нефтгаз провинцияларининг шаклланишини геодинамик нуқтаи назардан ўрганиш асосида А.А.Абидов микстгенетик назарияни илгари сурди. Унга кўра, нефт ва газнинг ҳосил

бўлишида асосий манба тарқоқ органик моддалар билан бир қаторда ер пўстининг чуқур қатламларидан юқорида жойлашган чўкинди жинслар томон ҳаракатланаётган турли газ ва суюқ моддалар бўлиб, улар таъсирида чўкинди жинслардаги органик моддалардан углеводород ҳосил бўлади деб ҳисобланади.

Ўзбекистон ҳудудида нефт ва газлар ҳосил бўлишининг микстгенетик фарази қуйидаги маълумотларга асосланади: маълумки мезозой-кайназой чўкинди қатламлари ичида тарқоқ органик моддалар кўп микдорда учрайди, ўз навбатида уларга катта чуқурликдан келаётган флюидлар ҳам таъсир этади. Ер пўстидаги иссиқлик оқимининг катта чуқурликдан чиқиб келаётган флюидлар билан ўзаро ўрин алмашилишидан ўндан ортиқ аномал минтақалар вужудга келади. Уларга Марказий Қизилқум, Бухоро-Хива регионидаги палеорифт системасидаги юқори температурали иссиқлик оқими, Сурхондарё мегасинклиналидаги Боянгора майдони, Фарғона тоғлараро ботиклигидаги Адрасман-Чуст аномаллигини ва бошқаларни мисол келтириш мумкин. Марказий Қизилқум аномаллигида метан ва водород эманацияси (радиоактив нурланишда вужудга келадиган газ маҳсулотлари) тажриба асосида аниқланган. Бу ерда уч, муътадил (0 дан 10 гача), умумий фонга нисбатан 10000 шартли бирликка кўп бўлган шиддатли ва доирасимон кўринишдаги эманациялар ажратилган. Эманациянинг энг юқори қиймати палеозой вулкон-тектоник структураси оғзига тўғри келади. Иссиқлик оқими зичлик қийматига ва аномал минтақалар майдонининг катта-кичиклигига қараб бошқа жойларда, катта чуқурликда уларга мос келувчи эманация маҳсулотларининг ҳосил бўлишини тахмин қилиш мумкин. Бундай аномалиялар таъсирида бўлган минтақаларда жуда йирик нефт газ конлари жойлашганлиги А.А.Абидов фикрича микстгенетик йўналишнинг асослигини тасдиқлайди.

Юқорида қайд қилинган маълумотларга асосланиб А.А.Абидов нефт ва газларнинг бундай йўл билан ҳосил бўлишини қуйидагича изоҳлайди (II.6.2-расм): 1) нефт ва

газнинг микстгенетик ҳосил бўлишида Ернинг газсизланиши (дегазацияси) дан чуқурликда пайдо бўлган флюидлар тарқоқ органик моддалар билан бир қаторда бошланғич ашё ҳисобланади; 2) ўзига хос термобарик шароитли, иссиқлик оқими ва флюидлар ҳаракатлана оладиган каналлари бўлган чуқинди ҳавзалар микстгенетик йўл билан ҳосил бўлишида чуқурликдаги флюидлар оқими таъсирида содир бўладиган реакциялар системаси органик моддаларнинг парчаланиш жараёнига мос келади.



II.6.2-расм. Углеводородлар табиий синтезининг микстгенетик схемаси (А.А.Абидов, 2001).

К.А.Клешчев, А.Н.Дмитриевский, А.М.Согаевич, Ш.С.Баланюк, В.В.Матвиенко, Б.М.Валяев ва бошқа олимлар океан тубида углеводородларнинг ҳосил бўлиши-ни микстгенетик фаразга яқин тарзда изоҳлайдилар. Унга кўра, юқори мантиядаги ўта асос жинсларнинг серпентинланиш жараёнида океан сувларининг ва улардаги карбонат ангидрид газининг парчаланишидан метаннинг гидротермал синтези содир бўлади. Шу сабабли органик моддаларга бой бўлган ва юқорида жойлашган чўкинди жинсларга водороднинг шиддат билан кириб келишидан кўп миқдорда углеводородлар ҳосил бўлади. Шунга ўхшаш гидродинамик ҳолат ёш рифтлар ривожланаётган минтақаларга ҳам хос (Қизил денгиз, Кайман нови).

Тинч оксанидаги Тонга ва Кермадек вулқон ороллари яқинида кўп миқдорда тўпланган углеводородлар-ни ўрганган К.А.Клешчев ва бошқалар (1996) океан тубида бўладиган вулқон жараёнлари ва гидротермал оқимлар таъсирида углеводородлар ҳосил бўлиши мумкинлигини асосладилар. Шу сабабли вулқон жараён-лари тез-тез қайтарилиб турадиган океан туби нефт ва газ пайдо бўлиши мумкин бўлган истикболли майдон ҳисобланади.

Юқоридаги фикрлардан кўриниб турибдики, нефт ва газларнинг ҳосил бўлиши тўғрисида турли фаразлар мавжуд. У ёки бу фаразни қанчалик ҳақиқатга яқинлигини чуқур тадқиқотлар асосида исботлаш лозим.

6.2. Нефт ва газ миграцияси

М и г р а ц и я деганда нефт ва газни ернинг чўкинди жинслар таркибида силжиши ҳаракати тушуни-лади. Миграция йўллари сифатида тоғ жинсларидаги ғовактар ва дарзликлар, шунингдек узилманинг бузилиши, стратиграфик номувофикликлар хизмат қилади. Худди шулар орқали нефт ва газ ернинг юза қисмига ҳам чиқиши мумкин.

Миграция бир қатламни ўзида ҳам бўлиши мумкин ва бир қатламдан иккинчисига ўтиши ҳам мумкин.

Миграция ўз навбатида қ а т л а м и ч и (к о м - п л е к с б ў й л а б) в а қ а т л а м л а р а р о (к о м - п л е к с л а р а р о) га ажратилади.

Биринчиси, асосан қатлам ичи ғоваклик ва дарзликларида, иккинчиси - қатламлараро нефт ва газ миграцияси тоғ жинслари (диффузия) ғовакликлари бўйича ҳам бўлиши мумкин.

В.П.Савченко тадқиқотлар ўтказиб, нефтгаз жойлашиши қатламлараро миграция натижасида ўзига хос "портлаш қувурчаси" орқали, қолдиқ газлар йиғилишидаги жуда катта босим натижасида, тоғ жинсларида содир бўлади. Комплекслар бўйлаб ва комплекслар миграция ёнлама (лотерал) ва бўйлама йўналишларда бўлиши мумкин. Шу нуқтаи назардан, ёнланма ва бўйлама миграция ажратилади.

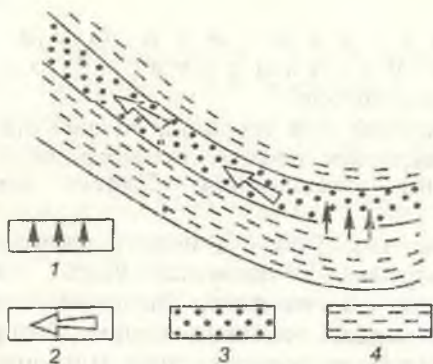
Ҳаракат характери бўйича физик ҳолатига боғлиқ миграция молекуляр (диффузия, сув билан эриган ҳолатда ҳаракатланиши) ва фазалига (эркин ҳолатда) бўлинади. Кейинги ҳолатда углеводород суюқ (нефт) ва газсимон (газ) ҳолатида, шунингдек буғсимон нефтгазли эритма кўринишида бўлади.

Нефтгаз ярата олувчи қатламларга нисбатан бирламчи ва иккиламчи миграция ажратилади.

Углеводородлар она жинслардан ажралиб коллекторларга ўтиш жараёни нефтгазнинг б и р л а м ч и м и г р а ц и я с и ёки э м и г р а ц и я деб аталади. Нефтгазни коллектор жинслари бўйлаб силжиши и к к и л а м ч и миграция дейилади (II.6.3-расм).

Миграция ҳаракат масштаби бўйича регионал, зонал ва локал бўлиши мумкин.

Бирламчи миграцияда гилли, нефтгаз ярата олувчи она жинслардан сув билан бирга углеводородлар сиқилиб чиқиб қатлам коллектор жинсларига ўтади. Юқорида таъкидланганидек бирламчи миграция углеводородларнинг эмиграцияси деб ҳам аталади. Углеводородларнинг эмиграция тезлиги бундай ҳолатда сув миграцияси тезлигидан кам бўлмайди.



II.6.3-расм.
Бирламчи ва
иккиламчи миграция
таъсири.

Миграция:

1 -бирламчи; 2 -икки-
ламчи; тоғ жинслари:
3 -коллектор; 4 -қоп-
қок жинслар (гиллар),
нефть ва газ ҳосил
қилувчи жинслар.

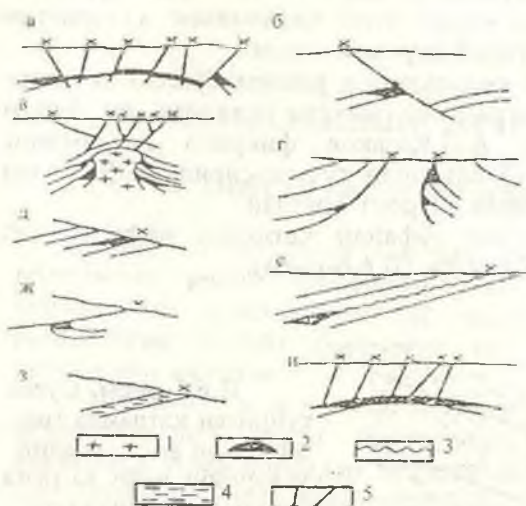
Иккиламчи миграция (нефть ҳам бўлиши мумкин) эриган ҳолатда, ўзи эриган суюқликда, қатлам сувлари ҳаракати тезлиги ва йуналишида содир бўлади. Қатлам сувлари асосан лотерал йуналишда ҳаракатланади (қатлам босими кам жойлар томонга).

М и г р а ц и я о м и л л а р и . Узок вақтларгача нефть ҳосил бўлишидаги органик назарияни нозик томони бирламчи миграция, эмиграция омили ҳақидаги савол эди. Ноорганик назария тарафдорлари нефтьгаз ярата олувчи жинсдан нефтьгазни бирламчи миграциясини умуман ҳамма имкониятларини рад этадилар (II.6.4 ва II.6.5-расмлар).

Бирламчи миграция омиллари ва миграция қилувчи углеводород ҳолати тўғрисидаги замонавий тасаввурлар қўйидагилардан иборат.

Диагенез босқичида пайдо бўлган нефтли углеводород ("ёш нефть") чўкиндиларни зичлашишида сув билан бирга сиқиб чиқарилади. Жинсларни чўкиши натижасида улар кўпроқ, қизийди. Температура ошиши билан нефтьгазни ҳажми кўпаяди ва шу билан уларни ҳаракатига кўмаклашади. Углеводородларнинг ҳаракатида янги модаларнинг ҳажмини катталашини, босим ошиши натижасида фаоллашини мумкин. Катта чуқурликдаги тоғ жинсларининг чўкиши натижасида газларнинг генерацияси кучаяди ва бирламчи нефть ва газли эризма кўринишида нефть газ яратаолувчи она жинсдан ажраб чиқади. Нефтли углево-

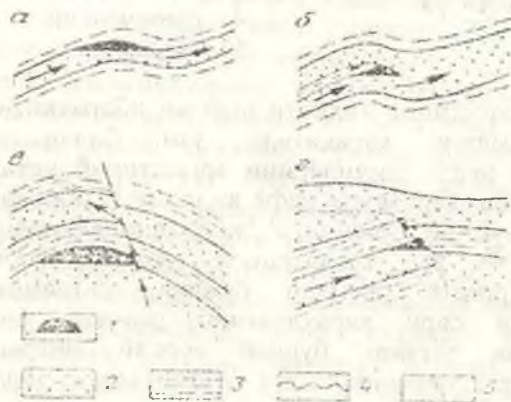
дород бирламчи миграцияси газли эритма кўринишида бўлиши экспериментал йўл билан исботланган.



II.6.4-расм. Нефт ва газни ер юзига чиқишининг энг кўп учрайдиган шароитлари (В.А.Соколов буйича):

а-г - ташлама узилма ва диапиризм бўзилишлар билан боғлиқ бўлган чиқишлар; д-ж-нормофоик ётишлар билан боғлиқ бўлган чиқишлар; з - газ ва нефтли углеводородларнинг чиқиши; и - ғовакли минтақада дарзлик-

ларнинг бўлиши билан боғлиқ чиқишлар; х -- нефт ва газнинг ер юзига чиқиш жойлари. 1-диапир локал кўтарилмалар (қолган шартли белгиларни II.6.5-расмга қаранг).



II.6.5-расм.

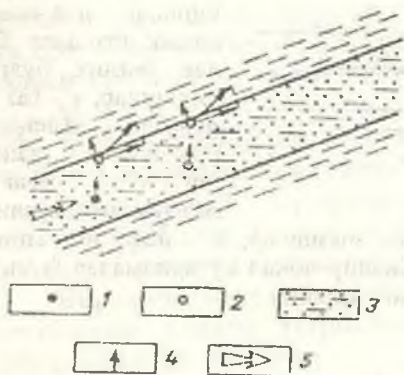
Қатлам ичи (а,б) ва қатламлараро миграция (в,г). 1- нефт; 2- қумтош; 3- гил; 4- стратиграфик номувофиклик; 5- тектоник бўзилиш.

Иккиламчи нефт ва газни миграцияси гравитацион, гидравлик ва бошқа омиллар таъсирида бўлиши мумкин.

Иккиламчи миграцияда нефт ва газ сувга тўйинган коллектор таркибига сизиб ўтиб қатламнинг кўтарилган томони йўналиши бўйлаб ҳаракатланади.

Флюидларнинг коллекторли қатлам бўйлаб сезиларли масштабдаги миграцияси қатлам қиялиги ва босим ўзгаришига боғлиқ. А.Л.Казаков фикрича қатламнинг қиялиги $1-2^\circ$ бўлса, гравитацион куч таъсирида нефт ва газ жойлашиши учун етарли шароит яратади.

Гравитацион омил туфайли қатламда нефт ва газ силжиш жараёнлари кечади (П.6.6-расм).



П.6.6-расм. Сувга тўйинган қатламда гравитацион ва гидравлик кучларнинг нефт ва газга таъсири ва йўналиши.

- 1 - нефт томчилари;
- 2 - газ пуфакчалари;
- 3 - сувга тўйинган коллектор-қатлам. Таъсир кучи йўналишлари:
- 4 - гравитацион;
- 5 - гидравлик.

Гидравлик омилнинг моҳияти шундан иборатки, сув коллектор қатламдаги ҳаракатида ўзи билан газ пуфакчаларини ва нефт томчиларини эргаштириб кетади. Сувни ҳаракатланиш жараёнида нефт ва газ мустақил фаза ҳосил қилиши мумкин. Кейинги жойлашишда сувдан ажралган нефт ва газ гравитацион омил ҳисобига деворсимон кўтарилма (вал)лар бўйича, қатламнинг баландлик томони сари ҳаракатланиб уюмлар ҳосил қилади. Нефт ва газнинг бундай асосий миграция омиллари яхши ўтказувчанликка эга бўлган коллекторлар билан боғлиқдир.

НЕФТ ВА ГАЗ ТЎПЛАМЛАРИНИ ШАКЛЛАНИШИ ВА БУЗИЛИШИ

7.1. Нефт ва газ тўплamlарини шаклланиши

Нефт ва газ ўзига хос бир шароитда маълум бир геотузилма ичида тўпланиб турли тоифадаги нефтгаз тўплamlари шаклланади (II қисм 8-бобга қаранг). И.М.Губкин (1934) бирламчи ва иккиламчи нефтгаз уюмларини ажратди.

Бирламчи уюмларнинг шаклланиш механизми анча содда. Яъни, улар бирламчи миграция жараёнида углеводородлар нефтгаз ҳосил қила олувчи она қатламлардан бошқа қатламларга сизиб чиқиб, коллектор қатламлари бўйлаб миграцияси натижасида туткичларга йиғилиб уюмлар ҳосил қилади.

Қатлам ичида бўлиши мумкин бўлган лотерал миграция жараёни жуда кичик қияликда ҳам (1км га 1-2 м баландлик) содир бўлади. Албатта қиялик катта бўлганда ундаги миграция жараёни жадал ҳолатда кечиши мумкин.

Нефт ҳосил қила олувчи она жинслар ҳамда коллекторларнинг кўламига қараб ва қатламдаги термо-барик хусусиятларини назарга олганда углеводородларнинг бир жойдан бошқа жойга кўчиш жараёни уларнинг седиментацион сувларда эриган ҳолларида ҳамда нефт томчилари ва газ пуфакчалари ҳолида содир бўлиши мумкин ва туткичлар мавжуд бўлган вазиятда йиғилиб нефт ва газ уюмларини ҳосил қилади.

Таdqикотчиларнинг фикрича ер ости сувларининг бўшаниш жойида палеопьезоминимум ҳосил бўлади. Яъни сувлар қатламдан чиқиб кетиши эвазига уларнинг пьезометрик даражаси пасаяди. Шундай ҳолатда сувларда эриган углеводородларнинг эришлик шароити ёмонлашади ва эритмада углеводородларнинг ажралиб чиқиш шароити

пайдо бўлади. А.А.Карцев фикрича фильтрацион самаранинг ортиши 10 млн. йил давомида 6 марта ўзгариши мумкин экан.

Алоҳида нефт ва газ томчилари, пуфакчалари сув эритмасида мавжуд бўлган ҳолларда улар ҳаракат давомида бир-бири билан бирлашиб тўплам ҳосил қила бошлайди. Бунинг натижасида оқимли миграция жараёнининг юзага келиши кузатилади ва уюмларнинг турли синфлари шаклланишига олиб келади.

Бирламчи уюмлар ҳосил бўлишида комплекс ичи лотерал миграцияси катта рол ўйнаса, и к к и л а м ч и у ю м л а р н и н г шаклланишида бузилмалар ва ёриклар орасида битта формациядан бошқа стратиграфик фомацияга ўтиш имконини берадиган вертикал миграциялар асосий рол ўйнайди.

Горизонтал миграция жараёни йўлида тўсиқ пайдо бўлган ҳолатларда углеводородлар ўзига йўл топиб, вертикал миграция билан қўшилиб натижасида турли тўтиқларда йиғилиб иккиламчи нефтгаз уюмларининг шаклланишига олиб келиши мумкин. Бундай ҳолатларда миграция босқичма-босқич давом этиши ва бир турдан иккинчи турга ўтиши мумкин.

Баъзи нефтгазли област ва провинцияларда нефт қатламлари ва сув қатламлари вертикал кесим бўйича кетма-кет учраши мумкин экан. Бу ҳолатнинг текширилиши шуни кўрсатдики, гидродинамик фаол жойларда шундай нефт ва сув қатламларининг алмашинуви содир бўлар экан. Бунда маълум қатламларда углеводородлар сув билан ювилиб, улар ўрнини қатламда сув эгаллаши содир бўлар экан. Бунга далил сифатида асосан, ўша сувли қатламларда углеводородлар қолдигининг учрашидир.

Осилган уюмлар, ҳамда синкликалларда мавжуд уюмларнинг шаклланиш механизми ҳар бир геологик, тектоник ва ушбу турдаги нефтгаз уюмларининг шаклланиши шароитининг ўзига хослиги билан тушунтирилади. Чунки уларни бошқа турдаги уюмларнинг шаклланиш шароитларини белгилаб берувчи қонуниятлар мажмуасига киритиб бўлмайди. Бундай уюмлар кам учрайди ва шу сабаб бўлса керак, кам ўрганилгандир.

7.2. Нефт ва газ тўпламининг бузилиши

Нефт ва газ тўпламини шакллантирувчи баъзи омиллар геологик вақт утиши билан унинг бузилишига олиб келиши мумкин.

Тектоник ҳаракатлар углеводородларнинг миграцияси ва бир жойда тўпланишига хизмат қилган бўлса, уларнинг фаоллашиши нефтгазли қатламларнинг бузилишига олиб келади. Натижада коннинг бир қисми, баъзан эса унинг мутлақо йўқ бўлиб кетиши содир бўлади. Диффузия жараёни углеводородларнинг тўпланишига хизмат қилса, баъзида уларнинг (айниқса газнинг) тарқалиб кетиши учун хизмат қилади.

Аксарият ҳолларда углеводород тўпламларининг бузилишига тутқичнинг очилиши, эрозион, геохимёвий, биохимёвий жараёнлар, гидродинамик (гидрогеологик) омиллар ҳам хизмат қилади. Буларга нефтнинг газдан ажралиши (дегазация) ҳамда коллекторларнинг кучли метаморфизми, айтиқса бу жараёнга катта чуқурликдаги нефт ва газ уюмларини йўқ қилиб юбориши мумкин.

Тузилмаларнинг пайдо бўлишини палеотектоник таҳлили асосида ўрганиш шуни кўрсатадики, баъзи ҳолларда айрим тузилмаларнинг маълум бир даврда очилиб қолиши ундаги нефтгаз уюмларининг бузилишига олиб келади. Бундай ҳолатни аксарият конседиментацион тузилмаларда кузатиш мумкин. Тутқичнинг очилиб қолиши натижасида ундан углеводородлар оқиб чиқиб кетади ва шу жараёнда унинг оқиб чиқиш йўлида янги тутқичлар мавжуд бўлмаса, кон йўқ бўлиб тарқалиб кетади. Бундай ҳолларда нефтнинг енгил фракциялари бўғланиб кетади ва ундаги оғир фракциялари, жумладан битум ва асфальтлар қолади (II қисм 2-бобга қаранг).

Мисол тариқасида Канададаги Атабаска битум конини келтириш мумкин. Бу кондаги битум захираси 50-75 млрд. тоннани ташкил этади. Бундай конлар Рус платформасида (Татаристон), Турон плитасида (Ўзбекистон) ҳам учрайди. Бу ерларда нефтнинг қолдиқ маҳсулоти сифатида битум (асфальт) уюмлари мавжуд. Нефт-сув ва газ-сув чизиги зонасида ҳам нефт ва газларнинг

оксидланиш жараёни кечади. Ер ости сувларидаги мавжуд сульфатлар сульфид ҳосил қилувчи бактериялар иштирокида уюмларни емириши мумкин. В.А.Соколовнинг ҳисобларига қараганда 1 г метанни йўқ қилиш учун 6 г сульфат керак бўлар экан.

Углеводородларнинг емирилиш жойларида олтингургурт водороди ва эркин олтингургурт тўпламлари ҳосил бўлиши мумкин экан. Нефтгаз конларининг емирилиши натижасида иккиламчи конларнинг ҳосил бўлишини Фарғона ботиқлигидаги Шўрсув, Ғарбий Украинадаги Борислав, Ғарбий Туркменистондаги Челекен озокерит конлари мисолида ҳам кузатиш мумкин.

Нефт уюмларининг бузилишига аксарият гидродинамик омил ҳам хизмат қилади. Бу ҳолат кўпинча яссисимон шаклга эга бўлган антиклинал тузилмаларда кузатилиши мумкин.

Нефт ва газ конлари инфильтрацион ҳавзага мансуб бўлган ҳолда, айниқса газ конларида газнинг сувда кўп микдорда эриши ва унинг эриган ҳолда сув билан бирга оқиб чиқиб кетиши коннинг бузилишига олиб келади. Шундай қилиб эллизион сув тарзи мавжуд бўлган ҳолатда нефт ва газ уюмлари ҳосил бўлган бўлса, инфильтрацион сув тарзидан мавжуд коннинг бузилиши мумкин экан. Кўпгина эпигерцин платформаларига мансуб конларда уюмларнинг оқиб чиқиб кетиши натижасида бузилиш жараёнини ҳозирги кунда ҳам кузатиш мумкин.

Углеводород уюмларининг жуда катта чуқурликка тушиши, унинг метаформизмга учрашига ҳамда парчаланиб кетишига олиб келиши мумкин. АҚШдаги баъзи қудуқларда топилган графит углеводородларнинг парчаланишидан ҳосил бўлган охириги маҳсулот деган фикр ҳақиқатдан йироқ бўлмаса керак.

НЕФТГАЗГЕОЛОГИК РАЙОНЛАШ. НЕФТГАЗ ТЎПЛАМЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

8.1. Нефтгазгеологик районлаш ва унинг бирликлари ҳақида тушунча

Нефтгазгеологик районлаш — тадқиқ этилаётган ҳудудни геотектоник тузилишига ҳамда уни ташкил қилган чуқинди жинслар таркиби ва регионал нефтгазлилигига қараб турли тартибдаги бир-бирига бўғлиқ бўлган бўлақларга ажратишдир.

Маълум геологик қоидаларга асосан ажратилган бу бўлақлар нефтгазгеологик тўпламлар деб аталади.

Нефтгазгеологик тўпламлар таснифига кўп тадқиқотчилар ўз ишларини бағишлаганлар. Чунки турли тоифадаги бундай тўпламларни ажратиш ер бағридаги нефтгаз конларини башоратлаш ва уларни самарали қидириш ишларининг йўналишларини белгилаш имконини беради. Нефтгаз тўпламларининг генетик таснифини 1959 йили машҳур олим А.А.Бакиров ишлаб чиқиб 1964 йили Хиндистонда ўтган XXII - Жаҳон геологик конгрессида умумжаҳон нефт мутахассисларининг ҳукмига ҳавола этди. Бу тасниф олимлар эътиборига лойиқ бўлди ва жаҳон конгресси илмий мақолалар тўпламида чоп этилди.

А.А.Бакиров нефтгазгеологик районлаштириш принципларини, яъни турли тоифадаги нефтгаз тўпламларини ажратиш қоидаларини ишлаб чиқди. Бундай районлаштиришга асосан нефтгазли провинциялар, областлар, нефтгаз йиғилувчи зоналар, конлар ва уюмлар ажратилади.

Қуйида нефтгазгеологик тўпламларнинг проф. А.А.Бакиров тавсия этган тушунчаларини келтирамыз.

Нефтгазли провинция (НГП) - геологик тузилиши ва шаклланиш тарихи, шунингдек

нефтгазнинг стратиграфик кенглиги жиҳатидан умумийлиги билан фарқланадиган турли геотузилмалардан таркиб топган яхлит бир геологик ҳудуд.

Неф т г а з л и о б л а с т (НГО) - геологик тузилиши, ривожланиш тарихи ва ҳар бир геологик давр мобайнида нефтгаз ҳосил бўлиши ва йиғилишида ўтмиш (палео) географик ва тектоник шароитларнинг умумийлиги билан фарқланадиган яхлит бир йирик геотузилма таркибидаги ҳудуддир.

Неф т г а з л и р а й о н (НГР) – нефтгаз областининг бир бўлаги бўлиб, геотузилмаларнинг хусусиятларига қараб ажратиладиган, у ёки бу нефтгаз йиғилувчи зоналарнинг бирикамасидан иборат.

Неф т г а з й и ғ и л у в ч и з о н а л а р (НГЙЗ) – геологик жиҳатдан ўхшаш, бири-бири билан генетик жиҳатдан боғлиқ ва ёндош, бир гуруҳга мансуб тутқичлардаги конларнинг йиғиндисидир.

Неф т г а з к о н л а р и – кичик бир маҳаллий майдонда жойлашган бир ёки бир неча тутқичлардаги нефтгаз уюмларининг йиғиндисидир.

Неф т г а з у ю м л а р и – бир ёки бир неча қатламларда умумий нефт-газ-сув, газ-сув ёки нефт-сув чегараси билан назорат қилиб туриладиган ягона тўплам.

Юқорида тавсифлаб ўтилган нефтгазгеологик тўпламлар маҳаллий (локал), зонал ва регионал тўпламларга ажратилади.

Л о к а л (м а ҳ а л л и й), яъни якка тўпламларга нефт ва газ тўпланган тутқичлардаги, ҳамда маълум коллектор жинслардаги (ғовакли, ёрикли ва ҳ.к) якка уюмлар ҳамда бир тутқичда вертикал кесим бўйлаб мужассамланган уюмлар йиғиндисидан ташкил топган нефт ва газ конлари киради.

З о н а л н е ф т г а з тўпламига генетик жиҳатдан бир-бирига яқин ёки бир турли ва морфологик жиҳатдан ўхшаш ҳамда ёндош локал геоструктураларда мужассамланган нефтгаз конлари мажмуасидан иборат бўлган нефтгаз тўпланувчи зоналар ва бундай зоналарни бирлаштирувчи нефтгаз районлари киради.

Неф т г а з н и н г р е г и о н а л т ў п л а м и – маълум геоструктуравий элементларнинг генетик турига

мансуб бўлган нефтгаз тўпланувчи зоналарнинг йиғиндисидан иборат бўлган нефт ва газли област ва провинцияларни ўз ичига олади.

8.2. Нефтгаз тўплamlарининг таснифи

Юқорида кўрганимиздек нефтгаз тўплamlари регионал, зонал ва локал турларда бўлади. Ушбу турларнинг генетик таснифлари мавжуд. Қуйида нефтгазнинг регионал ва локал тоифаларининг таснифларини кўриб чиқамиз.

8.2.1. Регионал нефтгаз тўплamlарининг таснифи

Кейинги йилларда нефтгазгеологик районлашда олимлар чўкинди ҳавзаларининг ҳосил бўлиши ва ривожланиши тарихини плиталар тектоникаси назарияси асосида ўрганиб, уларнинг геодинамик таснифларини тузиш билан чегараланмоқдалар. Бундай таснифлар таҳлил қилинса, чўкинди ҳавзаларининг у ёки бу турининг мисоли сифатида нефтгазли провинциялар ва областлар келтирилади. Яъни бу вазиятда «чўкинди ҳавзалари» ва «нефтгазли провинция» тушунчалари бир-бири билан тенглаштирилмоқда. Нефтгазгеологик районлашнинг классик коидалари чўкинди ҳавзаларининг замонавий синфланиши билан ўзгартирилмоқда.

Нефтгаз ҳудудларини бу тарзда ўрганиш тадқиқотчини боши берк кўчага олиб боради, натижада илмий изланиш самарасиз натижалар беради.

Бинобарин, Ернинг геологик тарихини тушунтирувчи янги нуктаи назар пайдо бўлиши билан классик принципларни инкор этиш ёки уларни ўзгартириш изланувчини ўрганилаётган ҳудуд бўйича мавҳум, тажрибаларга асосланмаган фикр юритишга мажбур қилади. Чунончи янги назария - плиталар тектоникасининг илмга кириб келиши муайян маълумотларни (мавжуд геологик тузилиш-ни) асло ўзгартирмайди, аксинча муайян макон маълумот-

лари асосида вужудга келган назария шу макондаги геотузилмалар ҳосил бўлиш жараёнларини, уларнинг шаклланишини билиш, аниқлаш имконини беради.

Нефтьгазгеологик районлаштиришнинг классик принциплари, жумладан И.М.Губкин (1932) ва унинг издоши А.А.Бакиров (1959-1987) тарафидан ишлаб чиқилган ўша даврларгача бўлган нефтьгаз ҳудудлари маълумотларининг умумлаштириш асосида вужудга келган. Бундай маълумотлар геологияда бир неча юз миллион йиллар давомида рўй берган геологик жараёнларнинг муҳри, тамғасидир. Зотан шундай экан, чўкинди ҳавзаларнинг геодинамик қоидалар асосида синфланиши нефтьгаз-геологик райолашнинг классик принципларидан узилмаган ҳолда бир-бирини тўлдириб бир бутун яхлит илмий йўналишни ташкил этмоғи лозим. Нефтьгаз ҳудудларини ўрганишнинг айнан шундай йўналишигина илмий изланишларнинг ишончли дастури бўлиб хизмат қилади ва плиталар тектоникаси тарафдорлари дуч келаётган муаммоларни бартараф этиш имконини беради. Бундай йўналиш академик В.Е.Ҳаин кўтарган залвор муаммо, яъни плиталар тектоникасидан Ернинг геологик ривожининг умумий назариясига ўтиш учун имкон яратади.

Нефть ва газ геологияси олимларининг вазифаси фақатгина ёқилғи қазилма бойликларини излаб топишгина эмас балки нефтьгаз геологияси хазинасидаги маълумотлардан тўла фойдаланиб, Ер геологик ривожланиш тарихини тушунтириб беришда ва бу маълумотлар асосида нефтьгаз ҳудудлари келажагини башорат қилишдадир. Фақат шу йўлгина илмий изланишнинг омилкор йўли ҳисобланади ва самаралар беради.

Бундай методологик йўналиш асосида А.А.Абидов томонидан 1990 йили Дунё нефтьгаз провинцияларининг умумлашган таснифини ишлаб чиқди. Бу тасниф айнан классик принциплар билан геодинамик принципларнинг уйғунлашган йўналиши самарасидир. Классик принципларга таяниб Ер қуррасида мавжуд бўлган литосфера плиталари нефтьгазгеологик жиҳатдан районлаштирилади.

Кези келганда шуни айтиб ўтмоқ лозимки, шу давргача бўлган барча нефтьгазгеологик районлаштириш кўпинча маълум бир маъмурий ҳудудларга нисбатан

бажарилган. Масалан, собик Совет Иттифоки ёки унинг таркибидаги республикалар учун, ёки қитъалар учун, яна бошқалари океан ёки денгиз чеккалари - шельфлар учун ва ҳаказо. Айниқса, муайян бир геологик ҳудудни, масалан Фарғона водийси, Ғарбий Сибир текислиги (платформа), Каспий бўйи синеклизаси ва шу каби йирик геотузилмаларни алоҳида районлаштирилган хариталари мавжуд.

Манбаларда келтирилган маълумотлар, шу жумладан хорижий муаллифларнинг мақолалари ва таржима асарлари асосида А.А.Абидов қайтадан нефтгаз ҳудудларни ўрганиб, улар районлаштирилди. Бунда геотектоник принципга асосланиб, нефтгазли провинция ва област тушунчаларига таянилди.

Бу районлаштиришдаги янги элемент шундан иборат бўлдики, бу иш бирор бир геологик ҳудуд, қитъа ёки қирғоқлар учун эмас, балки янги назариянинг асосий марказини ташкил этган яхлит геотектоник бирликлар Ердаги мавжуд литосфера плиталари учун бажарилди.

Бу литосфера плиталари: Шимолий Америка, Евросиё, Жанубий Америка, Африка, Хинд-Австралия, Антарктида ва Тинч океани (Калифорния учун) ҳамда булар орасида ажратилувчи иерархик жиҳатидан Ернинг асосий йирик литосфера плиталаридан бир поғона пастда бўлса ҳам нефтегазогеологик жиҳатдан алоҳида ўрганишни талаб этувчи литосфера плиталари: Сомали, Арабистон, Осиёнинг тарқоқ сейсмик Камари, Хитой, Амур ва Охота денгизи.

Демак Ер юзида мавжуд бўлган барча литосфера плиталари биринчи марта нефтгазгеологик жиҳатдан районлаштириб чиқилди.

Нефтгазгеологик районлаштиришда литосфера плиталари учун бажарилганлигининг афзаллиги шундаки, қитъа ва қирғоқларда (шельф) бир услуб асосида нефтгаз области ва провинциялари ажратилди. Бу эса, ўз навбатида, бир литосфера плитаси таркибида мукамалроқ ўрганилган нефтгазли провинция хусусиятларини қиёсий таҳлил асосида бошқа плитадаги кам ўрганилган провинцияларга, айниқса шельф ҳудудларига қўлаш имконини беради.

Нефтьгазгеологик районлашда ҳар бир литосфера плитаси таркибида ҳосил бўлган турли тоғлик ва текисликлар ёши ҳисобга олинди, фаол тектоник жараёнлар мансуб бўлган территориялар - геосинклиналлар ва босик тектоник ҳаракатли - платформалар ўрганилди.

Ер сатҳидаги геосинклинал - тоғлик территориялар турли геологик вақтларда пайдо бўлган. Шу жиҳатдан улар каледон (илк палеозой), герцин (сўнгги палеозой), киммерий (мезозой), альп (кайнозой) бурмачангликларига бўлинади. Платформалар эса қадимги (пойдевори кембрийга қадар ҳосил бўлган) ва ёш (мезозойга қадар) платформаларга бўлинади. Ҳар бир тоғ тизмасида тоғ оралиғи водийлари, платформалар таркибида антеклиза, синеклиза, гумбаз тепаликлар, авлакоген деган геотузилмалар бўлади. Тоғликлар платформалар билан тоғ олди эгиклари деб аталувчи геотузилмалар орқали туташган бўлади (I қисм 5-бобга қаранг).

Юқорида қайд этилган ҳар бир литосфера плитасидаги платформалар ва бурмачанглик бағрида жойлашган иккинчи даражали геотузилмаларнинг чўкинди жинс ёткизликларида нефтьгаз бўйлама кесим бўйича қандай тарқалганини ўрганиб чиқилди. Бунда муаллиф нефтьгазнинг аниқланган ва башорат этилаётган стратиграфик кенглигини ҳар бир иккинчи даражали геотузилмаларда аниқлади. Натижада платформалар, тоғликлар, тоғ эгикларида нефтьгазли областларни ажратиш имкони туғилди. Шу йўл билан куррамизда 500 дан зиёд нефтьгазли (шу жумладан башорат этилаётганлари ҳам) областлар ўрганиб чиқилди.

Турли ёшдаги платформа ва геосинклиналларнинг ҳар қайсисида нефтьгазнинг бир хил стратиграфик кенглиги билан тавсифланадиган нефтьгазли областлар провинцияларга бириктирилди.

Шу йўл билан А.А.Абидов ишлаб чиққан Дунё нефтьгазгеологик харитасига мувофиқ Ер куррасида юзга яқин нефтьгазли провинциялар чегараланиб чиқилди. Нефтьгазли провинциялар нефтьгазнинг аниқланган ва башорат этилаётган стратиграфик кенглигига қараб етти турга бўлинди: сўнгги протерозой-палеозой, палеозой,

палеозой-мезозой, мезозой, мезозой-кайнозой, кайнозой ва палеозой-мезозой-кайнозой.

Шундай қилиб, нефтгазли худудлар классик принциплар асосида сўнгги маълумотларга таяниб қайтадан ўрганилди ва Дунё литосфера плиталари биринчи мартаба нефтгазгеологик жиҳатдан районлаштирилди.

Навбатдаги вазифа ҳар бир чегараланган нефтгаз провинцияси бағрида нефтгаз тўпланишини белгиловчи иккинчи даражали геотузилмаларнинг геодинамик шарт-шароитларини аниқлашдир.

Ер бағрида бўладиган геологик жараёнлар икки турдаги геодинамик шарт-шароитлар билан узвий боғлиқ экан.

Бу геодинамик шароитлар Ер турли бўлақларининг бир-биридан ажралиши ва қайтадан бирикиши оқибатида рўй беради. Ажралиш ва бирикиш ҳаракатларини юқорица изоҳлаб чиққанлигимиз сабабли қайтадан бу ҳақда тўхталиб ўтмасдан, шуни қайд этиш лозимки, бундай ҳаракатлар биз ишлаб чиққан Ер бағрида нефтгаз тўпланишини назорат этувчи геотузилмаларнинг геодинамик таснифи асосига ўрганилди.

Бу таснифга асосан нефтгаз тўпланувчи геотузилмаларнинг шаклланиш геодинамик шароитлари икки босқичга бўлинди: ажралиш ва бирикиш. Геодинамик жараёнлар содир бўлиши табиатда қай тарзда кечиши тартибига кўра босқичларга, босқичлар поғоналарга, поғоналар эса хил ва турларга бўлинди. Турли хил геодинамик шароитларда ўзига хос геотузилмалар шаклланиши ўрганиб чиқилди. Зеро, муайян геодинамик вазиятларда у ёки бу геотузилмалар шаклланадиган экан.

Бу маълумотлар ва литосфера плиталарини нефтгаз-геологик районлаштириш натижасида ҳар бир чегараланган нефтгазли провинциялар таркибидаги иккинчи даражали геотузилмаларнинг шаклланиш шароитлари ўрганилди. Ҳар бир нефтгазли провинция таркибидаги геотузилмалар геодинамик маълумотлар билан қиёслаб чиқилди. Бундай усул чегараланган нефтгазли провинцияларнинг геодинамик шаклланиш шароитларини белгилаш имконини берди.

Геодинамик нуктаи назардан рифт водийси, протоокеан, қитъа суст-чеккаси, эпирифтоген, оролли ёйлар, субдукцион ва коллизион турдаги нефтгазли провинциялар ажратиб чиқилди.

Нефтгазли провинцияларнинг умумий таснифида юқоридаги 7 та геодинамик вазиятлар таснифнинг вертикали бўйича қўйиб чиқилди. Таснифнинг горизонтали бўйича нефтгазгеологик районлаштиришда ажратилган нефтгазли провинцияларнинг стратиграфик кенглиги бўйича 7 та тури қўйиб чиқилди: юқори протерозой-палеозой, палеозой, палеозой-мезозой, мезозой, мезозой-кайнозой, кайнозой, палеозой-мезозой-кайнозой.

Шундай қилиб, Дунё нефтгазли провинцияларининг умумлашган таснифида 84 та катакчалар ажратилди ва бу катакчаларга геодинамик шарт-шароити, стратиграфик кенглиги жихатидан мос келувчи нефтгазли провинциялар жойлаб чиқилди. Натижада 26 та катакчаларга Дунё нефтгазли провинциялари (шу жумладан башорат тоифадагилари ҳам) жойлаштирилди. Қолган 58 та катакча эса 2 тоифага ажартилди. Биринчи тоифа катаклар акс эттирган вазиятларнинг (геодинамик шароит, нефтгазлиликнинг стратиграфик диапозони) таҳлили бўйича литосфера плиталаридаги бу турдаги нефтгазли провинциялар ҳозирда мавжуд эмас ва келажакда аниқланиши эҳтимолдан холидир. Иккинчи тоифа катакларда ҳозирда бу тийнатларга мос тушадиган нефтгазли провинциялар ер қобиғида аниқланмаган. Аммо келажакда литосфера плиталарида бу турдаги нефтгазли провинцияларнинг аниқланиши эҳтимолдан холи эмас.

Демак, нефтгазгеологик районлаштиришнинг классик принциплари ва геотузилмалар шаклланишининг замонавий геодинамик принципларининг уйғунлашган йўналиши асосида Дунё нефтгазли провинцияларининг умумлашган таснифи ишлаб чиқилди (1-илова).

Қўйида ушбу таснифдаги нефтгазли провинцияларнинг геодинамик вазиятдаги қўриқилларини келтирамиз.

Р и ф т в о д и й с и к ў р и н и ш и д а г и
н е ф т г а з л и п р о в и н ц и я л а р п р о т о о к е а н
қўринишидаги провинциялар билан биргаликда геодина-

мик нуктаи назардан рифт ҳосил бўлиши, яъни рифтоген жараёнлар туфайли вужудга келган.

Бу кўринишдаги нефтгазли провинцияларга Шарқий Африкадаги потенциал Руква-Ньяс ва Танганьики провинциялари киради. Улардан биринчиси стратиграфик кенглиги жиҳатидан мезозой-кайнозой, иккинчиси эса — кайнозой туридадир.

Протооксан кўринишидаги нефтгазли провинциялар ҳам, юкорида таъкидланганидек, рифт ҳосил бўлиш жараёнлари билан узвий боғлиқ. Бу кўринишдаги нефтгазли провинцияларга Калифорния ва Қизил денгиз бўғозларидаги чекка эгикликлар билан боғлиқ бўлган ва шу бўғозлар номидаги провинциялар киради.

Калифорния нефтгазли провинцияси мезозой-кайнозой, Қизил денгиз провинцияси эса палеозой-мезозой-кайнозой стратиграфик кенгликка эга.

Суст-чекка кўринишдаги нефтгазли провинциялар қаторига Шимолий Муз океанининг Шимолий Америка қирғоқларидаги Гиперборей ва Россия қирғоқларидаги Баренц-Карск, Лаптев провинцияларини, Атлантика океанининг Евросиё ва Шимолий Америка соҳилларида ажратиладиган Атлантика бўйи провинцияларини ҳамда Жанубий Америка ва Африка соҳилларидаги шу каби провинцияларни, Ҳинд океанининг қитъалар билан туташ ерларида районлаштирилган қатор провинцияларни киритиш мумкин. Бу провинциялардан Гиперборей ва Баренц-Карск провинциялари мезозой, қолганлари мезозой-кайнозой стратиграфик кенгликка эга.

Эпирифтоген нефтгазли провинциялар геоструктура элементлари авлакоген, баъзилари инверсион геодинамик кўринишга эга бўлиб, булар асосан кўриладиган провинциялар таркибига кирувчи нефтгазли областлар махсулдорлигини назорат этади. Эпирифтоген нефтгазли провинцияларга МДХда Волга-Урал, Лено-Тунгусс, Тимано-Печор, Устюрт, Турон, Ғарбий Сибир ва бошқалар, Шимолий Америкада Мидконтинент, Перм-Бенд, Канада-Греландия, Мексика-бўйи, Арабистон плитасида Шарқий Арабистон, Африка-

да Сахара-Шарқий Ўрта ер денгизи ва шу кабилар киради. Бу провинциялар стратиграфик кенглиги жихатидан турличадир. Эпирифтоген нефтгазли провинциялардан Турон ва Устюрт провинцияларининг бир қисми Ўзбекистон ҳудудини эгаллайди. Турон нефтгазли провинциясининг Амударё субпровинцияси таркибида Ўзбекистоннинг Бухоро (Бухоро тектоник поғонасида жойлашган) ва Чоржўй (шу номли тектоник поғонада) ҳамда Шимолий Қизилқум субпровинциясида Шарқий Орол (Қорақалпоғистонда) нефтгазли областлари жойлашган. Шунингдек, Устюрт нефтгазли провинциясининг жанубий қисми Ўзбекистоннинг Қорақалпоғистон ҳудудини эгаллайди. Қорақалпоғистоннинг Жанубий қисми (Шохпахта тектоник поғонаси ва Ассакеудан эгиклиги) Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинцияси таркибига киради.

Оролли ёйлар кўринишидаги нефтгазли провинциялар субдукцион геодинамик режимли ороллар эгикликлари билан боғлиқ. Бу провинциялар Мариан, Курил, Командор, Алеут оролларида ажратилади ва улар стратиграфик кенглиги бўйича кайнозой турига таълуқлидир.

Фаол чекка кўринишидаги нефтгазли провинциялар ҳам юқорида кўрилган оролли ёй провинциялари сингари субдукцион геодинамик шароит билан боғлиқ. Бу кўринишдаги провинцияларга Шимолий Американинг Кордильер олди ва Қояли тоғлари, Жанубий Американинг Анд тоғлари билан боғлиқ провинциялар, Суматра, Саравак, Сахалин, Калимантан, Янги Зеландия оролларидаги провинциялар киради. Бу провинциялар мезозой, мезозой-кайнозой, кайнозой ва палеозой-мезозой-кайнозой стратиграфик кенгликка эга.

Коллизион кўринишдаги нефтгазли провинциялар литосферанинг каледон, герцин, кимерий ва альп бурмачанликларидаги геоструктуралар билан боғлиқ. Масалан, каледон бурмачанлигидаги провинцияларга Тянь-Шань, Кузнецк-Шимолий Монголия, Канаданинг жанубий-шарқи, герцин бурмачанлигидаги провинцияларга Урал олди, Уочито-Уашито, Аппала-

чи олди, Тянь-Шань-Кунь-Лунь, кимерий бурмачанлигидаги провинцияларга Верхоянолди, альп бурмачанлигидаги провинцияларга Алып-Химолай, Кавказ-Копетдоғолди каби провинциялар киради. Улар стратиграфик кенглиги бўйича палеозой, палеозой-мезозой, мезозой, мезозой-кайнозой ва палеозой-мезозой-кайнозой турларга бўлинади. Коллизион кўринишдаги нефтгазли провинциялардан герцин бурмачанлигидаги мезозой-кайнозойли Тянь-Шань-Кунь-Лунь провинцияда Ўзбекистоннинг Фарғона нефтгазли области ҳамда Афғон-Тожикистон нефтгазли области таркибига кирувчи Сурхондарё ва Жанубий-Ғарбий Ҳисор нефтгазли районлари жойлашган.

Дунё нефтгазли провинцияларининг умумлашган таснифида Ўзбекистон нефтгазли тўпламлари қуйидагича тавсифланади:

1. Геодинамик нуқтаи назардан еттита кўринишдан (рифт водийси, протоокеан, суст-чекка, эпирифтоген, оролли ёйлар, фаол чекка, коллизион) Ўзбекистонда икки хили – эпирифтоген (Турон, Устюрт ва Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинциялари) ва коллизион (Тянь-Шань-Кунь-Лунь нефтгазли провинцияси) геодинамик кўринишдаги нефтгазли тўпламлар мавжуд.

2. Нефтгазлиликнинг стратиграфик кенглиги жиҳатидан провинцияларнинг еттита туридан (юқори протерозой-палеозой, палеозой, палеозой-мезозой, мезозой, мезозой-кайнозой, кайнозой ва палеозой-мезозой-кайнозой) Ўзбекистонда икки тури мавжуд: булар асосан мезозойли эпирифтоген ва асосан мезозой-кайнозойли коллизион нефтгазли провинциялар.

Бундай таснифлаш ўз навбатида регионал нефтгазли тўпламларни ер пўстида жойлашиш қонуниятларини ягона методологик принцип асосида ўрганиш имконини бериб, бу қонуниятларни кам ўрганилган нефтгазли провинциялар истиқболини белгилашда қўллаш имконини беради.

Дунё нефтгазли провинцияларнинг умумлашган таснифи асосида геология фанидаги аналогия (муқобиллик) усулини нефтгазли провинцияларда янги нефтгаз тўпламларини башоратлашда қўллаш учун кенг имконият яратди.

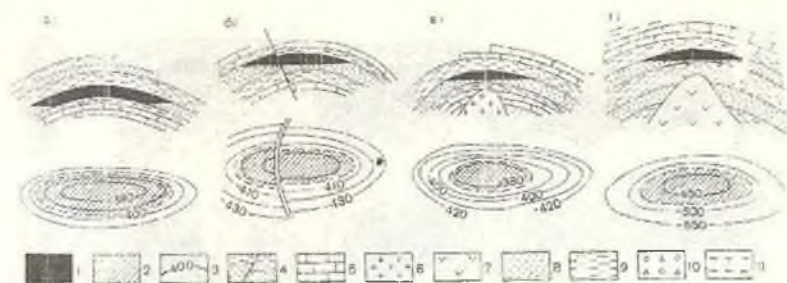
Хулоса қилиб айтиш мумкинки, бундай таснифнинг яратилиши сайёрамизда нефтгазли провинцияларнинг глобал жойлашиш қонуниятларини очиб бериб, бу қонуниятларни мавжуд кам ўрганилган нефтгазли провинцияларнинг янги имкониятларини башорат этишга имкон беради. Масалан, қадимги платформалар таркибидаги нефтгазли провинцияларда юқори протерозой қатламларида ёш платформалар таркибидаги провинцияларни юқори палеозой қатламларида углеводород конларини ўтмиш рифтлар тизимида излаш мақсадга мувофиқлиги глобал қонуният асосида исбот этиб берилади.

8.2.2. Локал нефтгаз тўпламларининг генетик таснифи

Локал тўпламлар (уюм ва кон) таснифи улар жойлашган тутқичлар ҳосил бўлишининг энг асосий омилларини ҳам ифода эта билиши лозим. Ушбу омилга асосланган А.А.Бакиров таснифи беш асосий синфлардан иборат. Шунга биноан маҳаллий (локал) нефтгаз тўпламлари тузилмали, литологик, рифоген ва стратиграфик турлардан иборат ҳамда уларнинг аралашувидан ташкил топган синфлар ҳам мавжуд.

Тузилмали синфнинг уюмлари

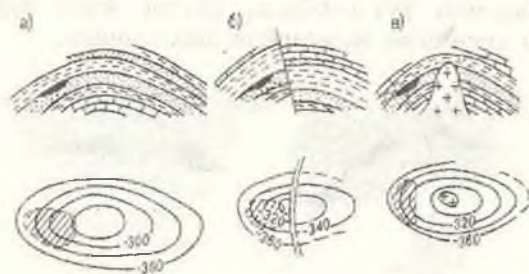
Бу турдаги уюмлар турли кўринишдаги локал антиклиналарга ва гумбазларга ҳамда моноклиналарга жойлашган. Ушбу синфда қуйидаги гуруҳлар, гуруҳ ости ва кўринишдаги уюмлар учрайди. Антиклиналар ва гумбазларга мужассамланган уюмлар гуруҳи. Куббали уюмлар локал структураларнинг кубба қисмида шаклланади (II.8.1-расм). Осиқ уюмлар асосан тузилмалар қанотида ёки периклинал қисмида жойлашган бўлиб, баъзида улар ҳам узилмалар билан мураккабланади. Уларда суг-нефт чизиги горизонтал ҳолатда бўлмай, турлича бўлиши мумкин (II.8.2-расм).



11.8.1-рasm. Гумбазли уюмлар:

а-бузилмаган; б-бузилган; в-мураккаблaшган криптодиапир ёки вулкон ҳосиласидаги тузилма; г-туз гумбазли тузилма.

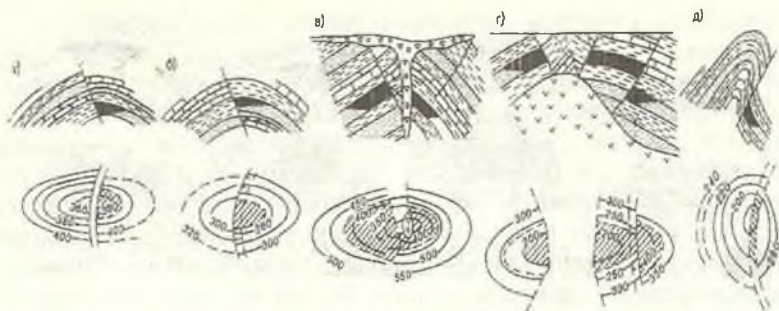
1-нефт кесмада; 2-нефт планда; 3-махсулдор қатлам юзаси бўйича стратонизогипслар; 4-бузилишлар; 5-оҳактошлар; 6-вулкон ҳосиласи; 7-туз куббаси; 8-қумлар; 9-гишлар; 10-лойка вулкон ва диапирлар; 11-мергеллар.



11.8.2-рasm.

Осиқ уюмлар:
а-оддий бузилмаган тузилишли;
б - мураккаблaшган узилишли;
в - мураккаблaшган диапиризм ёки вулконли тузилма.

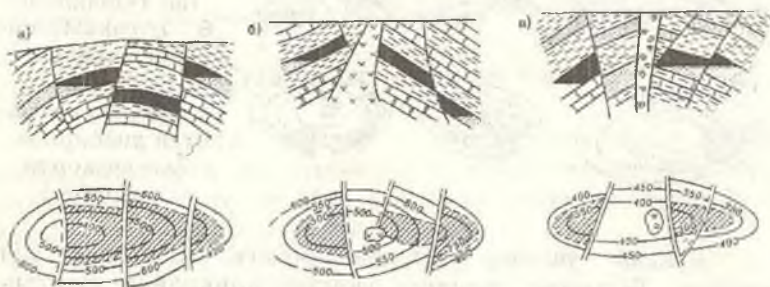
Бундай уюмлар Озарбайжондаги конларда кўп учрайди. Тектоник тўсилган уюмлар аниклинал тузилмаларни мураккаблаштирувчи ва йўналишига қараб бундай уюмлар структуранинг турли жойларида жойлашиши мумкин: гумбазида, қанотида, ён бағрида (11.8.3-рasm).



II.8.3-расм. Тектоник тўсилган уюмлар:

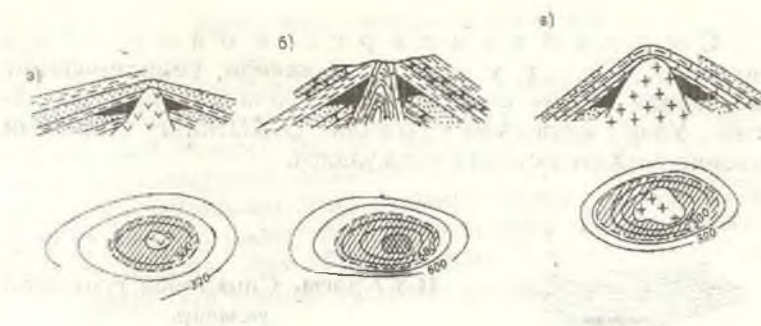
а-ташлама-узилма ёни; б-кўтарма-узилма ёни; в-диапиризм ёки балчиқ вулкони билан мураккаблашган тузилма; г-туз қуббали тузилма; д-сурилма ости.

Б л о к л и у ю м л а р маҳсулдор қатламга нисбатан амплитудаси катта бўлган узилмалар билан ўта бузилган тузилмаларда шаклланади (II.8.4-расм). Т у т а ш ю з а (приконтанние) у ю м л а р тури (II.8.5-расм) маҳсулдор қатламларнинг туз қуббаси, диапир ўзаги ёки вулқон ўзаги билан кесишган жойларида шаклланади.



II.8.4-расм. Блокли уюмлар:

а-дизъюнктив бузилишлар билан мураккаблашган блокли уюмли тузилма; б-туз қуббали тузилмаларнинг блокли уюмлари; в-диапиризм, балчиқ вулкони ёки вулқон ҳосилалари билан мураккаблашган блокли уюмлар.



II.8.5-расм. Туташ юза уюмлари:

а-туз куббаси билан боғлиқ; б-диапир ўзаги ёки балчик вулкониининг ҳосилалари билан боғлиқ; в-вулканоген ҳосилалари билан боғлиқ.

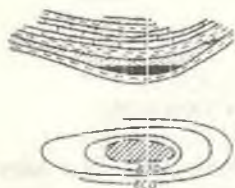
Моноклиналларга жойлашган уюмлар гуруҳи аксарият флексура ёки тузилмалли бурун ёки бузилма билан боғлиқ бўлади (II.8.6-расм).



II.8.6-расм. Моноклинал тузилмалли уюмлар:

а - моноклиналдаги узилмалли бузилишлар билан тўсилган;
б - моноклиналдаги флексуралар билан боғлиқ; в - моноклиналдаги тузилмалли буринлар билан боғлиқ.

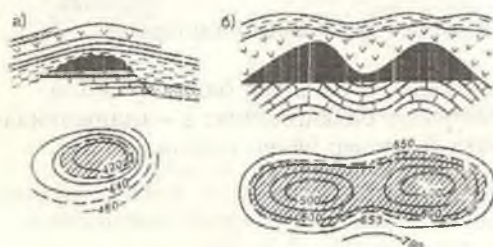
Синклиналларга жойлашган уюмлар гуруҳи аксари синклиналнинг қанотларида сувсиз коллекторларда ҳосил бўлади (II.8.5-расм). Улар жуда кам учрайди (АҚШнинг Аппалачи ўлкасида ва Хиндистонда мавжуддир).



II.8.7-расм. Синклинал тузилмали уюмлар.

Рифоген синфнинг уюмлари

Рифоген нефт, газ уюмлари риф массивлари ичида тўпланадилар (II.8.8-расм). Ҳар бир шундай массив ёки массивлар мажмуи нефт-сув юзаси умумий бўлган ягона нефт ёки нефтгаз уюмидини сақлайди. Нефт уюми асосан ост томондан сув билан тиралиб туради. Мисол учун Бошқирдистондаги Ишимбой риф массивининг уюмидини кўрсатиш мумкин. Ўзбекистон шароитида (Ғарбий Ўзбекистонда) ҳам рифларга кўпгина газконденсат, газ ва нефт конлари мужассамлашган. Бу ерларда риф массивига жами захиранинг 75-80%, риф усти ётқизикларида қолган 20-25% жойлашган (Шўртан, Кўкдумолоқ, Денгизқўл, Ўртабулоқ ва б).

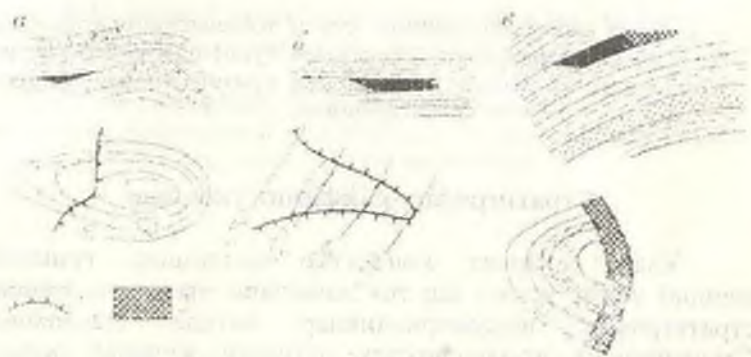


II.8.8-расм.
Рифоген уюмлар:

а -якка риф массив-
ларига жойлашган;
б -бир гуруҳ риф
массивларига
жойлашган.

Литологик синфнинг уюмлари

Ушбу синфда икки гуруҳ ажратилади. Биринчи гуруҳга литологик тўсилган уюмлар киради (II.8.9-рasm). Бу уюмлар қатламнинг қийикланиши, яъни қатламларнинг қийиксимон тугаган жойларида ёки коллектор жинснинг ўтказмайдиган жинс билан алмаши-нуви туфайли ҳосил бўлган жойларда шаклланади. Бу гуруҳга асфальт ёки битум ҳосил бўлиши натижасида қатламнинг бир томони тўсилган уюмлар ҳам киради.



II.8.9-рasm. Литологик тўсикли уюмлар:

а - табақалар кўтарилиши бўйича коллектор жинсларнинг қийикланиш майдонлари билан боғлиқ; б - ўтказувчан жинсларнинг ўтказмас жинслар билан боғлиқ; в - асфальт билан тўсик.

Ушбу синфнинг иккинчи гуруҳи эса литологик чегараланган уюмлар деб аталади (II.8.10-рasm). Улар қадимги дарё ўзанларининг қумтош ётқизик-ларида (тасмасимон ёки енгсимон), қадимги денгиз кирғоғининг қумтепаларида (барлар), гил ётқизиклари орасида уясимон (лайнзасимон) қумтош коллекторларда тўпланадилар. Енгсимон (тасмасимон) уюмлар шимолий Кавказнинг Майкоп районида учрайди. Бар уюмлар МДХ ва АҚШнинг кўпгина нефтгазли областларида очилган.



II.8.10-расм. Литологик чегараланган уюмлар:

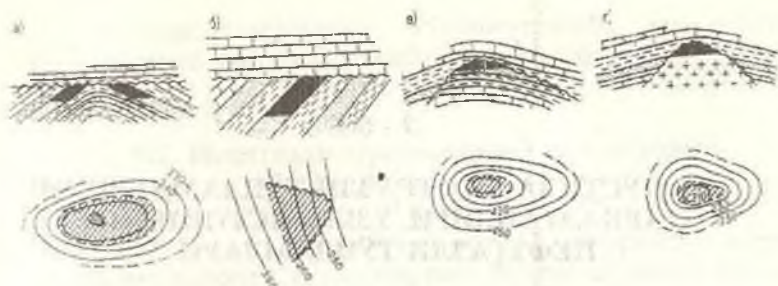
- а – қазилма дарё ўзанларининг қумли ҳосилаларига жойлашган;
 б – қазилма барларнинг деворсимон тўпланган қумтошларига жойлашган; в – уясимон ётқизилган қумтош коллекторларга жойлашган.

Стратиграфик синфнинг уюмлари

Улар аксарият коллектор қатламлар тузилмаси ювилиб унинг устига ёш тоғ жинслари ётиши натижасида стратиграфик номувофикликлар остида шаклланади. Стратиграфик номувофиклик остидаги жинслар орасида мавжуд бўлган коллекторлар юқори томондан номувофиклик туфайли тўсилиб қолади. Бундай жойларда стратиграфик синфдаги уюмлар ҳосил бўлади. Стратиграфик номувофиклик натижасида моноклинал, антиклинал ва бошқа тузилмаларда уюм ҳосил бўлиши мумкин (II.8.11-расм).

Литолого-стратиграфик синфнинг уюмлари

Бунда уюмлар стратиграфик номувофиклик остидаги маҳсулдор қатламнинг қийикланиш участкалари билан боғлиқ бўлади.



11.8.11-расм. Стратиграфик номувофикликлар билан боғлиқ, стратиграфик синфнинг уюмлари:

а - якка тузилмалардаги; б - моноклиналлардаги; в - чуқурликдаги қолдиқ палеорельеф юзасидаги; г - чуқурликдаги кристаллик жинслар дўнғлиги юзаси.

ЕР ПЎСТИДА НЕФТГАЗЛИ ТЎПЛАМЛАРНИНГ ТАРҚАЛГАНЛИГИ. ЎЗБЕКИСТОННИНГ НЕФТГАЗЛИ ТЎПЛАМЛАРИ

Хозирги кунда Ер шарида 45000 дан зиёд нефт, газ ва битум конлари очилган, улардан 25000 таси нефт конларидир. 80 дан ортиқ мамлакатда нефт қазиб чиқариш ишлари, 120 мамлакатда нефтгаз излаш ва разведкаси ишлари олиб борилмоқда. Нефт қазиб чиқарувчи мамлакатлар уч гуруҳга бўлинади: биринчи гуруҳга, ОПЭК (нефтни экспорт қилувчи мамлакатлар) га 11 давлат киради – Эрон (1960), Ироқ (1962), Кувайт (1960), Саудия Арабистони (1960), Венесуэла (1960), Бирлашган Араб Амирликлари (1967), Ливия (1962), Жазоир (1969), Индонезия (1962), Нигерия (1971), Қатар шулар жумласидандир.

Иккинчи гуруҳ мамлакатлари ОЕСД – иқтисодий ҳамкорлик ва ривожланган ташкилотларга бирлашган мамлакатлар. Буларга – АКШ, Канада, Европа нефт қазиб чиқарувчи мамлакатлари, Австралия, Янги Зеландия каби давлатлар киради.

Учинчи гуруҳга эса, яъни юқорида келтирилган икки ташкилотга кирмаган мамлакатлар, буларга – МДХ таркибидаги нефт қазиб чиқарувчи мамлакатлар (Россия, Украина, Озарбайжон, Туркманистон, Қозоғистон, Ўзбекистон) ҳамда Хитой, Мексика ва қолган мамлакатлар мансубдир. Аммо нефт ва газнинг заҳираси жиҳатидан турли ўлкалар турлича тавсифланади.

Нефт ва газ конларининг энг кўп заҳираси Яқин ва Ўрта Шарқда (Саудия Арабистони, Ироқда, Эронда, Кувайтда ва х.к.), Шимолий Африкада (Ливия, Алжир), Мексика қўлтиғида, Шимолий денгизда, Россияда (Ғарбий Сибир, Урал-Поволжье) ва бошқа регионларда тарқалган.

Куйида нефтгазли тўпламларнинг ер пўстида тарқалганлик хосса-хусусиятларини кўриб чиқамиз.

9.1. Нефтгазли тўпламларни стратиграфик тарқалиши

Нефт ва газ тўпламлари асосан кембрийдан тортиб, то юқори плиоцен қатламларгача бўлган вертикал кесимда учрайди. Айрим углеводород конлари ҳатто туртламчи ва токембрийгача бўлган қатламларда ҳам учрайди, аммо улар нефт ва газларни умумий захирасида ва қазиб олишда сезиларли ўринни эгалламайди.

Нефт ва газ тўпламлари ҳамма ҳудудларда ҳам бир хил стратиграфик диапозонида тарқалган эмас. Мисол тариқасида плиоцен қатламини кўриш мумкин. Кўп давлатларда қалинлиги 1000 метргача тарқалганига ва ундан кўплигига қарамай саноат миқёсида нефтгазлилиги фақат Калифорнияда (АҚШ), Италияда, Югословияда, Японияда, Индонезияда, Кавказ олдиди, Кавказ ортида, Ўрта Осиёда ва Сахалинда аниқланган. Бошқа давлатларда умуман кон очилмаган ёки очилган бўлса ҳам жуда кам миқдорда.

Худди шундай ҳолатни бошқа стратиграфик мажмуалар мисолида ҳам кўриш мумкин. Ундан ташқари баъзи қатламлар, айрим ҳудудларда жуда юқори маҳсулдорлиги ёки баъзида умуман маҳсулот йўқлиги билан ажралиб туради.

Сабаби нефт ва газ тўпламларини тарқалиши ҳар бир вилоят ва ҳудудлардаги қатламларни ҳосил бўлишининг литолого-фациал шароити, тектоник ва геодинамик ривожланиш тарихи ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Дунё нефтгазли провинциялари таснифини (1- илова) таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, нефтгазнинг аниқланган ва башорат этилган стратиграфик кенглиги (диапозон) асосида ажратилган провинцияларнинг еттига туридан Дунёда энг кўп тарқалгани нефтгазли провинциянинг мезозой-кайнозой тури экан. Унинг ҳиссасига Дунё нефтгаз провинцияларининг 40% ига яқини тўғри келади.

Бу турдаги провинциялар бошқа турдагиларидан фарқлироқ, турли геодинамик вазиятларда пайдо бўлган геотузилмалар билан боғлиқдир: рифт водийлари, қитъаларнинг суст-чеккалари, эпирифтоген, субдукцион ва коллизия.

Мезозой-кайнозой туридаги нефтгазли провинцияларнинг 50 % и суст-чеккаларда жойлашган. Бунга плиталар тектоникаси келтириб чиқарган оқибатлар сабабдир.

Юқорида айтиб ўтилганидек, Ер геологик тарихининг сўнгги 180-200 млн. йил ичида, яъни мезозой эрасидан бошлаб Пангея икки катта қисмга - Лавразия ва Гондванага - булар эса ҳозирги даврдаги литосфера плиталарига ажралган. Ана шу бўлиниш жараёнида ҳосил бўлган қитъаларнинг суст-чеккаларига мезозой-кайнозой туридаги нефтгазли провинцияларнинг деярли 50 % и жойлашган. Лавразияга нисбатан Гондвана кўп бўлақларга ажралган. Демак бу ерда суст-чеккалар кўп. Шунинг учун ҳам Гондвана гуруҳидаги литосфера плиталарида мезозой-кайнозой туридаги провинциялар сопи Лавразия гуруҳидагидан ортиқдир.

Таҳлил этилаётган турдаги провинцияларнинг 40 % и тоғ олди ва оралиғидаги геотузилмалар билан боғлиқ.

Бу тузилмалар Ер турли бўлақларининг бир-бирига қарама-қарши ҳаракати натижасида бўлақлар оралиғидаги Ер қабрининг сиқилиши туфайли вужудга келган.

Демак мезозой-кайнозой туридаги нефтгазли провинцияларнинг геотузилмалари плиталар тектоникаси туфайли вужудга келган геологик жараёнлар билан узвий боғлиқдир.

Ер кўррасида мезозой-кайнозой туридаги провинциялардан сўнг энг кўп тарқалгани палеозой ва палеозой-мезозой туридаги нефтгаз провинцияларидир. Уларнинг жойлашиш хосса-хусусиятларини ўрганиш кўп жиҳатдан Ернинг палеозой эрасига оид муаммоларини ойдинлаштиради.

Палеозой, палеозой-мезозой туридаги нефтгазли провинциялар мезозой-кайнозой провинцияларидан фарқли равишда, асосан кембрий давригача бўлган (қадимги) платформаларнинг рифтдан кейин ҳосил бўлган геотузилмалари билан боғлиқдир. Бу турдаги провинцияларнинг

бундай жойлашиш хусусиятлари кўп жиҳатдан палеозой эрасидаги геологик, хусусан тектоник жараёнларнинг қай тарзда кечганлиги билан боғлиқдир.

Агар мезозой-кайнозой эрасида нефтгаз йиғилувчи регионал тузилмалар, асосан, плиталар тектоникаси жараёнлари туфайли вужудга келган ёнлама (горизонтал) ҳаракатлар билан узвий боғлиқ бўлса, палеозой эрасидаги бундай тузилмалар бўйлама-силкиниш (вертикал) тектоник ҳаракатлар маҳсулидир. Вертикал тектоник ҳаракатлар ҳақида гапирар эканмиз, улар асосида ҳам горизонтал геодинамик ҳаракатлар ётганини назарда тутмоғимиз керак.

Маълумки сўнгги протерозой эрасида Ер сатҳида рифт мажмуалари жуда кўп тарқалган бўлиб, уларнинг ривожланиши палеозой вақтига қадар аста-секин сўна борган. Рифт чекка қисмларининг бир-биридан узоклашиши сусая борган сайин (ёки умуман бундай ҳаракат тўхтаб қолганда) Ер қаъридаги мантия диапири совиё бошлаб, солиштира оғирлиги ортади. Бундай жараён, ўз навбатида, Ер қобиғининг чуқишига олиб келади.

Натижада рифтдан кейин вужудга келган йирик чуқинди ҳавзалари (синеклиза) пайдо бўла бошлайди. Агар рифт ривож баътом сўнса ва унинг чеккалари қайта йўналишда ҳаракатга келса (бир-бирига яқинлаша борса), бу вазиятда тоғ жинсларининг бурмаланган минтақалари ҳосил бўлади.

Демак қадимги платформаларда жойлашган геотузилмаларнинг вужудга келиши кембрийгача бўлган рифтларнинг маҳсули бўлиб, бу тузилмалардаги чуқинди жинслари ўтмиш рифтлар оқибатида келиб чиққан бўйлама-силкинишлар натижасида қатлана борган.

Шунинг учун ҳам палеозой, палеозой-мезозой нефтгазли провинциялари асосан юқоридаги жараёнлар таъсирида рифтдан кейин рўёбга келган геотузилмалар қадимги платформалардаги йирик ҳавзалар, синеклиза, гумбаз тепаликлар, антеклиза ва бурмаланган минтақалар билан боғлиқдир.

Бу турдаги провинцияларнинг 70 % и Ернинг Лавразия қисмида жойлашган. Чунки Ернинг бу қисмида палеозой эрасида улкан чуқиш жараёнлари вужудга кела

бошлаган. Лавразия сатҳи, Гондванага нисбатан, улкан денгизлар билан қопланган. Шунинг учун ҳам Лавразия ҳудудининг палеозой эрасига мансуб кесмаларида оҳактош, оҳактош-кумтош жинслар кенг тарқалгандир.

Гондванада эса асосан бундай кесмаларда куруқликда қатланган кумтош жинслар ишғирок этади.

Демак, палеозой эрасида нефтгаз ҳосил бўлиши учун қулай жинслар асосан Лавразия гурҳидаги литосфера плиталарида қатланган экан. Бу қатламлардан нефтгазнинг ажралиб чиқишида биринчидан, палеозой эрасининг охирида куррамиз қаърида намоён бўлган иссиқликнинг ортиб кетиши, иккинчидан шу иссиқлик туфайли вужудга келган Пангеянинг бўлиниш жараёнлари - плиталар тектоникаси ҳам катта таъсир кўрсатган. Аммо плиталар тектоникаси палеозой қатламлари конига фақат ижобий таъсир этмасдан, уларнинг бузилишига ҳам сабаб бўлган.

Шундай қилиб юқорида келтирилган геологик шарт-шароитлар Ер бағрида турли стратиграфик кенгликдаги нефтгазли провинцияларнинг тарқалишини белгилаб берган.

Бундан ташқари тасниф таҳлили асосида айтиб ўтилган фикрларга таяниб қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

1. Ер ривожланиш тарихининг палеозой эрасига тааллуқли кузатишлар, жумладан нефтгаз геотузилмаларини ўрганишда мезозой-кайнозой эраларининг далиллари асосида шаклланган плиталар тектоникаси нуқтаи назаридан фойдаланиш ва Пангея палеозой эрасида ҳам бир неча маротаба ҳозирги миқёсдаги литосфера плиталарига ажралиб, қайта яхлитланган деб таъкидлаш ва платформалар тарихини бундай жараёнлар билан узвий боғлаш геология фанидаги ноаниқликларни янада кўпайтирибгина қолмай, нефтгаз геологияси яратган классик қоидаларни суъбий равишда инкор этишга мажбур қилади.

2. Ер тарихидаги тектоник жараёнлар бетакрор бўлиб, кейинги геологик даврларда бошқа шакл тарзида вужудга келади: палеозой эраси давомида бир бутун бўлган (ҳозирги даврга нисбатан) Пангеяга, асосан, вертикал тектоник ҳаракатлар мансуб бўлган бўлса, мезозой-кайнозой даврида Пангея горизонтал тектоник

ҳаракатлар туфайли литосфера плиталарига бўлиниб, ҳозирги кундаги океанлар пайдо бўлган. Пангея сатҳини палеозой эрасида вақти-вақти билан улкан денгизлар қоплаб турган.

3. Ернинг фанерозой геологик тарихини бир-бири билан узвий боғланган йирик учта бўғинга бўлиш мумкин: 1) сўнгги протерозой - Пангея таркибида рифтларнинг кенг тарқалиши; 2) палеозой - Пангея таркибида асосан вертикал тектоник ҳаракатларнинг мавжудлиги; 3) мезозой-кайнозой - Пангеянинг горизонтал тектоник ҳаракатлари натижасида ҳозирги кўринишдаги литосфера плиталарига бўлиниб кетиши.

Шундай қилиб фанерозой вақтидаги геологик шарт-шароитлар ҳар хил турдаги нефтгазли провинцияларнинг Ер қуррасида жойлашиш хусусиятларини белгилаб берди.

Нефтгазли провинциялар истиқболини баҳолашда ва шу асосда нефтгаз қидирув ишларининг йўналишини аниқлашга юқорида келтирилган муаммоларни инобатга олиш илмий кузатувларнинг самарасини ошириб, амалий масалалар ечимини ойдинлаштиради.

9.2. Нефт ва газнинг чуқурлик ва вертикал кесим бўйича жойлашиши

Бу йўналишдаги тадқиқотлар натижасида 700 м чуқурликда табиий газ, 700 м дан 6 км гача нефт, газ конденсат ва 6 км дан чуқурроқда эса асосан метандан иборат газ йиғиндилари учраб экан деган фикрлар мавжуд эди. Шунини қайд этмоқ лозимки, чуқурлик бўйича минтақаланиш баъзи жойларда кузатилмайди, шунинг учун бу минтақаланишни қонуният деб бўлмайди.

Суюқ ва газсимон углеводородлар турли литогенез шароитларида ҳосил бўлиб, улар турли чуқурликка мансубдир, лекин асосий жараён катагенез шароитда 2-4 км ораликда содир бўлади ва бу оралик нефт ва газ ҳосил бўлишининг энг муҳим фазаси деб аталади (Н.Б.Вассоевич 1969). Бу фикрни А.Э.Конторович, О.М.Акромуҳжаев ва яна баъзи олимлар ҳам қўллаб қувватлаганлар.

Аммо кўпчилик йирик олимлар бу фикрга қўшилмайдилар. Масалан, А.А.Бакиров, Ф.А.Алексеев ва бошқалар фикрича углеводородларнинг ҳосил бўлишида асосий омили бўлиб температура хизмат қилади. Температура эса ўз навбатида геотермик градиентга қараб турли жойларда ҳар хил кўрсаткичга эга бўлади. В.В.Вебер (1964) фикрича суяқ ва газсимон углеводородларнинг генерацияси, уларнинг ҳосил бўлишида диагенетик босқичда унча катта бўлмаган чуқурликда ҳосил бўлади ва жараён 3-4 км чуқурликда тугайди.

Кўпгина нефтгазли провинцияларда нефт ва газ йиғилиши геотузилмалар тури билан боғлиқдир. Масалан, гумбаз тепаликларда газ, ботикликларда нефт тўпланиши кузатишган. Турон плитасининг Марказий Қорақум гумбаз тепалигида газ уюмлари мавжуд бўлса, Жанубий Манғишлоқ ботиклигида эса нефт конлари жойлашган.

Баъзи нефтгазли провинцияларда нефт тўпланиши ботикликнинг марказий қисмида, газ тўпланиши эса, унинг чеккаларида содир бўлишиги кузатилади.

Нефт ва газ тўпланадиган шароитлар геологик ва геохимёвий жиҳатдан З.А.Табасаранский (1978) томонидан таҳлил этилганда шу нарса аниқ бўлдики, катта ботикликда нефт ҳосил бўлишига ва тўпланишига қулай шароит бўлса, газ учун бошқача шароит катта гумбаз тепаликларда бўлар экан.

Кўпчилик мутахассислар континентал шароитда тўпланган органик моддалардан аксарият газлар, денгиз шароитида қатланган жинслардан эса нефт уюмлари ҳосил бўлади деб ҳисоблайдилар.

Нефт ва газнинг бундай тарқалиш хусусияти Фарғона ҳамда Афғон-Тожиқ тоғлараро ботикликларида кузатилади. У жойларда палеоген даврида денгиз ётқизиклари қатланган бўлиб, уларда асосан, нефт уюмлари мавжуд, мезозой ётқизиклари эса континентал келиб чиқишга эга ва унда газ тўпламлари аниқланган. Иккинчи бир мисол тариқасида Турон нефтгазли провинциясидаги бўр ётқизикларини келтиришимиз мумкин, унда асосан газ уюмлари мавжуд бўлса, юра қатламларида эса нефт захиралари мужассамланган (З.А.Табасаранский, 1967).

Баъзи жойларда нефтгазнинг латерал (майдон) кесим бўйича тарқатишида айрим хусусиятлар учрайди. Яъни газ тўплами геотузилмаларнинг марказий қисмида, тузилманинг чекка қисмида нефт уюмлари учрайди.

Масалан, Турон нефтгазли провинциясининг марказий қисмидаги Амударё ва Мурғоб геоструктураларида асосан газ тўплamlари, провинциянинг ғарбий чеккасидаги Жанубий Манғишлоқ территориясида асосан нефт тўплamlари жойлашган. Нефтгаз тўплamlарининг бу турдаги зонал жойлашиши ётқизиклар турига ҳам боғлиқ. Чунки ётқизиклар турли фациял таркибга эга бўлиб, углеводородлар ҳосил бўлишида маълум даражада аҳамият касб этади. Масалан, Турон нефтгазли провинциясининг ғарбида юра ётқизиклари денгиз фацияларидан иборат бўлиб, уларда сапропел туридаги органик моддалар мавжуд бўлса, провинциянинг шарқ томонида эса континентал шароитда қатланган гумус туридаги органик моддаларга бой ётқизиклар мавжуд.

9.3. Ўзбекистоннинг нефтгазли провинциялари ва областлари

Ўзбекистоннинг ер ости нефтгазлилиқ учун катта потенциалга эга: умумий майдони 447,4 минг км² бўлган ҳудудининг 60 %и нефт ва газга истикболли. Ўзбекистонда 200 га яқин нефт ва газ конлари очилган бўлиб, улар турли тоифадаги нефтгазли тўплamlар билан боғлиқ (8.2.1-бобга қаранг).

Булар:

Устюрт ўлкаси (региони*)даги Устюрт нефтгазли провинцияси, Шарқий Орол нефтгазли области ва Шохпахта нефтгазли райони;

_____*Ўзбекистоннинг нефтгазли территорияларини 5 та регионга (Устюрт, Бухоро-Хива, Ҳисор, Сурхондарё, Фарғона) ажратиш Ўзбекистон нефтгаз имкониятларини хорижий компаниялар вакиллари (геолог бўлмаганларига) тушунириш мақсадида 1996 йили шартли равишда ажратилган эди. Регион тушунчаси эркин маънода қўланилганлиги учун, бундай тушунчани нефтгазгеологик тадқиқотларда қўллаш тавсия этилмайди.

Ғарбий Ўзбекистон (Бухоро-Хива регион)даги Бухоро ва Чоржуй нефтгазли областлари;

Жанубий Ўзбекистондаги Жанубий-Ғарбий Ҳисор ва Сурхондарё нефтгазли районлари;

Ўзбекистон шаркидаги Фарғона нефтгазли области.

Юқорида ажратилган Ўзбекистоннинг турли тоифадаги нефтгазли тўпламлари Дунё нефтгазли провинцияларининг умумлашган таснифига мувофиқ кўйидаги 4 та нефтгазли провинция таркибига киради: Устюрт нефтгазли провинцияси; Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинцияси; Турон нефтгазли провинцияси; Тянь-Шань-Кунь-Лунь нефтгазли провинцияси.

Улардан Устюрт, Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт ва Турон нефтгазли провинциялари геодинамик нуқтаи назардан эпирифтоген кўринишга, Тянь-Шань-Кунь-Лунь нефтгазли провинцияси эса коллизион кўринишга эга.

Нефтгазликнинг стратиграфик кенглиги жиҳати-дан Устюрт провинцияси палеозой-мезозой, Устюрт нефтгазли провинцияси; Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт ва Турон провинциялари асосан мезозой, Тянь-Шань-Кунь-Лунь асосан мезозой-кайнозой турларига киради.

Ўзбекистоннинг Қарақалпоғистон ҳудудида (ёки ҳозирда кенг тарқалган тушунча — Устюрт региониди)юқорида кўриб чиқилган 4та провинциядан 3 таси туташган. Булар Устюрт, Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт ва Турон провинциялари. Бу провинцияларнинг турли тоифадаги нефтгазли тўпламлари Қарақалпоғистонда шаклланган. Масалан, Устюрт провинциясининг кўп қисми Қарақалпоғистоннинг асосан шимолий ҳудудларида жойлашган, Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт провинциясининг шаркидаги Ассакеудан ва Шохпахта нефтгазли районлари Қарақалпоғистоннинг жанубини эгаллайди, Турон провинциясининг шимолида жойлашганШимолий Қизилқум нефтгазли субпровинциясининг ғарбий қисмидаги Шарқий Орол нефтгазли области Қарақалпоғистоннинг шарқий қисмини эгаллайди.

Турон провинциясининг жанубида жойлашган Амударё нефтгазли субпровинцияси таркибида Ўзбекистоннинг Бухоро ва Чоржуй нефтгазли областлари жойлашган. Тянь-Шань-Кунь-Лунь провинцияси таркибига кирувчи Афғон-Тожики нефтгазли областида Ўзбекистоннинг Жанубий-Ғарбий Хисор ва Сурхондарё нефтгазли районлари ажратилади. Шунингдек Ушбу провинцияда кўп қисми Ўзбекистонни эгаллаган Фарғона нефтгазли области жойлашган. Ўзбекистон Республикасида ажратилган нефтгаз тўпламларининг қўйида қисқача таърифи берилган.

9.3.1. Устюрт нефтгазли провинцияси

Устюрт нефтгазли провинцияси Козоғистон ва Қорақалпоғистон территорияларида жойлашган бўлиб, бу провинциянинг баъзи районларида углеводород конлари аниқланган. Жумладан, Козоғистонда жойлашган Бўзачи гумбаз тепалигида нефт конлари (Шимолий Бўзачи, Қаламқас, Қоражомбой), Ўзбекистондаги Қуаниш-Қосқала деворсимон кўтарилмаси (вал)даги газконденсат конлари (Оқчалок, Қорачалок, Кўкчалок, Ғарбий Борса-келмас, Чибини, Қуаниш) очилган. Конлардаги уюмлар бир неча қатламларда жойлашганлиги туфайли, конлар кўп қатламлидир.

Газконденсат конлари заҳирасининг кичик миқдорчилигига қарамай баъзи конлардаги газ таркибидаги конденсатнинг миқдори юқорилиги билан ажралиб туради.

Масалан, Оқчалок газконденсат қонида газ таркибидаги конденсат миқдори юра даври ётқизикларида 200 г/м^3 дан ортиқ.

Нефтгазлилиқ кўлами юқори юра чўкиндиларидан палеозой даври чўкиндиларигача бўлган кесимда аниқланган. Бу палеозой жинсларининг маҳсулдорлиги тахминан карбон ёшидаги оҳактошлар билан боғлиқ. Бу жинсларнинг литологияси ва коллекторлик хоссалари ҳозирча бурғилаш ишлари билан етарлича ўрганилмаган. Аммо, Қорачалок ва Чибини майдонларида бу қатлам-

лардан олинган очиқ газ фавворалари уларнинг истикболли эканлигидан далолат беради.

Юра давридаги чуқиндиларда углеводородлар уюми антиклинал кўтарилмаларнинг гумбаз ва қанот қисмларидаги қумтош жинслар билан боғлиқ. Маҳсулдор горизонтларнинг ётиш чуқурлиги 2300-3550 м дан иборат. Тоғ жинсларининг очиқ ғоваклиги 20-25% гача боради, газли қудуқларнинг ишчи маҳсул миқдори кунига бир неча 100 м³ га тенг.

Қуйида мисол тариқасида Устюрт нефтгазли провинциясининг Ўзбекистон ҳудудидаги Оқчелак газконденсат конини кўриб чиқамиз.

Оқчалок газконденсат кони

Оқчалок газконденсат кони — Қорақалпоғистон Республикаси Қўнғирот туманида, Қўнғирот темир йўл станциясидан 100 км шимоли-ғарбда жойлашган. Кон 1983 йилда очилган, Оқчалок майдони бўйлаб Ўрта Осиё-Марказ, 30 км шарқда Бухоро-Урал магистраль газузатгич қувурлари ўтади. Кон рельефи текисликдан иборат, майдон денгиз сатҳидан 100-155 м баландликда жойлашган.

Оқчалок локал структураси тектоник жиҳатдан Устюрт синеклизаси таркибидаги Қувониш-Қўшқалъа деворсимон кўтарилмаси (вал)нинг марказий қисмида аниқланган. Юра даври ётқизиклари шипи бўйича мустақил брахиантиклинал кўринишдаги тузилма. Ушбу тузилманинг шарқий ва жануби-ғарбий қисмларида иккита кубба мавжуд. Тузилма ўлчами —2150 м изогипс чизиги бўйича 5,5х6,5 км, баландлиги 16 м.

Оқчалок структураси 1961 йил 1:200000 масштабда бажарилган геологик съёмка орқали аниқланган. 1965-88 йилда жами 17 та бурғ қудуқ қазилган. Газлилик чегараси ичида 9 та қудуқ жойлашган. Палеозой эраси, перм-триас, юра, бўр, палеоген, неоген ва тўртламчи давр жинслари очилган.

Саноат миқёсидаги газлилик қўйи юра (КН горизонт, 3183 м чуқурликда очилган), ўрта юра (КН₂ ва А

горизонтлар, 3202,6 м ва 2834-2631 м) ва юқори юра (НА горизонт, 2635-2576 м) даври ётқизиклари билан боғлиқ. Қуйи юра даври ётқизиклари 34-132 м қалинликка эга бўлган йирик донали чақик жинслардан, гилли аргиллитлардан ташкил топган терриген жинслардан иборат. Ўрта юра — қумтошлардан (452-511 м), юқори юра эса — аргиллит, қумтош, алевролитлардан (20 м) таркиб топган. Газ дебити 44 минг м³/сут, конденсат— 2,2 м³/сут, сув — 30 м³/сут.

Қатлам босими 26,6 МПа дан 35,1 МПа гача. Уюм тури қатламсимон гумбазли, литологик тўсилган. Уюмлар ўлчами: узунлиги 1,0 км дан (НА₃) 8,0 км гача (КН₂), кенлиги 1,0 км дан (НА₃) 3,6 км гача (КН₂), баландлиги 5 м дан (НА₃) 65 м гача (КН₂). Газ-сув туташ юзаси (ГСТЮ) горизонтал ҳолатда бўлиб —2462 м дан (НА₁) —3101 м гача (КН₂) мутлақ баландликда ётади.

Ҳамма горизонтлардаги газлар бир хил бўлиб яримқуруқ метанли (83,07%), водород сульфидсиз (0,02%), кам азотли (4,81%), кам карбонат кислотали (1,99%). Конденсат ўртача оғирликда (0,783 г/см³), кам олтингугуртли (0,01-0,14%), парафинли (2,22-5,13%), кам смолали (0,18-1,51%). 1 м³ газ таркибида 222 г (J₁) ва 90 г (J₂) конденсат мавжуд. Қуйи, ўрта ва юқори юра даври ётқизикларидаги қатлам сувлари таркиби бир-бирига ўхшаш бўлиб юқори даражада минераллашган намақобдан иборат (134-192 г/л), зичлиги 1,09-1,14 г/см³, хлорид-кальций натрийли типга мансуб. Ион-туз таркибида хлор иони кўп (82-121 г/л), ишқорий металллар —34-61 г/л. Йод 10-29 мг/л гача, бром 178-606 мг/л гача, саноат аҳамиятига молик. Шунингдек, сув таркибида литий, рубидий, цезий, стронций ва бошқалар микрокомпонентлар учрайди.

Оқчалок газконденсат кони газ ва конденсат захирасига кўра кичик конлар тоифасига киради. Ҳозирги вақтда кон саноат миқёсида фойдаланишга тайёрланган.

Устюрт провинциясида янги углеводород конларини излаб топишлик истикболи тектоник элементларни мукамал ўрганишлик, Орол денгизи тубида, Қосбулак, Сам эгикликларида палеозой-мезозой кесимларида излов ишларини олиб боришлик билан боғлиқ.

9.3.2. Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинцияси (Шохпахта ва Ассакеудан нефтгазли районлари)

Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинциясининг Ўзбекистон ҳудудида Шохпахта ва Ассакеудан нефтгазли районлари жойлашган бўлиб, улардан Шохпахта районида шу номли газ кони очилган.

Шохпахта газ кони

Шохпахта газ кони - Қорақалпоғистон Республикасининг Қўнғирот туманида, Қўнғирот шаҳридан 220 км жануби-ғарбда 1963 йилда аниқланган ва 1971 йилдан фойдаланишга топширилган. Кон Шохпахта тектоник поғонасида жойлашган.

Шохпахта бурмаси шимоли-шарқ йўналишида чўзилган бўлиб ўлчами 8x16 км. Палеоген ётқизикларининг таг қисмига нисбатан кутарилиш амплитудаси 60 м, юра даври ётқизиклари шипи бўйича - 100 м.

Шохпахта газ конида жами 14 та бурғ қудуқ қазилган бўлиб, юра, бўр, палеоген ва неоген даври жинсларини очган. Юра даври ётқизиклари тўқ кулранг, баъзан қора гил, алевролит ва қумтошлардан таркиб топган. Кесимнинг юқори қисмида карбонат жинслар учрайди. Юра даври ётқизиклари қалинлиги 760-955 м. Бўр даври ҳосилалари ҳам гил, алевролит ва қумтошлардан иборат. Кесимнинг юқори қисмида терриген жинслар билан бир қаторда карбонат ётқизиклари ҳам қатланади. Бўр даври ётқизиклари қалинлиги 1370-1420 м. Палеоген даври жинслари қалинлиги 40-55 м ли карбонат, қумтош ва мергелдан, неоген - 110-115 м ли гил ва оҳақтошлардан иборат.

Маҳсулдор горизонтлар қуйи ва ўрта юра даврининг терриген жинсларида аниқланган, кесимда 8 та горизонт (I-VIII) ажратилган. Қумтош ва алевролит жинслар коллектор вазифасини ўтайди. Газга тўйинган қалинлик 11,7-98,0 м, очиқ ғоваклилик ва газга тўйин-

ганлик коэффициентлари 0,16-0,2 ва 0,56-0,70. Фовакли-
лиги 12-16%. Горизонтлар 1700-2230 м ораликда очилган.
Қатламнинг дастлабки босими 22,0 МПа, газ дебити
114,6-510,0 минг м³/сутка. Газ зичлиги 0,624-0,640 г/см³.
Таркиби (%да): карбонат ангидрид гази -1,3; азот+нодир
газлар 7,0- 9,5; гелий -0,035-0,045; аргон -0,059-0,150,
метан - 84,3-89,5; этан -1,9-5,6, пропан 0,4-0,8, бутан ва
пентан 0,1-0,5%.

Шохпахта газ кони захирасига кўра ўртача
катталиқда конлар тоифасига киради. Кондан ҳозирги
кунда фойдаланилмоқда.

Юқорида кўрилган провинциянинг Ўзбекистондаги
истикболи Ассакеудан тектоник поғонасининг мезозой
чўкинди жинслари остида ётувчи кейинги йилларда
аниқланган сўнгги палеозой палеорифт системаси билан
боғлиқ. Умуман бу система юқори палеозой ва қуйи юра
ётқизикларида углеводородларнинг янги конларини топиш
учун истикболлидир. Ҳамда янги конларни излаш учун
Шохпахта тектоник поғонасининг марказий қисмлари ҳам
диққатга сазовор.

9.3.3. Шимолий Қизилқум нефтгазли субпровинцияси (Шарқий Орол нефтгазли области)

Шарқий Орол нефтгазли области Турон провин-
циясидаги Шимолий Қизилқум субпровинцияси нинг
нефтгазгеологик элементи бўлиб, бу ерда сўнгги йилларда
катта ҳажмда геология-қидирув ишлари олиб борилмоқда.
Натижада, қатор газконденсат конлари (Шарқий Бердах,
Учсой, Шимолий Бердах ва бошқалар), шу жумладан
катта захирали Сургил кони аниқланди.

Сургил газконденсат кони

Сургил структураси 1989 йили аниқланган бўлиб
чуқур бурғиладга қуйи юранинг шипига мужассамланган
Т_{IV}^{III} горизонти бўйича сейсморазведканинг МОГТ усули
билан 1991 йили тайёрланган. Тузилма қайд этилган

горизонт бўйича икки гумбазли брахиантуклинал бўлиб, шимолий-ғарбга қўзилган. Унинг ўлчами -2875 м изогипс бўйича 21x7 км, майдони 75 квадрат км, амплитудаси 150 м. 2002 йили биринчи излов қудуғида саноат аҳамиятига эга бўлган газ оқими ўрта-юқори юранинг 3 та қатламидан олинган. Хозирги кунга келиб Сургил конида 20 га яқин қатламдан газ оқими олинган. Сургил кони кўп уюмли бўлиб, уюмлар қатламсимон турга киради.

Сургил конининг истиқболи юқори палеозой - қуйи юра қатламларини ўрганиш билан, унинг жанубий-шарқий гумбазини разведка қилиш ишлари билан боғлиқ.

Судоче эгиклигининг баъзи майдонларида (Шарқий Мўйнок, Шимолий Орол) қазилган қудуқлардан нефт оқимлари ҳам олинган.

Янги очилган қоялар (Урга, Шарқий Бердах, Учсой) ишга туширилди.

Газконденсат уюмлари ўрта-юқори юранинг терриген жинсларида аниқланган бўлса, нефт оқимлари қуйи юранинг терриген жинсларидан олинган.

Аниқланган қоялар Шарқий Орол областининг Судоче нефтгазли районида жойлашган. Улардаги уюмлар қатламсимон турда бўлиб, кўп қатламлидир.

Ушбу районнинг Бердах-Учсой майдонида сейсморазведканинг 3Д усули ўтказилиб геологик жиҳатдан муҳим бўлган хосса-хусусиятлар аниқланди.

Юқори палеозой бўйича жинсларнинг геозичлигини ўрганиш асосида карбонат жинсларининг тарқалган жойлари хариталанди.

Қуйи юра қатламлари бўйича майдоннинг марказий қисмида грабенсимон эгиклик аниқланди. Бунда қуйи юра жинсларининг қалинлиги 1500 м дан ортиқ.

Ўрта юра жинслари бўйича мавжуд икки гумбазли локал тузишга сейсморазведканинг 3Д маълумотларига кўра яқка гумбазга эга бўлиб, бу кўтаришга жануб томонга ривожланиб боради экан.

Юқорида келтирилган хосса-хусусиятлар Судоче районининг истиқболидан дарак беради ва бу истиқбол юра давридаги ҳақиқ жинслардаги ва юқори палеозойнинг карбонат жинсларидаги анъанавий ва ноантуклинал тутқишларда нефтгаз уюмларини излаш билан боғлиқ.

9.3.4. Амударё нефтгазли субпровинцияси (Бухоро ва Чоржўй нефтгазли областлари)

Ушбу субпровинция тектоник жиҳатдан Турон ёш платформасининг Амударё синеклизасида жойлашган. Амударё синеклизасининг шимолий шаркида ажратиладиган Бухоро ва Чоржўй тектоник поғоналари нефтгаз-геологик районлаштириш принциплариға мувофиқ шу номли нефтгазли областларни ташкил этади.

Б у х о р о в а Ч о р ж ў й н е ф т г а з л и областлари бир-бири билан ёндош бўлиб, уларда 110 дан зиёд нефт ва газ конлари топишган.

Бу областлар тектоник жиҳатдан ва чуқинди жинсларининг вертикал кесими бўйича бир-биридан фарк қилади.

Бухоро ва Чоржўй областлари, юқорида қайд этилганидек, ҳар бири шу номли тектоник поғонаға жойлашган. Бу тектоник поғоналар оралиғида субконтинентал бўйича йўналган чуқур тектоник бузилиш мавжуд.

Бухоро тектоник поғонасида нефт ва газ конлари асосан қуйи бўғиннинг терриген жинсларида очилган. Бу областдаги энг катта кон, Газли нефтгаз кони бўлиб, ундаги газнинг дастлабки захирасининг миқдори 500 млрд. м³ га яқин бўлган.

Чоржўй нефтгазли области Бухоро тектоник поғонасига нисбатан кўпроқ чуқуш жараёниға дучор бўлган, шу туфайли чуқинди жинсларининг қалинлиғи катта, бу ерда юқори юранинги эвапорит ва органоген жинслари мавжуд.

Қидириб топишган асосий нефтгаз конлари айнан эвапорит жинслари остида ётувчи органоген тутқичларда аниқланган ва уюмлар массив турдадир.

Бу конлар жумласига газконденсатли Шўртонг, Зеварди, Олон, Помук ва бошқалар, нефтгазконденсатли йирик Қўқдумалоқ, нефтли Шимолий Ўртабўлоқ ва бошқа конлар қиради.

Олон газконденсат кони

Олон газконденсат кони - Қашқадарё вилояти, Бахористон туманида, Косон темир йўл станциясидан 68 км жануби ғарбда 1977 йилда очилган ва 1979 йилда фойдаланишга топширилган. Кон рельефи кучсиз табақаланган текисликдан иборат, рельефнинг мутлак баландлиги 270-300 м.

Олон газконденсат кони Чоржўй тектоник поғонасининг марказий қисмидаги Денгизкўл кўтарилмасининг жануби-шарқий қисмида бўлиб, унинг геологик тузилиши икки - туз усти ва туз ости структуравий қаватларидан иборат. Туз усти мажмуаси (палеоцен даврининг бухоро қатлари ва XIII горизонт шиплари) бўйича Олон майдони Қўлтоқ қуббасимон структурасини мураккаблаштирувчи меридионал йўналишда чўзилган структуравий бурундан иборат.

Олон газконденсат конида жами 18 та бурғ қудуғи қазилган, улардан 15 таси газлилик чегарасида жойлашган. Юра, бўр, палеоген, неоген-тўртламчи давр жинслари очилган. Юра даври ётқизиклари терриген (қуйи келловей - бат яруси), карбонат (ўрта келловей - қуйи киммериж) ва туз-ангидрит (киммериж-титон) қатларидан иборат. Карбонат ётқизиклари турли петрографик типдаги оҳақтошлардан таркиб топган, уларнинг қалинлиги 240 м дан 520 м гача ўзгаради. Бундай жинслар кесимида XVI, XVa-2, XV-ПР, XVa-1, XV-Р, XV-НР горизонтлари ажратилади.

Саноат микёсидаги газлилик рифоген ётқизиклар билан боғлиқ. Газлилик қавати яхлит гидродинамик системадан ва яхлит ГСТЮ дан иборат бўлган XV-НР, XV-Р ва XVa-1 горизонтларни қамраб олган. Газ тўплайдиган қатлам коллекторлар ғовак, ғовак-ковак туридаги жинслардан тузилган. XV-Р горизонт коллекторлари биоген генезисли ғовак массив оҳақтошлардан таркиб топган, ғоваклиги 14,5-22,6%, газга тўйинган фойдали қалинлиги 203,8 м. гача XV-НР ва XVa-1 горизонтлар мос ҳолда органоген- чақик (қалинлиги 0-93 м) ва органоген - сув ўтли (0-45 м) оҳақтошлардан иборат.

Олон газконденсат конининг уюми массив тузилишли, мураккаб бўлиб, уларнинг риф ва риф ости қисмларининг газлилик чегаралари мос тушмайди. Газлилик чегараси -2798 м мутлақ баландликда кайд қилинган. XV-P+XV-HP+XVa-1 горизонтларнинг газлилик қавати қалинлиги 365 м, уюм ўлчами 7,3х3,7 км. XV-HP горизонтидаги уюм ўлчамй 5,3х2,5 км, баландлиги 235 м; XV-P—6,3х3,5 км, баландлиги 320 м; XVa-1 - 5,8х3,5 км, баландлиги 75 м. Бошланғич қатлам босими (уюмнинг ўрта қисмидаги баландлиги -2616 м бўйича) XV-P ва XV-HP горизонтларда - 47,5 МПа, температураси 110°C; XVa-1 горизонтда - (-2760м) мос ҳолда 57,9 МПа ва 112°C.

Олон газконденсат кони *гази* курук, метанли, дебити 96,19 минг м³/суг. Таркиби (%да): метан 91,45, этан 3,11; пропан 0,97; изобутан 0,17, муътацил буган 0,22; изопентан 0,11; муътацил пентан 0,11; водород сульфид 0,12; карбонат ангидрид *гази* 3,21; азот 0,79; гелий 0,019; водород 0,078. Газнинг нисбий зичлиги 0,616 г/см³. Конденсатнинг газдаги микдори 46 г/см³.

Конденсат ўргача оғирликда (0,8114 г/см³). Бензин фракциялари микдори 46-57%, керосин - 22-47%. Таркиби (% да): олтигугурт микдори - 0,32, смола - 0,25, парафин - 1,52. Бензин фракцияси гуруҳий углеводород таркибига кўра метан- аромат-нафтен, керосин-мой фракцияларининг структуравий гуруҳ таркибига кўра метан-нафтен-аромат турига мансуб.

Юра даври сувбосимли мажмуа таркибидаги қатлам сувлари хлорид-кальций турли намақобдан иборат. Генезисига кўра седиментацион, метаморфлашган, минераллашган (91-109 г/л). Микрокомпонентлардан йод (24,3мг/л) ва бром (257-395 мг/л) саноат миқёсида ишлаб чиқариш мавқеига эга.

Олон газконденсат кони захирасига кўра йирик, геологик тузилишига кўра мураккаб конлар тоифасига киради. Ҳозирда кондан фойдаланилмокда.

Бу Чоржуй нефтгазли област геологик-геофизик жиҳатдан юқори даражадаги ўрганилганликка эга бўлса

хам, ҳали у ерда янги нефт ва газ уюмларини очиш имкониятлари мавжуд.

Бу масала айниқса Чоржўй нефтгазли областининг поғонасининг яхши ўрганилмаган Бешкент эгиклиги учун ўта муҳим.

Бешкент эгиклигининг муҳим хусусиятларидан бири органоген жинслардан тузилган келловей-оксфорд карбонатли чуқиндиларининг қалинлиги юқори - 500 м дан ортади. Бу жинсларда мужассамланган углеводородларнинг башоратли ресурсларининг майдон бўйлаб зичлиги юқори микдорга эга. Ушбу кўрсаткичнинг муҳимлиги қуйидаги қиёсий таққослашда ёрқин намоён бўлади. Агар Кондим конининг 600 км² дан ортиқ майдонида 150 млн. м³ шартли ёқилғи микдори ҳисобланган бўлса, майдон жиҳатдан кичик бўлган Олон конида (37 км²), углеводородлар микдори Кондим конидагидан кўп. Мамлакатимиздаги энг катта нефтгазконденсатли конлардан бири Кўкдумалок конида ҳам бу хусусият қайтарилади. Олон ва Кўкдумалок конларида углеводородлар уюми юқори юра даврининг якка рифли тузилмалари билан боғлиқ.

Замонавий технология ва техниканинг қўлланилиши бу ҳудудда янги углеводород конларини очишга имкон яратади. Бунга асосий объект бўлиб ётиш чуқурлиги 2500 м дан 4000 м гача бўлган юра ва 4000-4500 м дан чуқурда ётувчи юқори палеозой ётқизиклари хизмат қилади.

9.3.5. Афғон-Тоҷик нефтгазли области

Афғон-Тоҷик нефтгазли области нефтгазгеологик жиҳатдан герцин бурмачанглигидаги мезозой-кайнозойли Тянь-Шань-Кунь-Лунь нефтгазли провинция таркибида ажратилади.

Афғон-Тоҷик нефтгазли области тоғлараро ботикликда жойлашган бўлиб, бу ботикликда тектоник жиҳатдан субмердионал чўзилган мегантиклиналлар (Жанубий-Ғарбий Ҳисор, Кофирнигон, Обигарм) ва мегасинклиналлар (Сурхондарё, Вахш, Кўлоб) ажратилади.

Бу тектоник элементлар нефтгазгеологик жиҳатдан нефтгазли районларни ташкил этади.

Улардан Жанубий-Ғарбий Ҳисор ва Сурхондарё нефтгазли районлари Ўзбекистонда жойлашган.

Жанубий-Ғарбий Ҳисор нефтгазли район

Бу районда углеводородларнинг 13 та кони очилган. Бу конлар Чоржўй областидагидек юқори юра даврининг карбонат жинс ётқизиклари билан боғлиқ ва массив турдадир. Аммо, бу район ғарбдан туташ бўлган Чоржўй областидан ўзининг мураккаб тектоник тузилиши ва неоген-антропоген даврдаги мусбий тектоник фаоллик натижасида вужудга келган рельефнинг дизъюнктив дислокациялар туфайли турли тектоник бўлақларга ажралганлиги билан фарқ қилади.

Худуднинг асосий геотузилма элементлари бу сурил-мали минтақалар ҳисобланади. Бу минтақалар кўпроқ жанубий-ғарбга йўналган тектоник чўзиқ пластинкалардан иборат бўлиб, қатор кўндаланг бузилишлар натижасида турли ўлчамдаги блокларга бўлинган.

Бундай тектоник блоклар нефтгазлилик нуктаи назаридан юқори истикболли бўлиб, истикболли объект сифатида юқори юра давридаги туз ости карбонат жинс чўкиндилари хизмат қилади. Бу чўкиндилар оҳақтошлар ва доломитлардан, юқори қисми эса ангидрид қатламларидан иборат. Коллекторлар ғовак-ёриқ, ковак (бўшлиқ)-ғовак, ёриқ-ковак шаклларида бўлади. Очиқ ғоваклик 3-18%, ўтказувчанлик 0,1-1000 мД ни ташкил этади. Уюмлар массив шаклини бўлиб, тектоник тўсиқли турга мансубдир. Уюмлар углеводородларнинг тарқибига кўра газконденсатли, нефтгазконденсатли ва нефтли турларга ажратилади. Углеводород конларининг энг йириклари Жанубий Тандирча, Жарқудук, Жанубий Қизилбайроқ Бўзахўр конлари ҳисобланади. Маҳсулдор горизонтларнинг ётиш чуқурлиги 1200м дан 3500м гача ўзгаради.

Бўзахўр газконденсат кони

Бўзахўр газконденсат кони — Қашқадарё вилояти, Ғузор туманида, Ғузор шаҳридан 20 км жануби-ғарбда

1983 йилда очилган. Кон рельефи шимоли-ғарбий йўналишда қияланган адирдан иборат, рельефнинг мутлақ баландлиги 560-780 м.

Бўзахўр газконденсат кони тузости ётқизиклари шипи бўйича шимоли-шарқий йўналишда чўзилган антиклинал бурмадан иборат. Бурма ўлчами «-2750 м» берк изогипс чизиги бўйича 7,0х3,0 км, баландлиги 350 м.

Конда жами 7 бурғ қудук қазилган, чуқурлиги 3261 м бўлган параметрик қудук ёрдамида кон очилган. Асосан юра, бўр, палеоген, неоген ва тўртламчи давр ётқизикларини очган. Саноат миқёсидаги газлилик юқори юра даврининг карбонат ётқизикларида (XV, XVa ва XVI горизонтлар) аниқланган. Бу горизонтлар 3051-3287 м чуқурликда очилган. Асосан сувўтли оҳактош, мергель, ангидрит, гиллардан таркиб топган. Жами 14 оралик синаб кўрилган, уларнинг 12 тасидан саноат аҳамиятига молик газ оқими олинган. Газ дебети 485-682 минг м³/сутка. ГСТЮ -2694 м мутлақ баландликда қайд қилинган. Уюм ўлчами 6,2х2,7 км, баландлиги 315 м. Қатламнинг бошланғич босими 35,4 МПа, температураси +11,4°C.

Бўзахўр кони газы метан гомологлари миқдорига кўра снгил (C₂H₆+юқори=8,88%), азот ва водород сульфид миқдори кам (0,99%) ва (0,21%), карбонат ангидрид газы-ўртача (1,05%). Қатлам газлари таркиби (% да): метан 88,06-89,97; этан 4,88-6,12; пропан 0,98-2,11; изобутан 0,24-0,52; пентан 1,05-1,44. Конденсат оғир (0,7933 г/см³), кам олтингурутли (0,12%), бензин фракциялар миқдори 58%. 1м³ қуруқ газдаги барқарор конденсат миқдори 62 г. Қуруқ газдан ажралиб чиқиш коэффициенти 2,5 МПа қолдиқ босимда 0,73, 0,1 МПа - 0,83. Гурухий углеводород таркибига кўра конденсат метан-ароматли типга мансуб.

Маҳсулдор қатламдаги сувлар хлорид-кальций ва хлорид магний типга мансуб бўлиб намақобдан иборат, минераллашганлиги 120-135 г/л. Сувдаги микрокомпонентлар миқдори (мг/л): йод 0,79-1,96, бром 27,0-36,35, бор оксиди 17,2-37,84.

Бўзахўр газконденсат кони газ захираларига кўра кичик конлар тоифасига киради. Ҳозирги кунда кон сапоат миқёсида фойдаланишга тайёрланган.

Сурхондарё нефтгазли райони

Бу районда 11 та нефт ва газ конлари очилган. Нефтгаз уюмларининг стратиграфик тарқатиш кенглиги юра давридан палеоген давригача бўлган ётқизикларни ўз ичига олади. Юқори юра даврининг карбонат жинс ётқизиклари юқори истиқболга эга. Бу жинсларда Гажак майдонида йирик газ уюми очилган. Юқори юра оҳактошларининг ётиш чуқурлиги шимолдан жанубга томон 3 км дан 9 км гача ва ундан ортик.

Юқори юра давридаги туз ости карбонат жинслари коллекторлар ҳисобланиб, уларнинг қалинлиги 400-800м ни ташкил этади.

Бўр даври ётқизиклари терриген ва қисман карбонатли коллекторлар билан фойдаланган; кумтошларнинг очик ғоваклиги 12 дан 30% гача, ўтказувчанлиги 3 дан 5000 мД гача (кўпроқ 300-600 мД оралиғида), оҳактош-ар қатламлариники мос равишда 9-11% ва 5-30 мД. Бўр даври коллекторларида Гажак (қуйи бўрда) ва Лалмикор (юқори бўр) конларида газ уюмлари аниқланган.

Палеоген даври (палеоцен ва эоцен) даврларининг дарзли карбонат жинсли коллекторларида нефт уюмлари аниқланган (Миршоди, Қўштор, Амударё ва бошқалар). Коллекторларнинг ғоваклиги 10-25% ва ўтказувчанлиги 200-250 мД.

Амударё нефт кони

Амударё нефт кони Сурхондарё вилояти Термиз туманида, Жарқўрғон шаҳридан 80 км жануби-шарқда 1964 йилда очилган ва 1966 йилдан фойдаланишга топширилган. Кон майдони қуббасимон тепаликлардан таркиб топган меридионал йўналишда чўзилган баландликдан иборат, рельеф денгиз сатҳидан 540 м юқорида жойлашган, ер юзаси бархан қумлари б-н қопланган.

Амударё структураси Боботоғ тектоник зонасининг жанубий қисмида жойлашган бўлиб бухоро қатларининг шипи бўйича (I горизонт) антиклинал бурмадан иборат. Бурма гумбази кенг ва ясси. Бурма ўлчами $6 \times 1,2$ км, баландлиги 140 м. Амударё структураси 1960 йил электр-разведка ишлари ёрдамида аниқланган. Жами 16 та бурғу қудуқ қазилган бўлиб бур, палеоген, неоген ва тўртламчи давр ётқизиклари очилган. Нефтлилик оҳақтош, мергель, доломит ва оқ ангидрит жинслардан таркиб топган палеоценнинг бухоро қатларида (қалинлиги 320-330 м) ажратилган I, II, III, IV, V горизонтларда қайд қилинган. Сапоат микёсидаги нефтлилик I, II, IIIa ва IIIb горизонтларда учрайди. Нефтнинг бошланғич дебити 5 дан 13,0 т/суткагача. Қатламнинг жорий босими 7,0 МПа, температураси 52°C . СНТЮ горизонталь ҳолатда бўлиб -710 м дан (I горизонт) -747 м гача (IIIb горизонт) мутлоқ баландликда.

Ҳамма горизонтлардаги нефть оғир (зичлиги $0,924-0,992 \text{ г/см}^3$), қовушқоқ ($30 \text{ МПа} \cdot \text{C}$, юқори олтингугуртли ($4,51-9,3\%$), парафинли ва юқори парафинли ($3,0-10,75\%$), юқори смолали ($12,39-35,0\%$), мой микдори $71,55-74,04\%$, кокс $4,8-12,16\%$. Қотиш температураси 20°C , қайнаш - 145°C . Тоза фракцияларнинг ажралиши (360°C да) - $20,0-45,0\%$.

Бухоро қатларидаги сувлар кучсиз ва ўртача минераллашган ($18-57 \text{ г/л}$), хлор-кальцийли, хлор-магнийли ва сульфат-натрийли турларга мансуб. Йод микдори $15,7-16,7 \text{ мг/л}$, бром - $0,6 \text{ мг/л}$.

Амударё нефть кони захирасига кўра кичик конлар тоифасига киради. Ҳозирги кунда кондан фойдаланилмокда.

Сурхондарё нефтгазли районда асосий истиқбол юқори юра карбонат жинсларини бургилаш билан очиш имкони бўлган майдонларда, Қўшчекка-Каттабош. Арчимчи-Қўрғонча каби нефтгаз йиғилувчи зоналарда палеоген жинсларини ҳамда сурилмалар ости тутқичларини органишликб билан боғлиқ.

9.3.6. Фарғона нефтгазли области

Фарғона нефтгазли области ҳам юқорида тавсифлаб ўтилган Афғон-Тожикистон сингари герцин бурмачанглигидаги мезозой-кайнозойли Тянь-Шань-Кунь-Лунь нефтгазли провинцияси таркибига киради.

Фарғона нефтгазли областининг Ўзбекистон Республикаси чегарасида 30 та нефтгаз кони очилган бўлиб, улардаги 120 та уюмлар палеозой, юра, бўр, палеоген ва неоген давридаги ётқизиклар билан боғлиқ.

Уюмлар қатламли турга мансуб бўлиб, конлар кўп қатламлидир.

Фарғона ботиклигининг чуқур (6-7 км дан ортиқ) қисми кам ўрганилган, аммо истиқболли Марказий мегасинклиналида ҳозирга қадар 30 дан ортиқ тузилмаларни очилган, бу тузилмалар чекка зоналардаги тузилмаларидан фарқли ўлароқ нисбатан катта ўлчамларга эга ва узилмалар билан мураккаблашган бўлса ҳам, содда тузилишга эга.

Умуман Фарғона ботиклигининг бир печа майдонларида (Жанубий Оламушук, Ғарбий Полвонтош, Шимолий Ниёзбек, Қароқчиқум, Махрам, Гумхона) палеозой даври ётқизикларидан неоген даври ётқизикларигача бўлган жуда катта стратиграфик диапазонда нефтгаз конлари топилган. Асосий изланаётган объектларни палеоген ва неоген ётқизиклари кесимидаги маҳсулдор қатламларни жуда катта чуқурликда ётиши нефтгазга истиқболли бўлган тузилмаларда бурғилаш ишларини олиб боришликни анча мураккаблаштиради.

Қидириб топилган конларнинг асосий қисми (30 тадан 21 таси) Фарғона ботиклигининг Жанубий ўтиш камарида ва Жанубий поғонасида жойлашган.

Бу конлардаги углеводород уюмлари асосан нефт уюмларидан иборат бўлиб, улар палеоген ва неоген ётқизикларида мужассамланган.

Фарғона нефтгазли областининг истиқболи, биринчи навбатда Марказий мегасинклиналда палеоген ва неоген қатламларини, Шимолий Сурилма ва Жанубий ўтиш камарларида палеоген ётқизикларини, Жанубий

поғонада стратиграфик экранли тўсиқларни, неоген қаватида литологик турдаги тўсиқларни ҳамда палеозой ётқизикларини ўрганиш билан боғлиқ.

НЕФТ ВА ГАЗ ТЎПЛАМЛАРИНИ ИЗЛАШ ВА РАЗВЕДКАСИ

Нефт ва газ тўпламларини излаш ва разведка ишлари илмий башоратлар асосида турли геологик ва структуравий хариталарни тузиб уларни таҳлили натижа-сида белгиланган геология қидируви жараёнларининг йўналишлари доирасида турли босқич ва поғоналарда ҳамда турли усуллар ёрдамида олиб борилади.

Қуйида излаш ва разведка ишларининг босқич ва поғоналарини ҳамда усулларини кўриб чиқамиз.

10.1. Излаш ва разведка ишларининг босқич ва поғоналари

Барча геологик-қидирув ишлари регионал, излов ва разведка босқичларига ажратилади. Босқичлар ҳам ўз навбатида поғоналарга бўлинади. Ўрганилаётган ҳудуднинг баъзи жойларида қўйилган масала ва геологик мақсадга қараб босқичлар ва поғоналар мувозий равишда бажарилиши мумкин (II.10.1-жадвал).

Излов-разведка ишларининг барча босқич ва поғоналари учун махсус тузилган лойиҳалар мавжуд бўлиб тегишли барча ишлар ушбу лойиҳалар асосида олиб борилади.

Геологик-разведка ишлари босқичлари – геологик разведка жараёнининг нисбатан мустақил ва энг йирик қисмларидир. Ўрганилаётган геологик объектлар хосса-хусусиятларининг йиғиндиси, ҳат этилиётган вазифалар, тадқиқотлар мажмуаси ва ҳат этилиши лозим бўлган масалалар бўйича босқичлар бир-биридан ажралиб туради. Амалиётга маълум бўлган натижаларнинг баҳоланишига

кўра нефтгаз учун бажариладиган геологик-разведка ишлари 3 босқичга бўлинади: регионал, излов ва разведка.

Регионал геологик – геофизик ишлари босқичида ўрганилган чўкинди ҳавзаларнинг ва алоҳида олинган литологик-стратиграфик мажмуаларнинг вужудга келиши ва нефтгазлилигининг асосий қонуниятлари ўрганилади ва йирик ҳудудларнинг нефтгазга истиқболи олдиндан баҳоланади. Нефтгаз учун биринчи навбатда излов ишларини ўтказиш мақсадида бажариладиган районлар, литологик-стратиграфик мажмуалар тавсия этилади.

Излов ишлари босқичида деярли ҳамма геологик-геофизик ишлар мажмуасини ва чуқур излов бурғилашини бирлаштиради. Бу ишлар истиқболли объектларни аниқлаш ва тайёрлашга, уларнинг бойлик манбаини C_3 тоифаси бўйича баҳолашга қаратилади. Кейинчалик бу объектларда очилган конларда янги нефт ва газ уюмларини аниқлаш ва уларнинг захирасини C_1 ва C_2 тоифалар бўйича баҳолаш мақсадида чуқур бурғилаш ишлари бажарилади.

Разведка босқичида чуқур бурғилаш ишлари кенг миқёсда олиб борилади. Янги конлар ва уюмларнинг саноат аҳамиятига эгаллиги ва уларнинг ишлаб чиқаришга тайёрлаш захирасини C_1 , қисман C_2 тоифаси бўйича ҳисоблаш ишларини ўз ичига олади.

Геологик-разведка ишлари босқичлари – нефт ва газ конлари ҳамда бошқа фойдали қазилма конларини босқичма-босқич разведка қилиш амалиётида нефт, газ конденсати ва ёнувчи газларнинг ва бошқа турдаги қазилма бойликларини аниқланган захираларини фойдаланишга тайёрлаш имкониятини беради. Геологик-разведка ишлари II.10.1-жадвалда кўрсатилган тартибда бажарилади. Катта майдонларни ўрганиш орқали нефтгазга истиқболли объектларни аниқлаш мумкин. Ҳар қайси босқичда бажариладиган тадқиқотлар ва иш усуллари нефт ва газ захираларини ишлашга сифатли тайёрлаш ва юқори самара берувчи мажмуаларни ажратиш имконини беради.

Нефтгаз геологик-қидирув ишлари жараёнининг босқич ва поғоналари схемаси

Бос- кич	Поғона	Урга- нила- диган объект	Асосий вазифалар ва баҳоланадиган ресурс ва захираларнинг тоифалари
Регионал	Нефтгазнинг башоратлаш	Чуқурлик хавзалари ва унинг қисмлари	Литологик-стратиграфик мажмуаларни, тузилмалар кават, ярус ва структуралар-фациал минтақаларни аниқлаш; геотектоник ривожланишнинг асосий босқичларининг таъсирини аниқлаш; тектоник районлаштириш. Нефтгазга истикболли ва нефтгаз тўплануви мумкин бўлган минтақаларни ажратиш, нефтгазгеологик районлаштириш. Нефтгаз истикболлини сифатий ва миқдорий баҳолаш (D_1 ва қисман D_2 тоифа). Асосий йўналишни ва биринчи навбатда кейинги излаш объектларини таълаш.
	Нефтгазга истикболли районлар ва нефтгаз тўпланувчи минтақалар		Нефтгазга истикболли турли районлар ва литологик-стратиграфик мажмуа (комплекс)лар субрегионал ва зонал геотузилмаларни, коллектор-жинс ва тутқичларнинг асосий тарқалиш қонуниятларини ва ўзгариш хусусиятларини аниқлаш; нефтгазгеологик районлаштиришни аниқлаш. Катта захирага эга бўлиш эҳтимоди бўлган йирик тутқичларни аниқлаш. Нефтгазга истикболлиликни миқдорий баҳолаш (D_1 ва қисман D_2 тоифаси бўйича). Излаш ишларини давом эттириш учун истикболли нефтгаз районларини ва нефтгаз тўпланувчи зоналарни аниқлаш.

Излов	Излов кудуклари учун локал объектларни аниқлаш ва тайёрлаш		Нефтгазли ёки нефтгазга истикболли зоналар
	Объектларни тайёрлаш 2-даражаси	Объектларни тайёрлаш 1-даражаси	
Конларни излаш	Аниқланган тугкчи		Нефтгазли ёки нефтгазга истикболли зоналар
	Тайёрланган тугкчилар		Нефтгазли ёки нефтгазга истикболли зоналар

Разведка	Конларни (уюм) баҳолаш	Очиған конлар (уюмлар)	Конларнинг саноат аҳамиятига молик захирага эга эканлигини аниқлаш мақсадида уларнинг асосий хусусиятларини ўрганиб захира миқдорини ҳисоблаш (C_1 ва C_2 тоифалари бўйича). Конларни саноат аҳамиятига эга ва лойик бўлмаган турларга ажратиш. Қидирув объектлари за қаватларини танлаш, уларнинг ишлатиш кетма-кетлигини аниқлаш ва ишлатишга тайёрлаш.
	Конларни (уюм) ишлатишга тайёрлаш	Саноат аҳамиятидаги конлар (уюм)	Заҳираларни ҳисоблаш ва конни ишлатишнинг технологик схемасини тузиш учун қудук ва объектлар бўйича геологик-саноатлашган фильтрация ва ҳисоблаш кўрсаткичларининг аҳамиятини аниқлаш, геометризация ва ишончлилигини баҳолаш. Геологик заҳираларни ҳисоблаш ва қазиб чиқариш коэффициентини аниқлаш (C_2 ва қисман C_1 тоифалари бўйича). Конларни ишлатиш жараёнида кон ва уюмларни қайтадан ўрганиш ва тавсияларини белгилаш.

10.2. Геологик-разведка ишлари ва тадқиқот турлари

Нефтгаз тўшамларини излаш ва разведкаси геологик, геофизик, геохимёвий, гидрогеологик ва бошқа изланишлар қатори таянч, параметрик, излов ва қидирув, структуравий қудукларни бурғилаш йўли билан ва шунингдек, тематик ва илмий-тадқиқот ишларининг натижасини кенг қўллаган ҳолда олиб борилади.

Нефтгаз излаш ва разведкасининг ҳар бир босқич ва поғоналарида геологик-қидирув ишлар, шу поғонанинг муайян масалалари ва ўрганилаётган ҳудуд ёки шу ҳудуддаги маълум геологик тузилманинг ҳосса ва хусусиятларини аниқлаш мақсадида ва шу мақсаддан келиб чиққан ҳолда, геология-қидирув ишларининг оқилона мажмуасининг аниқ турлари қўлланилади.

Р е г и о н а л б о с қ и ч. Маҳсулдор қатламни аниқлашга қаратилган геологик-қидирув ишлари геологик-тузилмали хариталаш, тузилмали-геоморфологик излаш ва

аэрокосмик тасвирлардан иборат бўлган геологик тасвир (съемка)дан бошланади.

Санаб ўтилган иш турлари регионал босқич қатори излов босқичида ҳам қўлланилади, улар кичик масштабдан тартиб (1:1000000, 1:500000) йирик масштабли тасвирларда (1:500000, 1:25000 ва ундан юқори) бажарилади.

Излов босқичи уч поғонадан иборат бўлади: нефтгазга истикболли тузилмаларни аниқлаш, аниқланган тузилмаларни излов қудуғи учун тайёрлаш ва тайёрланган тузилмада излов қудуғини бурғилаш. Нефтгазга истикболли бўлган тузилмалар турли геофизик (электроразведка, гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка) усуллари, ҳамда космоаэрофототасвирлар ёрдамида аниқланади. Аниқланган тузилмаларнинг энг истикболлигида сейсморазведка усулида ўтказиладиган сейсмик профилларнинг сони кўпайтирилади.

Сейсмик профилларни истикболли майдон бўйлаб зичлаштириш ўрганилаётган тузилмани мукаммал геологик тафсилотларини аниқлаш имконини беради.

Маҳсулдор қатламлар ер сатҳидан унча чуқур бўлмаган қатламларга мувозий шаклда тузилган бўлса, бундай тузилмаларда структурали бурғилаш ишлари ўтказилади.

Сейсморазведка профиллари жойлашувини қуюқлаштириш ва структурали бурғилаш ишлари натижасида турли геологик-қидирув усуллари ёрдамида аниқланган тузилмалар излов қудуғини бурғилаш учун тайёрланади. Тайёрланган тузилмада нефтгазнинг ресурси C_3 тоифа бўйича ҳисобланиб излов қудуғини бурғилаш учун топширилади.

Излов қудуғини бурғилаш нефтгаз излов босқичининг сўнгги учинчи поғонаси ва геологик разведка ишларининг излов босқичи якуни. Излаш ишлари геология-геофизика усуллари ёрдамида якка структуралар ёки тутқичлар ҳамда «уюм» туридаги аномалиялар аниқланган, чуқур излов бурғилашига тайёрланган истикболли майдонларда олиб борилади. Янги уюмларни излаш саноат микёсида нефтгазлилиги исботланган майдонларда ёки ишлаб чиқариладиган конларда бажарилади. Кон ва уюмларни излаш босқичида бажариладиган ишларнинг

асосий вазифасига қуйидагилар қиради: геологик кесимда нефтгазли ва нефтгазга истикболли мажмуатарни, коллекторларни, қоплама жинсларни ажратиш, уларнинг хусусиятларини аниқлаш; нефтгазга тўйинган қатламлар ва горизонтларни синаш, нефт ва газларни саноат миқёсидаги оқимини олиш флюидлар хусусиятини тадқиқ қилиш ва қатламларнинг сизиш-сигим параметрларини ўлчаш, очиқ уюмлардаги нефтгазнинг C_1 ва C_2 тоифада ҳисобланган захираларини баҳолаш; муфассал геофизик ва баҳоловчи бурғ қудуқлари қазилш ишлари бажариладиган объектларни танлаш ва ҳ.к. Қайд қилинган ишлар излаш қудуқларини бурғилаб ҳал қилинади, уларда геология-геофизика ва кон геологияси усуллари ёрдамида тадқиқотлар бажарилади.

Кон ва уюмларни излаш босқичи нефт ва газнинг дастлабки саноат миқёсидаги оқимини олиш билан якунланади, яъни объектнинг истикболлиги асосланади. Майдон геологик тузилишининг мураккаблиги излов-бурғилаш маълумотлари асосида исботланса, бурғ қудуғи қавланадиган қулай жойларни танлаш учун қўшимча геологик-геофизик ишлар (сейсморазведка, структурали бурғилаш ва ш.к.) бажарилади. Излаш ишлари тутагандан сўнг яхши натижалар олинса, келажакда бажариладиган разведка ишлари лойиҳаси тузилади, олинган натижалар салбий бўлса, объектнинг истикболсизлиги асосланиб ҳисобот ёзилади.

Разведка босқичи. Кон (уюм)ларни разведка қилиш – нефт ва газлар учун бажариладиган геологик-разведка ишларининг якуний босқичи. Кон (уюм)ларни разведка қилишнинг асосий вазифаси кон (уюм)лар захирасини C_1 , қисман C_2 тоифаларда ҳисоблаб ишлаб чиқаришга тайёрлашдан иборат. Разведка ишлари захиралари C_1+C_2 ва бошқа тоифада ҳисобланган ва геологик-иқтисодий кўрсаткичлар бўйича саноат миқёсида ижобий баҳоланган нефт ва газ конларида олиб борилади. Қазиладиган қудуқларнинг асосий вазифасига қуйидагилар қиради: C ва қисман C_2 тоифадаги захираларни ҳисоблаш учун зарур бўлган параметрларни баҳолаш, конни ишлаб чиқаришга тайёрлаш, лойиҳалаш, геологик-саноат кўрсаткичларини объект (горизонт)лар бўйича майдоний ўзгаришини аниқлаш, конни ишлаб чиқаришга тайёрлашнинг

самарали системасини танлаш учун дастлабки маълумотларни тўплаш ва бошқалар.

Разведка ишлари мажмуаси қуйидагилардан иборат: а) разведка кудукларини бурғилаш ва синаш; б) самарадор кудукларни тажриба ёки саноат тажрибаси бўйича ишлаб чиқаришга тайёрлаш; в) бурғилаш жараёнида кон-геофизикаси усулида кудукларни тадқиқ қилиш, синаш ва саноат тажрибаси бўйича ишлаб чиқаришга тайёрлаш; г) аввал тўпланган геологик-геофизик маълумотларни кудуклардан олинган кейинги маълумотлар асосида қайта талқин қилиш ва зарур бўлганда майдонда ва кудукларда муфассал геологик-геофизик ишлар бажариш (самарадор ётқизиклар структурасини, конларнинг нефтгазлилик чегарасини, геологик тузилишини ва бошқа хусусиятларини қайта таҳлил қилиш).

Кон (уюм)ларни разведка қилиш натижаларига асосланиб нефт, газ конденсати ва ёнувчи газларнинг бошланғич баланс ва олинадиган C_1 ва C_2 тоифадаги захиралари ҳамда улар билан бирга учрайдиган йўлдош компонентлар миқдори ҳисобланади; конларнинг фойдаланишга топшириладиган асосий объектлари ва уларни ишлатишнинг самарали усуллари тўғрисида хулоса ёзилади, конни ишлатишга тайёрлаш лойиҳасини (ёки технологик схемаси) тузиш учун зарур бўлган геологик-геофизик маълумотлар тартибга туширилади. Нефт ва газнинг аниқланган захираларини В ва А тоифага ўтказиш уларнинг геологик-кон тавсифларини ва саноат миқёсига молик уюмларнинг ишлатиш шароитларини аниқлаш билан бир вақтда амалга оширилади.

Излов ва разведка кудукларини қазиш учун махсус лойиҳалар ишлаб чиқилади ва бу лойиҳалар асосий ҳужжат ҳисобланади.

Бундай лойиҳалар қуйидагиларни акс эттириши керак:

- излов кудугининг жойлашиши ёки разведка бурғ кудукларини жойлаштириш системасини, уларни лойиҳавий чуқурликлари ва конструкциялари, бурғилаш усуллари ва тартибини;

- кернларни олиш ораликлари ва маҳсулдор катламларни оқимга синашни;

- бургилаш жараёнида нефтгазли горизонтларни очиш ва синаш тартибини;

- бурғ қудуқларини гидродинамик ва геофизик тадқиқотлари, кернларни ва қатлам флюидларини лаборатория тадқиқотлари мажмуасини;

- қудуқларни бургилашда, синашда ва синов ишлатишда ер остини ва атроф муҳитни химоя қилиш тадбирларини;

- бургилаш жараёни учун майдонни жиҳозлаш ҳажмлари ва муддатлари (келиш йўллари, сув билан таъминлаш, хизмат кўрсатиш омборлари ва бошқа) ни;

- бажариладиган ишларнинг тахминий нархи ва кутиляётган самарадорлигини.

Нефтгазли ва газнефтли уюмлар учун разведка бурғ қудуқларини жойлаштириш системаси ва улар орасидаги масофалар ушбу конларни нефтли ва газли қисмларини аҳамиятлилигини ҳисобга олиб асосланади.

Нефтгазлилиги аниқланган майдонлардаги бурғ қудуқларининг конструкциялари нефтгаз олувчи корхоналар билан келишиб асосланади.

Ҳар бир саноат миқёсида аҳамиятга эга бўлган нефт кони учун қуйидагилар ўрнатилиши шарт:

- литологик-стратиграфик кесим, кесимдаги нефтгазли маҳсулдор қатламларни ва ноўтказувчан қатламларнинг ҳолати, кесим ва майдон бўйлаб кондаги маҳсулдор қатламларни асосий қонуниятлари ва литологик ўзгарувчанлиги;

- уюмларнинг турли қисмларида газ-нефт-сув туташ юзларининг гипсометрик ҳолати, уюмларни шакли ва ўлчамлари;

- маҳсулдор қатламларнинг умумий самарадор ва нефтгазга тўйинган қалинлиги, уларни нефтгазли чегара орасида ўзгариши;

- маҳсулдор қатламлар жинсларининг тури, минерологик ва донаторлик тарқиби, ғоваклиги, дарзлилиги (коваклиги), ўтказувчанлиги, карбонатлилиги ва гиллилиги;

- қопқоқ-жинсларнинг хусусиятлари (моддий тарқиби, ғоваклиги, ўтказувчанлиги ва бошқалар);

- коллектор-жинсларнинг нефт ва газга бошланғич тўйинганлик катталиклари, уларни маҳсулдор қатламлар майдони ва кесими бўйича ўзгариш хусусияти;

- ҳамма маҳсулдор қатламларнинг бошланғич қатлам босими ва температураси;

- уюмларнинг гидрогеологик шароитлари;

- стандарт шароитгача туташ юзали ва дифференциал газсизлантириш асосидаги қатлам нефтини физик-кимёвий хоссалари (нефтни газ билан тўйиниш босими, газ миқдори, зичлиги, қовушқоқлиги, ҳажм коэффициенти, сиқилувчанлик коэффициенти, киришиш коэффициенти);

- стандарт шароитгача газсишлаштирилган нефтни физик-кимёвий хоссалари (зичлиги, кинематик қовушқоқлиги, моляр массаси, қайнашнинг бошланиш температураси, қотишнинг бошланиш температураси, нефтнинг парафин билан тўйиниш температураси, парафинлар, асфальтенлар, селикагел смолаларни ва олтингугуртнинг сроиз миқдорлари, фракцион ва компонент таркиблари);

- қатлам сувларининг физик-кимёвий хоссалари (зичлиги, қовушқоқлиги, ионли таркиби ва бошқалар);

- бурғ кудуги туби босимига боғлиқ нефт, газ ва сув дебити, кудукларнинг самарадорлик коэффициенти;

- маҳсулдор қатламлар коллектор-жинсларининг ҳўлланувчанлиги (гидрофиллиги, гидрофоблиги), боғлиқ сув билан тўйинганлик киймати, нефтни сув ва газ билан сиқиб чиқаришдаги қолдиқ нефтга тўйинганлиги, уларга мос нефтни, сувни ва газни нисбий фазавий ўтказувчанлик кийматлари;

- маҳсулдор қатламларнинг коллектор-жинсларини сувга тўйинганлиги билан нисбий фазавий ўтказувчанликларни ва капилляр босимни боғлиқликлари;

- жинсларни ва уларни тўйинтирувчи суюқликларни иссиқлик ўтказиш, солиштирма иссиқлик қаршилиги, солиштирма иссиқлик сизими коэффициентларининг ўрта кийматлари;

- нефтни, нефтдаги ва табиий газни, конденсатни ва йўлдош қимматбаҳо компонентларни захиралари.

Излов-разведка ишлари жараёнининг мақсади локал нефтгаз тўшамлари (қонлар, уюмлар)ни шаклланиш

жойларини башоратлашдан тортиб, уларни излаб топиб
хамда муфассал разведка асосида барча кўрсаткичларини
аниқлаб саноат миқёсида ишлатишга тайёрлашдан
иборатдир.

АДАБИЁТЛАР

1. Абидов А.А., Эргашев Й., Кодиров М.Х. Нефть ва газ геологияси. Русча-ўзбекча изоҳли луғат. Т.: Ўзбекистон Миллий энциклопедияси. 2000.
2. Бакиров А.А., Бакриов Э.А., Мелик-Пашаев В.С. и др. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. -М.: Высшая школа. 1987.
3. Бакиров А.А., Табасаранский З.А. Бордовская М.В. и др. Геология и геохимия нефти и газа. -М.: Недра. 1982.
4. Бондерс В.П. Геология. -М.: Форум-инфра-М. 2002.
5. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти. М.: Недра, 1983.
6. Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. современные проблемы геотектоники и геодинамики. М.: Научный мир. 2004.
7. Нефть ва газ тўпламларини излаш ва кидириш усуллари ҳамда назарий асослари: Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Мелик-Пашаев В.С. ва бошқалар. М.: Высшая школа. 1987. (проф. Иброҳимов З.С. эркин таржимаси).
8. Павлинов В.Н. "Основы геологии". М.: Недра. 1991.
9. Холисматов И.Х., Ҳайитов О.Ғ., Мавлонов А.В. Нефтьгаз геологияси ва геохимияси. -Т.: ТошДТУ. 2003.
10. Hayitov O.G'. Geologiya. T.: TURON-IQBOL. 2005.

МУНДАРИЖА

I-ҚИСМ. УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯ

Кириш.....	4
1-боб. КУЁШ СИСТЕМАСИ ВА ЕР.....	6
1.1. Куёш системаси.....	6
1.2. Ернинг тузилиши ва Ер пусти (қобиғи).....	10
1.2.1. Ернинг ички тузилиши	11
1.2.2. Ер пустининг тузилиши ва ривожланиши.....	13
1.3. Ернинг физик хусусиятлари ва кимёвий таркиби....	15
1.3.1. Ернинг физик хусусиятлари.....	16
1.3.2. Ернинг кимёвий таркиби.....	18
1.4. Ернинг ҳосил бўлиш жараёнлари ҳақида (гипо- тезалар).....	19
2-боб. ЭКЗОГЕН ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР.....	24
2.1. Нураш (эрозия) жараёнлари.....	24
2.2. Шамолнинг геологик иши.....	25
2.3. Ер ости сувлари.....	28
2.4. Ер усти сувлари.....	31
2.4.1. Дарёларнинг геологик иши.....	31
2.4.2. Қўллар.....	34
2.4.3. Денгизларни геологик иши.....	36
2.4.4. Океан ва унинг тубини тузилиши.....	39
3-боб. ЭНДОГЕН ГЕОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР.....	42
3.1. Тектоник ҳаракатлар.....	42
3.2. Зилзилалар.....	45
3.3. Магматизм ва вулканизм.....	47
4-боб. МИНЕРАЛЛАР ВА ТОҒ ЖИНСЛАРИ.....	53
4.1. Минераллар.....	53
4.1.1. Минералларнинг физик хусусиятлари.....	53
4.1.2. Минералларнинг кимёвий таснифи.....	55
4.2. Тоғ жинслари ва уларнинг ётиш шакллари.....	56
4.2.1. Магматик тоғ жинслари.....	56

4.2.2. Чуқинди тоғ жинслари.....	57
4.2.3. Метаморфик тоғ жинслари.....	58
4.2.4. Тоғ жинсларининг ётиш шакллари.....	59
4.3. Геологияда вақт.....	67 +
4.4. Тоғ жинсларининг ёшини аниқлаш усуллари.....	71 £

5-боб. ГЕОТЕКТЕНИКА. УНИНГ РИВОЖЛАНИШ БОСҚИЧЛАРИ ВА ТЕКТЕНИК ХАРАКАТЛАР.....	
5.1. Геотектониканинг ривожланиш босқичлари.....	71
5.2. Тектоник ҳаракатлар ҳақида (гипотезалар).....	73
5.3. Геосинклинал ва платформалар.....	76
5.4. Формация тушунчаси.....	80
5.5. Марказий Осиёнинг асосий геоструктура элементлари.....	81

6-боб. ЕР ПУСТИ СТРУКТУРАСИ ЭВОЛЮЦИЯСИ- НИНГ УМУМИЙ ҚОНУНИЯТЛАРИ ВА АСОСИЙ БОСҚИЧЛАРИ.....	
6.1. Тогеологик давр.....	85
6.2. Геологик давр.....	87
6.2.1. Кечки протерозой (рифей) босқичи.....	87
6.2.2. Палеозой босқичи.....	87
6.2.3. Мезозой-кайнозой босқичи.....	88

7-боб. ТЕКТЕНИК ХАРАКАТЛАР ВА УЛАРНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ.....	
7.1. Вертикал тектоник ҳаракатларни ўрганиш усуллари.....	93
7.2. Горизонтал тектоник ҳаракатларни ўрганиш усуллари.....	102

II-ҚИСМ. НЕФТ ВА ГАЗ ГЕОЛОГИЯСИ

1-боб. НЕФТ ВА ГАЗНИНГ ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДА ТУТГАН ЎРНИ. ЎЗБЕКИСТОН НЕФТГАЗ САНО- АТИ ВА ГЕОЛОГИЯСИНИНГ ТАРАҚҚИЁТИ.....	
1.1. Нефт ва газнинг халқ хўжалигида тутган ўрни.....	105
1.2. Ўзбекистон нефтгаз саноати ва геологиясининг	

тараққиёти.....	107
2-боб. ЁНУВЧИ ФОЙДАЛИ КАЗИЛМАЛАР - КАУСТОБИОЛИТЛАР.....	115
2.1. Ёнувчи қаттиқ қазилмалар.....	117
2.1.1. Битумлар ва уларнинг таркиби.....	117 +
2.2. Асфальтлар.....	119
2.3. Асфальгитлар ва пиробитумлар.....	120
2.4. Баъзи ёнувчи бошқа қаттиқ қазилмалар.....	122
3-боб. НЕФТ, ТАБИИЙ ГАЗ, КОНДЕНСАТ ВА КАТЛАМ СУВЛАРИ. УЛАРНИНГ ФИЗИК ХУСУСИЯТЛАРИ ВА КИМЁВИЙ ТАРКИБИ.....	125
3.1. Катлам нефтлари.....	125
3.2. Катлам газлари.....	132
3.3. Табиий газ конденсати.....	146
3.4. Нефт ва газ конларининг қатлам сувлари.....	148
4-боб. НЕФТ ВА ГАЗЛАРНИНГ ТАБИИЙ САКЛАГИЧЛАРИ (РЕЗЕРВУАРЛАР) ВА ТУТҚИЧЛАРИ.....	166
4.1. Табиий резервуарлар.....	166
4.2. Нефт ва газ тутқичлари ва уларнинг таснифи.....	167
5-боб. НЕФТГАЗ КОЛЛЕКТОРЛАРИ ВА ҚОПҚОҚ ЖИНСЛАРИ УЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ.....	170
5.1. Коллекторлар ва уларнинг хусусиятлари.....	170
5.2. Нефт ва газнинг қопқоқ жинслари.....	184
6-боб. НЕФТ ВА ТАБИИЙ ГАЗНИНГ ЁР ПЎСТИДА ХОСИЛ БЎЛИШИ (ГЕНЕРАЦИЯСИ) ВА СИЛЖИШИ (МИГРАЦИЯСИ).....	187
6.1. Нефт ва табиий газнинг генерацияси.....	187
6.2. Нефт ва газ миграцияси.....	199
7-боб. НЕФТ ВА ГАЗ ТЎПЛАМЛАРИНИ ШАКЛЛАНИШИ ВА БУЗИЛИШИ.....	204
7.1. Нефт ва газ тўпламларини шаклланиши.....	204

7.2. Нефт ва газ тўпламининг бузилиши.....	206
8-боб. НЕФТГАЗГЕОЛОГИК РАЙОНЛАШ. НЕФТГАЗ ТўПЛАМЛАРИНИНГ ТАСНИФИ.....	208
8.1. Нефтгазгеологик районлаш ва унинг бирликлари хақида тушунча.....	208
8.2. Нефтгаз тўпламларининг таснифи.....	210
8.2.1. Регионал нефтгаз тўпламларининг таснифи.....	210
8.2.2. Локал нефтгаз тўпламларининг генетик таснифи.....	219
9-боб. ЕР ПўСТИДА НЕФТГАЗЛИ ТўПЛАМЛАР- НИНГ ТАРҚАЛГАНЛИГИ. ЎЗБЕКИСТОННИНГ НЕФТГАЗЛИ ТўПЛАМЛАРИ.....	227
9.1. Нефтгазли тўпламларни стратиграфик тарқалиши.....	228
9.2. Нефт ва газнинг чуқурлик ва вертикал кесим бўйича жойлашиши.....	232
9.3. Ўзбекистоннинг нефтгазли провинциялари ва областлари.....	234
9.3.1. Устюрт нефтгазли провинцияси.....	236
9.3.2. Шимолий Кавказ-Жанубий Устюрт нефтгазли провинцияси (Шохпахта ва Ассакеудан нефтгазли районлари.....	239
9.3.3. Шимолий Қизилқум нефтгазли субпровинцияси (Шарқий Орол нефтгазли области).....	240
9.3.4. Амударё нефтгазли субпровинцияси (Бухоро ва Чоржўй нефтгазли областлари.....	242
9.3.5. Афғон-Тожиқ нефтгазли области.....	245
9.3.6. Фарғона нефтгазли области.....	250
10-боб. НЕФТ ВА ГАЗ ТўПЛАМЛАРИНИ ИЗЛАШ ВА РАЗВЕДКАСИ.....	252
10.1. Излаш ва разведка ишларининг босқич ва поғоналари.....	252
10.2. Геологик-разведка ишлари ва тадқиқот турлари.....	256
Адабиётлар.....	263

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I. ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ

Введение.....	4
ГЛАВА 1. СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА И ЗЕМЛЯ.....	6
1.1. Солнечная система.....	6
1.2. Внутреннее строение Земли и земной коры.....	10
1.2.1. Внутреннее строение Земли.....	11
1.2.2. Строение земной коры и ее развитие.....	13
1.3. Физические свойства и химический состав Земли.....	15
1.3.1. Физические свойства Земли.....	16
1.3.2. Химический состав Земли.....	18
1.4. О процессах происхождения Земли (гипотезы).....	19
ГЛАВА 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....	24
2.1. Процессы эрозии.....	24
2.2. Геологическая деятельность ветра.....	25
2.3. Геологическая деятельность подземных вод.....	28
2.4. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод.....	31
2.4.1. Геологическая деятельность рек.....	31
2.4.2. Озера.....	34
2.4.3. Геологическая деятельность моря.....	36
2.4.4. Океан и строения его дна.....	39
ГЛАВА 3. ЭНДОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....	42
3.1. Тектонические движения.....	42
3.2. Землетрясения.....	45
3.3. Магматизм и вулканизм.....	47
ГЛАВА 4. МИНЕРАЛЫ И ГОРНЫЕ ПОРОДЫ.....	53
4.1. Минералы.....	53
4.1.1. Физические свойства минералов.....	53
4.1.2. Классификация минералов по химическому составу.....	55

4.2. Горные породы и их условия залегания.....	56
4.2.1. Магматические горные породы.....	56
4.2.2. Осадочные горные породы.....	57
4.2.3. Метаморфические горные породы.....	58
4.2.4. Форма залегания горных пород.....	59
4.3. Время в геологии.....	67
4.4. Методы определения возраста горных пород.....	69

ГЛАВА 5. ГЕОТЕКТНИКА. ЭТАПЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ И ТЕКТНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ.....

5.1. Этапы развития геотектоники.....	71
5.2. О тектонических движениях (гипотезы).....	73
5.3. Геосинклинали и платформы.....	76
5.4. Понятие о формации.....	80
5.5. Основные геоструктурные элементы Центральной Азии.....	81

ГЛАВА 6. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ОБЩИЕ ЗАКОНО- МЕРНОСТИ ЭВОЛЮЦИИ СТРУКТУРЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

6.1. Догеологический период.....	85
6.2. Геологический период.....	87
6.2.1. Поздне протерозойский (рифей) период.....	87
6.2.2. Палеозойская эра.....	87
6.2.3. Мезозой-кайнозойская эра.....	88

ГЛАВА 7. ТЕКТНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ.....

7.1. Методы изучения вертикальных тектонических движений.....	93
7.2. Методы изучения горизонтальных тектонических движений.....	102

ЧАСТЬ II. ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА

ГЛАВА 1. РОЛЬ НЕФТИ И ГАЗА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ. РАЗВИТИЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ УЗБЕКИСТАНА.....	105
--	-----

1.1. Роль нефти и газа в народном хозяйстве.....	105
1.2. Развитие нефтегазовой геологии и промышленности Узбекистана.....	107
ГЛАВА 2. ГОРЮЧИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ – КАУСТОБИОЛИТЫ.....	
2.1. Твердые горючие полезные ископаемые.....	117
2.1.1. Битумы и их состав.....	117
2.2. Асфальты.....	119
2.3. Асфальтиты и пиробитумы.....	120
2.4. Некоторые другие твердые полезные ископаемые.....	122
ГЛАВА 3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФИЗИЧЕСКОЕ СВОЙСТВА НЕФТИ, ПРИРОДНОГО ГАЗА, КОНДЕНСАТА И ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	
3.1. Пластовая нефть.....	125
3.2. Природные газы.....	132
3.3. Конденсаты природного газа.....	146
3.4. Промысловые пластовые воды.....	148
ГЛАВА 4. ПРИРОДНЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ И ЛОВУШКИ НЕФТИ И ГАЗА.....	
4.1. Природные резервуары.....	166
4.2. Ловушки нефти и газа и их классификация.....	167
ГЛАВА 5. КОЛЛЕКТОРЫ, ПОКРЫШКИ И ИХ СВОЙСТВ	
5.1. Коллекторы и их свойств.....	170
5.2. Породы – покрышки нефти и газа.....	184
ГЛАВА 6. ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ГЕНЕРАЦИЯ) И МИГРАЦИЯ НЕФТИ И ГАЗА В ЗЕМНОЙ КОРЕ... ..	
6.1. Генерация нефти и газа.....	187
6.2. Миграция нефть и газа	199
ГЛАВА 7. ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	
7.1. Формирования залежей нефти и газа.....	204
7.2. Разрушения залежей нефти и газа.....	206

ГЛАВА 8. НЕФТЕГАЗОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИ- РОВАНИЕ. КЛАССИФИКАЦИЯ СКОПЛЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	208
8.1. Нефтегазogeологическое районирование понятие о и его элементах.....	208
8.2. Классификация скоплений нефти и газа.....	210
8.2.1. Классификация региональных скоплений нефти и газа.....	210
8.2.2. Классификация локальные скопления нефти и газа.....	219
ГЛАВА 9. РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА В ЗЕМНОЙ КОРЕ. НЕФТЕГАЗОВЕ СКОПЛЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА.....	227
9.1. Распространения скоплений нефти и газа по стратиграфическому диапазону.....	228
9.2. Размещения скоплений нефти и газа по глубине и по разрезу.....	232
9.3. Нефтегазоносные провинции и области Узбекистана.....	234
9.3.1. Устюртская нефтегазоносная провинция.....	236
9.3.2. Северо Кавказско-Южно Устюртская нефтегазо- носная провинция (Шохпахтинский и Ассакеуданский нефтегазоносные районы.....	239
9.3.3. Северо Кизилкумская нефтегазоносная субпровинция (Восточно Аралская нефтегазоносная область).....	240
9.3.4. Амударьинская нефтегазоносная субпровинция (Бухарская и Чарджуйская нефтегазоносные области.....	242
9.3.5. Афгано-Таджикская нефтегазоносная область.....	245
9.3.6. Ферганская нефтегазоносная область.....	250
ГЛАВА 10. ПОИСКИ И РАЗВЕДКА СКОПЛЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	252
10.1. Этапы и стадии поиско-разведочных работ.....	252
10.2. Геолого-разведочные работы и методы их проведения.....	256
Литература.....	263

Муқовада нефтгаз уюмларининг генетик турлари
(А.А.Бакиров таснифи бўйича) ва мантиядаги конвекция
жараёни (Л.И.Лобковский, Д.Котелкин ўтказган миқдорий
моделилаштириш натижаси) келтирилган.