

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

И.Х.ХОЛИСМАТОВ, О.Ғ.ҲАЙИТОВ, А.В.МАВЛОНОВ
З.С.ИБРОҲИМОВ, В.С.КУДРЯКОВ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИНИНГ
НЕФТЬ ВА ГАЗ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

ЎҚУВ ҚўЛЛАНМА

Тошкент 2003

Тузувчилар: И.Х.Холисматов,
О.Ф.Хайитов,
А.В.Мавлонов
З.С.Иброҳимов,
В.С.Кудряков

Ўзбекистон Республикасининг нефть ва газ гидрогеологияси
фанидан ўқув қўлланма, Тош. дав. техн. унив.
И.Х.Холисматов, О.Ф.Хайитов, А.В.Мавлонов,
З.С.Иброҳимов, В.С.Кудряков, 2003, 156б.

Ушбу ўқув қўлланмада нефть ва газ
гидрогеологиясининг назарий асослари, қатлам сувларининг
физик-кимёвий хусусиятлари, уларнинг таснифи,
гидродинамика асослари, гидрогеотермия элементлари,
палеогидрогеология, ер ости сувларининг ҳосил бўлиши ва
шаклланиши, уларда углеводородларнинг миграцияси тўғрисида
ўқувчиларга тушунарли қилиб давлат таълим стандартларига
мос равишда ёзилган. Шунингдек ўқув қўлланмада Ўзбекистон
нефть ва газ гидрогеологиясини ривожланиши, минтақалар
бўйича уларнинг тарқалиши, даврлар бўйича сув босим
мажмуалари ҳақидаги маълумотлар ҳам берилган.

Ўқув қўлланма 5440800 – «Фойдали қазилмалар
геологияси ва қидирув ишлари» ва В-5161600 – «Нефть ва газ
конларини излаш ва қидириш муҳандислик педагогикаси»
йўналишлари талабалари учун мўлжалланган.

«Геология ва нефть-газ муҳандислик педагогикаси» кафедраси

Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги илмий методик кенгашининг қарорига кўра ўқув
қўлланма сифатида нашр этилди.

Такризчилар: Геология ва геофизика институтининг
директори, г.-м.ф.д. проф. С.Ҳусанов

г.-м.ф.н. доц. Р.Зокиров

© Тошкент давлат техника университети, 2003.

КИРИШ

Нефть ва газ гидрогеологияси-углеводород конлари тарқалган ҳудудлардаги ер ости сувларини тадқиқ қилиш ҳақидаги илмдир.

Унинг таянч фанларига гидрогеология (Ернинг табиий сувлари ҳақидаги таълимот) ҳамда нефть ва газ геологияси (Ер бағридаги табиий углеводород ҳақидаги таълимот) киради.

Академик В.И.Вернадский кўрсатишча: "Сув сайёрамизнинг тарихидаги пойдевордир. Улкан геологик жараёнларнинг содир бўлишига таъсир қилувчи унга тенг табиий жисм йўқ". Академик А.П.Виноградов фикрича, Ер қобиғидаги сувнинг хусусиятини ўрганмасдан бирорта ҳам геологик жараёни тушуниш қийин.

Инсоният учун катта аҳамиятга эга бўлган шундай геологик жараёнлардан бири - Ер бағрида табиий углеводородларнинг ҳосил бўлишидир; уларнинг заҳираларини ашё сифатида ёқилғи энергетикаси ва кимё саноатида истеъмол қилиниши замонавий маданиятнинг асосида ётади.

Нефть-газ геологиясида табиий углеводородларнинг ҳосил бўлиши, улар уюмларининг мужассамланиши ва сақланиши, углеводородлар заҳираларининг ер бағрида жойланиши ва олиниши, ҳамда нефть-газликни башпоратлашда, нефть ва газ конларини излаш, қидириш ва ишлатишда қўлланилиб ер ости гидросферасида бу жараёнларнинг акс эттириш учун ер ости сувларининг геологик аҳамияти кўриб чиқилади. Нефть-газ гидрогеологияси асосан табиий билимлардан бўлиб, кўпгина фундаментал яъни: физика (табиий сувлар ва углеводородларнинг ҳолати, уларнинг хоссалари, Ер бағрида ҳаракатланиш қобилияти ва бошқалар), кимё (табиий сувлардаги минерал ва органик моддаларнинг таркиби ва бошқалар), математика (ЭХМ ёрдамида табиий жараёнларнинг моделини тузиш, ҳар хил кўринишдаги математик таҳлил қилиш ва бошқалар) ва айниқса геологик (литология, тектоника, палеография ва бошқалар) фанлар билан боғлиқ.

Нефть конларидаги қудуклардан олинадиган ер ости сувларини ўрганиш ўтган асрда ушбу қудукларнинг бурғуланиши билан бир вақтда бошланган. Аммо гидрогеологик илм қадим замонлардан маълум. Ер бағридаги сувни излаш ва олишнинг амалий билимлари Яқин ва Ўрта Шарқда эрамиздан бир неча минг йил олдин маълум бўлган.

Бу билим инсонлар томонидан чўл ва саҳроларда музаффақиятли қўлланилган. Сувнинг музлашини ва буғланишини кузатиш, унинг ҳар хил фазавий ҳолатда бўлиши ҳақида фикр юритишга асос солган бўлиши мумкин. Табиий сувларнинг назарий -тушунчасини биринчи марта яратиш Фалес Милетскийга тегишли, (эрамиздан олдинги VII-VI асрлар). У барча мавжудотнинг бош негизи сув деб ҳисоблайди ва Ер бағрига сув шамол билан "ҳайдаб киргизилади", Ер устига эса тоғ жинсларининг босими остида булоқ тариқасида чиқарилади. Бундай тушунча кейинчалик Қадимги дунё ва Ўрта аср олимлари - Платон, Лукреций, Сенек, Леонардо да Винчи ва бошқалар томонидан ривожлантирилди.

Қадим замонда ер ости сувларига тааллуқли бошқа тушунчалар ҳам бўлган. Масалан, Аристотелнинг - сувнинг таркиби ўзи турган тоғ жинсларининг таркибига боғлиқлиги ҳақидаги, Абу Райҳон Берунийнинг - гидростатик босим Ер бағрида мужассамланиши ҳақидаги тушунчалари мавжуд.

Сувнинг бир қанча хусусиятлари, яъни унинг юқори эрувчанлик қобиляти, у буғланганда ҳар хил тузларнинг кетма-кет чўкиши, сувда эритилган моддаларнинг ўзаро таъсир фаоллигининг ортиши ва бошқалар алхимёчиларнинг ишларида ёритилган.

Уйғониш даврида ва Янги замонда Г.Бауэр, Б.Палисси, А.Кирхер ва бошқа олимларнинг ижодларида ер ости сувларининг денгизда, атмосферада ва конденсацион йўл билан ҳосил бўлиши кўриб чиқилган. Париж ҳавзасидаги сувларнинг атмосферадан ҳосил бўлганлиги П.Перро ва Мариотто томонидан исботланган.

XVIII асрда Лавуазье ва Кавендиш сув содда модда бўлмасдан водород ва кислороднинг бирикмаси

эканлигини аниқлади. 1856 йилда А.Дарси тажрибалар натижасида сизилишнинг асосий қонунини очди. Гидрогеология мустақил фанга айлана бошлади.

Йирик ўлкаларнинг сизот ва артезиан сувлари (У.Смит, В.Севергин, Н.Никитин ва бошқалар), минерал сувлар (Л.Д.Делоне), мангу музлок сувлари (А. В. Львов ва бошқалар) ҳақида умумлаштирилган ишлар пайдо бўла бошлади. Гидрогеология ҳақида дастлабки дарсликлар (А.Добре И.Гааз ва бошқалар) нашр қилина бошланди.

XIX асрнинг охири - XX асрнинг бошида, нефть учун бурғиланган қудуқлардан чиқарилган сувларнинг кимёвий таркиби (Ч.Пальмер, Г.Роджерс ва бошқалар), ҳосил бўлиши (И.Н.Стрижов, Н.И.Андрусов, А.Лэйн, Г.Гефер ва бошқалар), ўзига хос хусусиятлари (Т.Хант, А.Потилицин, Г.Харичков ва бошқалар) ўрганила бошланди. XX асрнинг биринчи ярмида сувли қатламларни ва нефть уюмларини ишлатиш билан боғлиқ бўлган тадқиқотлар тараққий қила бошлади (Ч.Слихтер, М.Маскет, М.Хабберт, В.Н.Щелкачев ва бошқалар) ҳамда табиий сувлар (В.И.Вернадский, О.Мейнцер, К.Кейльдаг ва бошқалар), шу жумладан, нефть конларининг сувлари (В.А.Сулин, Б.А. Бедер ва бошқалар) ҳақида жиддий асарлар пайдо бўла бошлади. Умумий ва ўлкавий гидрогеология (Ф.Н.Саваренский, О.К.Ланге, А.Н.Овчинников ва бошқалар), гидродинамика (Г.Е.Каменский, А.И.Силин-Бекчурим ва бошқалар) ҳақида асарлар пайдо бўла бошлади.

XX асрнинг иккинчи ярмида гидрогеология соҳасида махсус илмий йўналишлар давом эттирилди. Нефть-газ гидрогеологиясида бундай йўналишларга нефть-газ излаш (А.А.Карцев, В.Н.Корценштейн, М.И.Суббота, Д.Коллимз, Е.А.Барс, Л.М.Зоркин ва бошқалар) ва нефтьгаз конлари бўйича (Г.М.Сухарев, Д.Р.Ахундов, Ю.П.Гаттенбергер, А.М.Никаноров, Л.Кейз ва бошқалар) қўллаб илмий асарлар ва дарсликлар яратилган.

Ушбу ўқув қўлланма Тошкент давлат техника университети нефть ва газ факультети муаллифларининг нефть-газ гидрогеологияси соҳаси бўйича ўқилган маърузаларига асосан тузилган.

**НЕФТЬ-ГАЗ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИННИНГ
НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ**

1-боб. ТАБИАТДАГИ СУВЛАР

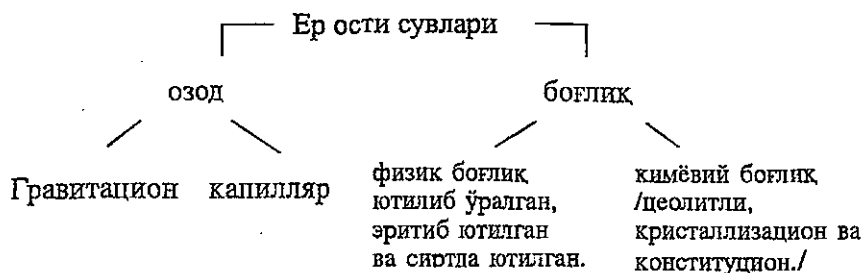
Сувни ташкил қилувчи водород ва кислород кузатишимиз учун осон бўлган материяларда жуда кўп тарқалган. Ердан ташқарида сув борлиги ҳақида биринчи маълумотлар, метеоритда 13,8% миқдорида сув борлигини аниқлаган. Италия кимёгари Пизомни томонидан келтирилган. Қадимги кўл ёзмаларда оғирлиги 500 кг гача бўлган муз метеорити осмондан тушганлиги баён қилинади. Балки 1908 йил 30 июнда тушган машҳур Тунгус метеорити ҳам шундайлардан бири бўлган. Кометаларнинг спектрларини ўрганиш маълумотлари бўйича, унинг қаттиқ ўзаги чанг аралашмали муздан иборат. Қуёш тизимининг асосий масса моддаси қуёшда мужассамланиб 62% водород ва 1% кислороддан иборат. Сайёралараро станция ёрдамида бевосита ўлчанлар натижасида Зуҳра ва Миррих сайёраларининг атмосферасида сув борлиги аниқланилган. Шу билан бирга Миррихда кўринган водийлар сувли емирилишлар натижасида ҳосил бўлганлиги таъкидланади. Бундан ташқари Миррих қутбларининг қалпоқлари сув ва карбонат ангидридидан ташкил топган. Астрономик кузатишлар билан Муштарийнинг атмосферасида сув борлиги аниқланилган, "Уран ва Нептун сайёраларининг ярми сувдан иборат" деган тахминлар бор. Ой заминининг газларида 40-50% гача сув борлиги аниқланилган.

Сайёрамиз массасининг 1% сувдан иборат бўлиб (1.5млрд. куб. км.) ернинг 70,8% юзасини топлайди. Ундан кўп қисми (95.6%) гидросферада, шу жумладан 60 млн.куб.км ер ости гидросферасида жойлашган.

Ер бағрида сув ҳар хил шаклда тоғ жинсларида бўлганлиги учун ер ости сувларининг ҳар хил турлари ажратилади (1-жадвал).

Жинслар заррачалари билан боғланганлиги бўйича ер ости сувлари озод ва боғлиқ турларига бўлинадилар.

Ер ости сувлари турларининг тарҳи.



Озод сувларга жинслар ғоваклари бўшлиғида суюқтомчи ҳолатда учрайдиган сувлар киради. Бу сувлар орасида гидродинамик босимни узата олиши ва босимлар фарқи таъсирида жинслар орасидан бемалол ҳаракат қилиш қобилиятига эга гравитацион; гравитацион босимни фақат ғоваклари батафсил тўлганда узатувчи капилляр, ғовақлар қисман тўлганда фақат мениск кучларига бўйсунадиган капилляр ва жинслардаги ёпиқ ғовақларда жойлашган сингдирилган ёпиқ сувлар ажратилади.

Боғлиқ сувлар-физик ва *кимёвий боғлиқ* турларига бўлинадилар. *Физик-боғлиқ сувлар*, молекуляр уланиш кучлари ва водородли боғланиш билан жинс заррачаларининг юзасида ёпишиб туради. Унинг қалинлиги бир неча ўн ёки юзлаб сув молекуласининг диаметригача етади. Бу қобикнинг ташқи қисми кўпроқ мустаҳкам боғланган (лиосорбцияланган) сувнинг пўстлоғини ташкил қилиб, унинг тузилиши водородли боғланиш туфайли тартибга келтирилган. Маҳкам боғланган (адсорбцияланган) сув заррача юзасида бир ёки бир неча молекула қалинлигида қат ҳосил қилиб, жинс заррачалари билан молекулаларнинг ўзаро таъсири туфайли ушланиб туради.

Кимёвий-боғлиқ сувлар жинсларни ташкил қилган минераллар таркибига киради. Минерал моддалар билан пухта боғлиқлик даражаси бўйича сувлар цеолитли,

кристаллизацион ва конституцион бўлади. *Цеолитли сувда* минераллар ўзгарувчан микдорда бўлади, масалан: опалда $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Бундай сувларга (монтмориллонит, иллит ва бошқа гидрослюда) гилларнинг қатларида учрайдиган сувлар киради. *Кристаллизацион сув* минералнинг кристалл панжараси таркибида ўзгармас микдорда бўлади, масалан: гипсда $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Аммо у ҳайдалганда минерал тўла парчаланмайди; бошқа сувсиз минералга ўтиб кетади, масалан, гипс сувсизлантирилганда карбонат ангидридга ўтиб кетади. *Конституцион сув* минераллар фақат тўла парчаланилганда чиқиб кетади (масалан: слюда).

Боғлиқ сувларнинг ҳар хил турларини жинсдан ва минераллардан ажратиш учун босим ва ҳароратни ошириш керак. Сув қаттиқ жинс билан қанчалик мустаҳкам боғланган бўлса, босим ва ҳароратни шунчалик кўтариш лозим. Унча чуқурда ётмаган жинсларда содир бўладиган «юмшоқ» термобарик шароитларда боғланмаган сувлар суяқ ҳолатда, қисман буғсимон, аммо "абдий" музлок минтақаларда қаттиқ, муз ҳолатда учрайди. Литосферанинг остки термобарик "қаттиқ," шароитларида, ҳамда мантиянинг уст қисмида сув бир хил буғ-суяқлик флюид ҳолатда ва парчаланган сув молекулалари учраши фарз қилинади.

Табиий шароитларнинг ўзгариши натижасида ер ости сувлари бир турдан иккинчи турга ўтиб турадилар. Бу ҳолларда: юқори эритиш хусусиятига эга бўлган сувларнинг ажралиш натижасида физик-боғлиқ сувларни кам ўтказувчан жинслардан юқори ҳажмли-ўтказувчан жинсларга озод сиқиб чиқарилиш (масалан, гиллардан кумтошларга), чуқур узилмалар орқали литосферанинг устки қисмидаги чўкинди жинсларга буғ-суяқлик ҳолида утиш ва бошқа жараёнлар содир бўлади.

2-боб. ГИДРОКИМЁ АСОСЛАРИ

XVIII асргача сув унсур - содда модда ҳисобланар эди. 1782й. Кавендиш ва Лавуазье портлаш билан водороднинг кислород билан бирикиши натижасида сув ҳосил бўлишини, қиздирилган темир билан сув парчаланганда кислород ажралишини аниқлашган. Бу билан сув икки унсур, яъни водород ва кислороддан иборат эканлиги тасдиқланган. Ўн йиллар ўтгандан сўнг Уатт томонидан бу унсурларни сувдаги таркибининг нисбати 2га 1лиги аниқланилган Бундай ўзаро нисбат кейинчалик сувни электрокимёвий парчалаш амалиёти билан тасдиқланган. Ҳозирги вақтда сувнинг таркиби 11,11% водороддан ва 88,89% кислороддан иборат деб топилган.

1931й. Берже ва Менцель сув молекуласида атом массаси 1га тенг водороддан ташқари, дейтерий деб аталувчи атом массаси 2га тенг водород изотопининг борлиги аниқланган. Бундан 2 йил ўтгач Льюис мўътадил шароитда зичлиги $1,035\text{г/см}^3$ га тенг, "оғир" сув H_2O турини ажратган. Ҳозирги вақтда водороднинг 3 изотопи, кислороднинг 6 изотопи аниқланган бўлиб, сувда изотопикнинг 48 тури борлиги тахмин қилинади, аммо H^1O^{16} ифодали сув кўп учрайди. Дейтерийли сувнинг 1 қисми одий сувнинг 5000 қисмига тенг, бошқа изотопли турлари эса ундан ҳам камроқ учрайди.

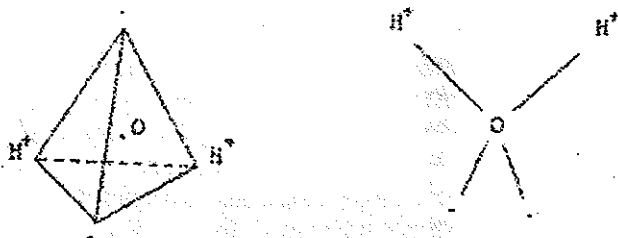
1-§. Сув молекуласининг тузилиши ва сувнинг тузилиш хусусиятлари

Сувнинг молекула тузилиши тетраэдр шаклида бўлиб унинг марказида кислород атоми ва масса марказининг битта қирраси четида икки водород атомлари жойлашган. Икки жуфт электронлар зарядининг маркази тетраэдрнинг бошқа икки бурчакларида жойлашган (1-расм).

Водороднинг икки ва кислороднинг битта ўзаклари ўнта электронлар билан ўралган. Кислороднинг ўзаги

атрофида иккита электрон жойлашган, сақкизта электрон эса - 4 эллиптик орбитала бўлиб, уларнинг ўқи (2 орбита) О-Н боғланишнинг йўналиши бўйича ва Н-О-Н текислигига тик текисликда бўлиб, кислород ўзаги орқали ўтади. Икки орбита ичидаги водороднинг протонлари мусбат электр зарядларининг 2 қутблари билан боғлиқ. Бошқа икки орбитадаги электронлар манфий заряднинг 2 қутблари билан боғлиқ. Шундай қилиб, сув молекуласи (гидрол) дипол бўлиб ифодаланади.

Бўлинмаган жуфт электронларнинг борлиги гидроллар орасидаги водородлар бирикмаларини ҳосил қилишга сабабчи бўлади. Ҳар бир гидрол тўрға ўзга гидрол билан ўралган. Шунинг учун сувнинг ўзга суяқликлардан фарқи шундаки, унинг молекулалари тартибга келтирилган ва уни суяқ кристалл деб билиш лозим.



1-расм. Сув молекуласи тузилишининг модели.

Сувнинг тузилиши гидроллар иссиқлик ҳаракатининг жадаллигига боғлиқ. Шунинг учун ҳаракатнинг ўзгариши билан гидролларнинг бир-бирига нисбатан жойлашиши ўзгаради. Ҳарорат 4°C дан 200°C гача бўлганда панжараси кварц панжарасига монанд, ҳарорат 200°C дан ошганда водород боғланишнинг аҳамияти нолга тенглашади. Сув буғ ҳолатида бўлганда бутунлай якка гидроллардан ташкил топади. Сувнинг тузилиш хусусияти унинг бир неча "номеъёрлик" физик хоссаларини, яъни паст зичлигини; суяқ ҳолатдан қаттиқ

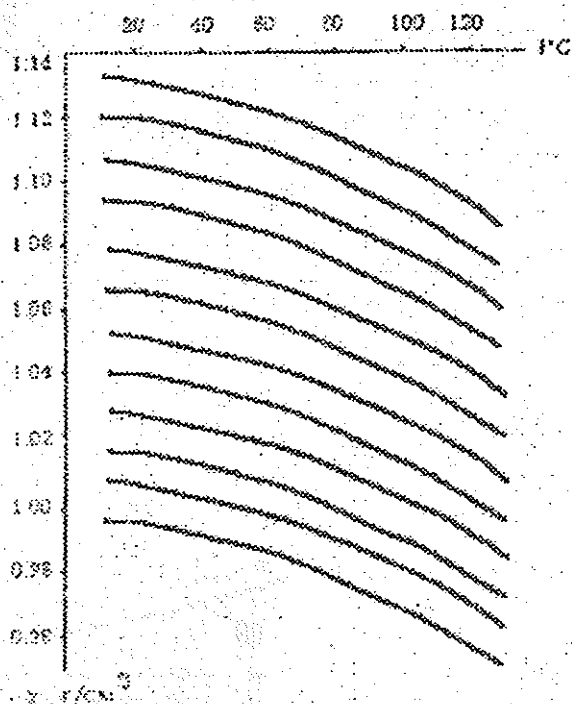
ҳолатга ўтганда ҳажмининг ошишини, иссиқлик сиғимини ва буғланиш ҳароратининг ошишини, сиртки таранглик катталигини, ҳамда сувнинг ўта эритувчанлиги, айниқса кутбли моддалар (спирт, металлларнинг ишқорли хлоридлари ва бошқалар) билан боғлиқ бўлган юқори диэлектрик ўтказувчанлигини яратади.

2-§. Сувнинг физик хоссалари

Сувнинг фазавий ҳолати ҳарорат ва босимга боғлиқ. Маълумки, бундай боғланишлик юз даражали ҳарорат жадвалининг асосига қўйилиб, унда 0,1МПа босимда сув буғ ҳолатидан суюқ ҳолатга ўтиши 100°C ва суюқликдан қаттиқ ҳолатга ўтиши 0°C деб қабул қилинган. Сувнинг кескин хоссаси 647,3К ва 29,8МПа деб аниқланган.

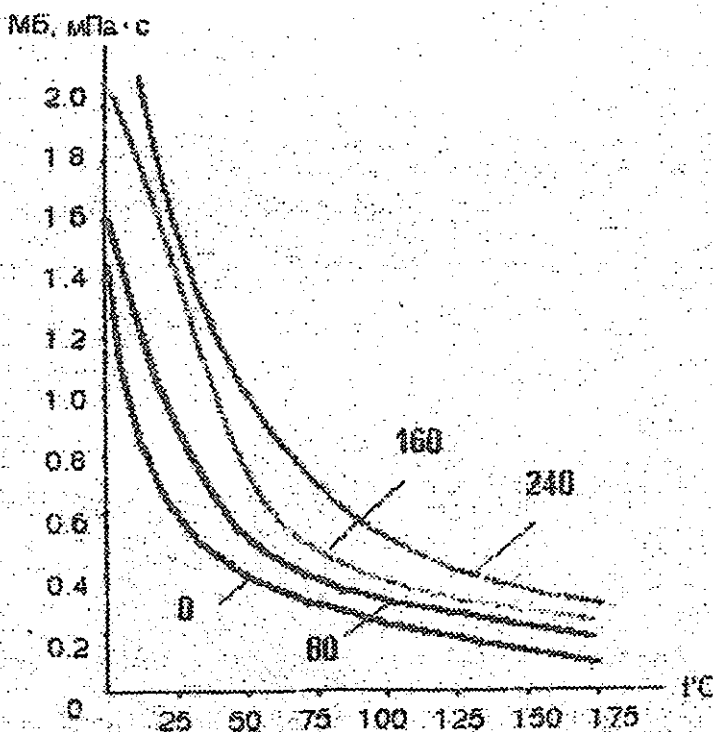
Сув зичлигининг бирлиги қилиб, 4°C ҳароратдаги ва 0,1МПа босимдаги ҳолати қабул қилинган (2-расм). Сув зичлигининг ўзгаришига босимнинг ўзгариши ҳам таъсир қилади ва сувнинг сиқилиш хусусияти билан боғлиқ. Босим 0,1 МПа-га ўзгаргандаги сув ҳажмининг ўзгаришини аниқловчи сиқилиш коэффициенти ҳарорат ўзгаришига боғлиқ. Сувнинг газ миқдори ва кимёвий таркиби $(2,7 - 5) \cdot 10^{-4}$ га етади. Сувнинг мутлақ қовушқоқлиги ҳарорат 4°C ва босим 0,1МПа бўлганда 1сПз ёки 10^{-3} Па.с.-га тенг бўлиши стандарт деб қабул қилинган. Сув қовушқоқлигининг ортиши минералланишнинг ўсиши билан боғлиқ ва ҳарорат ортиши билан пасаяди (3-расм).

Сувда эриган минерал моддалардан унинг электр ўтказувчанлиги унда эриган минерал моддалар бўлишига боғлиқ. Маълумки, дистилланган сув изолятор ҳисобланади, аммо унинг минералланишининг ошиб бориши натижасида унинг солиштирма электр қаршилиги пасаяди ва у электр токини ўтказувчи бўлади.



2-расм. Турли минералланган сув зичлигининг ҳароратдан боғлиқлик чизмаси тасвири.

Сувнинг кўп физик хоссаси, яъни зилоллиги, ранги, ҳиди, мазаси ва бошқалар асосан аралашма микдорига ва унинг кимёвий таркибига боғлиқ. Мисол учун сувда органик моддаларнинг бўлиши унга сарғиш ранг, олтингугурт водород гази палагда тухум ҳидини, натрий хлори - шўр маза ва ҳоказони беради.



3-расм. Сувнинг мутлақ қовушқоқлигини сувнинг минералланганлигидан ва ҳароратидан боғлиқлик чизма тасвири.

Сувда радиоактив унсурларнинг (радий, радон, уран) бўлиши, унинг радиоактивлигини таъминлайди. Яқинда сув тузилишининг ўзгариши билан оҳанрабо (магнит) таъсирига мойиллиги аниқланилди ҳамда у электр майдонининг таъсирига ҳам мойил бўлса керак, деб тахмин қилинади.

Ер ости сувларининг физик хоссалари асосан нефть-газ конлари амалиётида (электр каротаж, радиоактив каротаж, уюмлардан нефть олиш коэффициенти баҳолаш ва бошқалар) ҳамда йўлдош гидроминерал ашё сифатида ер ости сувларини баҳолашда қўлланилади.

3-§. Сувнинг кимёвий хоссалари

Нефть-газ геологияси учун энг муҳим аҳамиятли кимёвий хоссаларига сувнинг умумий минералланиши, муҳитнинг таъсири, оксидланувчи-қайтарувчи потенциали микдори, қаттиқлиги ва тажовузқорлиги киради.

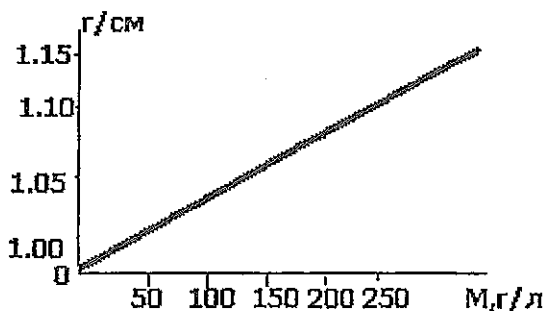
Сувнинг умумий минераллиги - бу унда эриган моддаларнинг микдори. Эриган моддаларнинг микдори бўйича табиий сувлар шартли чучук (1г/л дан кам), шўр (1 дан 50г/л гача) ва намақобларга (50г/л дан ортиқ) бўлинадилар. Сувнинг минералланиши унинг зичлигига жуда таъсир қилади (4-расм).

Муҳит реакцияси сувнинг ишқор-кислотали хоссасини ва водород ионлар қуюқлигини таърифлайди. Сув қисман водород ва кислород ионларига ажралади. Газсизлаштирилган, дистилланган сувда бу ионлар тенг ва ҳар бири 10^{-7} моль/л ташкил қилади ва муҳитнинг нейтрал реакциясини таъминлайди. Водород ионлари қуюқлигининг манфий логарифм микдори pH билан белгиланиб, 7 га тенг.

Сувда кучсиз кислоталарнинг анионлари бўлганда водород ионларининг бир қисми шу ионлар билан боғланади ва эритмада ортиқча гидрооксид ионлари пайдо бўлади. Бу ҳолда pH қиймати 7 дан ортиқ бўлиб, муҳит реакциясининг ишқорлигини таърифлайди. Агар эритмада кучсиз асосларнинг катионлари бўлса, гидрооксид ионларининг қуюқлиги камаяди ва водород ионларининг қуюқлиги ортади, бу эса pH қийматини 7 дан камайтириб муҳитнинг кислоталик реакциясини орттириб юборади. Умуман табиий сувларнинг pH микдори $6-8$ гача ўзгаради. Углеводород сувларда у $5-5.5$ гача камаяди, аммо ишқорли сувларда 10 гача кўтарилади.

Оксидловчи-қайтарувчи потенциал оксидловчи ёки қайтарувчи жараён ўтадиган муҳитнинг қобилият ўлчами бўлиб ҳисобланади. Микдорий жиҳатдан бу катталиқ Eh билан белгиланиб, сувдаги валентлиги ўзгариб турувчи оксидланган ва қайтарилган шаклдаги бирикмаларнинг

нисбати билан аниқланилади. У оксидловчи жараён учун мусбат ва қайтарилиш жараёни учун манфий бўлади.



4-расм. Дистилланган сув zichligining минералланишидан боғлиқлик чизма тасвири.

Сувнинг қаттиқлиги таркибида кальций ва магний ионлари бўлиши билан таърифланади, У совунларнинг ёмон эриши, қуйқа ҳосил қилиши ва бошқа жараёнлари билан кузатилади. Сувдаги барча ионларнинг миқдори - умумий қаттиқлик, сув қайнатилганда сақланган (хлорид ва сульфат) ионлар - доимий қаттиқлик; сув қайнатилганда гидрокарбонатлар да карбонатлар кўринишида чўкадиган ионлар муваққат қаттиқлик дейилади. Демак, сув қайнатилганда унинг умумий қаттиқлиги пасаяди, яъни сув "юмпайди". Сувдаги кальций ва магний ионларининг қўйиқлиги 3мг.экв/л ортиқ бўлганда, қаттиқ, бу миқдордан кам бўлганда - юмшоқ сувга киради.

Сувнинг тажовузорлиги деб унинг қаттиқ моддаларни парчалаш хусусиятига айтилади. Бу моддаларнинг кимёвий таркибига боғлиқ қуйидаги тажовузор сувлар: карбонат ангидридли (кўмир кислотаси таъсирида карбонат кальцийнинг эриши натижасида) умумий нордон (муҳитнинг нордон реакцияси содир бўлганда), сульфатли (цементга сув ўтиши натижасида гипс ҳосил бўлганда), нордон (қудуқ деворини

мустаҳкамловчи темир қувурларни сувда эриган кислород билан оксидланганда) ва бошқа сувлар ажратилади.

Сувларнинг ҳар хил моддаларга жойиз бўлган меёрий тажовузкорлиги маълумотномаларда келтирилган.

4-§. Сувнинг кимёвий таркиби

Табиий сувларнинг барчаси эритмадан иборат. Унда эриган тузларни, ионларни, коллоидларни ва газларни ташкил қилувчи, бизга маълум бўлган барча кимёвий унсур элементлар мавжуд. Аммо бу моддаларнинг кенг тарқалишига қарамай, уларнинг миқдори ҳар хил. Уларнинг ичида сувларда доломит ва магнийли минераллари бўлган жинсларнинг эришидан ҳосил бўладилар.

K^+ иони, Na^+ иони каби. анионлар билан яхши эрийдиган тузлар ҳосил қиладилар. Аммо уларнинг K^+ ионлари Na^+ ионларидан кўра камроқ тарқалган. Бунга эса K^+ ионлари сувда ёмон эрийдиган иккиламчи минераллар ҳосил қилиб, гиллар билан ютилиши ва ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши сабабдир.

Кремнезём - ер қобитида кислород дан сўнг энг кўп тарқалган унсур; аммо унинг тузлари ва минераллари сувда кам эрийди. Шунинг учун одатда унинг миқдори сувларда жуда кам. Темир ионлари, айниқса уч валентлиги сувда кам эрийди. Азот бирикмаларининг сувда тарқалиши органик моддаларнинг ачиши ва парчаланиши билан боғлиқ. Шунинг учун у ифлосланган сизот сувлари учун хос.

Табиий сувларда миқдори 100мг/л.дан кам бўлгач, аммо намақобларда баъзан бир бутун г/л.га етадиган унсур (элемент)лар, шартли микрокомпонентларга киритилади. Микрокомпонентларга бром, йод, ишқорли металллар Li, Rb, Cs ва бошқалар ҳамда радиоактив унсурлар (U, Ra ва бошқалар), калий, карбон, аргон ва бошқаларнинг изотоплари киради.

Газ доимо табиий сувларнинг кимёвий таркибига кириб, унинг турлари минераллар -туридан камрок. Барча табиий сувларда азот ҳар хил (атмосфера, биоген, магматоген) йўл билан ҳосил бўлади. Кислород чуқур бўлган ер ости сувлари учун хос эмас, сабаби - у юқори ачитиш хусусиятига эга бўлганлиги ва атмосферадан ер ости гидросферасига таълимот бўлмаганлиги учун у тезда сарфланиб кетади. Карбонат ангидрид кимёвий фаол бўлгани учун у кўпгина геохимёвий жараёнларда қатнашади ва ер ости сувларида органик моддаларнинг парчаланиши, ер ости сувларининг десульфатланиши натижасида ҳосил бўлади. Унинг яна бир манбаи - карбонатларнинг иссиқлик таъсирида парчаланишидан пайдо бўлишидир. Газ геосфера қобиғининг остидан ўтган деган фикр бор.

Ер ости сувларида айниқса нефть-газли минтақаларда олтингугуртводород жуда кўп учрайди. Улар органик модданинг парчаланиши ва сульфатларнинг биокимёвий тикланиши натижасида ҳосил бўлади.

Метан ва унинг гомологлари нефть ва газ конларининг сувларида жуда кўп учрайдилар. Улар органик моддаларнинг қайта ўзгарган маҳсулотлари ҳисобланади. Ҳамда ер ости сувларига углеводород уюмларидан ўтадилар. Ер ости сувларида оз миқдорда водород, радиоген гелий, ва радон, ҳамда асосан ҳаводан ўтган аргон ва бошқа газлар учрайди.

Ер ости сувларида қисман устки сувлардан қисман жинслардаги органик моддалардан ўтган ҳар хил органик моддалар учрайди. Буларнинг орасида кўпроқ, органик кислоталар, битумли (карбон сувлар, спиртлар, кетонлар, мураккаб эфирлар) моддалар учрайди, Одатда «битумли моддалар нефть уюмининг сув билан туташ юзаси атрофида кўпроқ бўлади.

Шундай қилиб, табиий сувлардаги минерал ва органик моддаларнинг ҳамда газларнинг таркиби ва миқдори шу сувларнинг кимёвий таркибини ифодалайди. (2-жадвал).

Ер ости сувларининг кимёвий таркиб тарҳи.

Табиий сувларнинг кимёвий таркиби

Макроком-
понентлар/ Cl ,
 Na , SO_4 , HCO_3 ,
 Ca , Mg ва
бошқалар/

Микроком-
понентлар
/ I , Br , B ,
 Li , Rb , Cs ,
 Sr ва
бошқалар/

Газлар
/ CH_4 , CO_2 ,
 N_2 , O_2 , H_2S ,
 He ва
бошқалар/

Органик моддалар
/органик
кислоталар,
феноллар, бензол
ва бошқалар/

5-§. Сувнинг кимёвий таҳлили

Сувнинг кимёвий таҳлили унинг кимёвий таркибини ҳамда физик ва кимёвий ҳоссаларини аниқлашдан иборат. Қўйилган мақсад ва миқёсига қараб бундай таҳлилнинг тўлиқлиги, яъни аниқланиладиган хоссалар сони белгиланади.

Сув кимёвий таркибининг дастлабки маълумотларини тезда олиш учун умумий кимёвий таҳлил ўтказилади. Бунда 5 асосий ионларнинг (Cl , SO_4 , HCO_3 , Ca^{2+} ва Mg^{2+}) таркиби аниқланади ҳамда Na^+ ионининг миқдори ва сувнинг минераллари ҳисобланилади. Сувнинг зичлиги ва бунга қўшимча pH ўрганилса стандарт кимёвий таҳлил деб аталади.

Махсус кимёвий таҳлилга қўшимча, сувда эриган органик моддалар ва газларнинг миқдори ва таркиби (нефть-газгидрокимёвий таҳлил), сувнинг физик хоссалари, ундаги азот бирикмалари ва микрофлоралари

(санитария таҳлили), микрокомпонентлари, сувнинг қаттиқлиги ва тажовузкорлиги (техникавий) аниқланади. Сув кимёвий таҳлилининг асосий усуллариға индикаторлар ёрдамида сув эритмаларини титрлашға асосланган ҳажмий, тарозили, хроматографика (газлар учун), ҳажмий ва колориметрик (органик моддалар учун) усуллар киритилади.

Сув кимёвий таҳлилининг натижалари масса (г/л, мг/д) ва ҳажм (см³л) шаклида ифодаланади ва керак бўлган ҳолларда эквивалент шаклида қайта ҳисобланади. Эквивалент шакли сувнинг кимёвий хоссаларини аниқ ҳисоботи учун, умумий таҳлилда эса Na^+ ион миқдорини ва сувнинг минералланганлигини аниқлаш учун хизмат қилади. Таҳлил натижаларини масса шаклидан эквивалент шаклиға ўтказиш учун масса шаклидаги ионлар миқдорини ионлар эквивалентининг қийматига бўлинади. Ионларнинг эквиваленти ион молекуляр (атом) массасининг унинг валентлигига бўлинмасидир. Сувдаги асосий ионлар эквивалентлар: Cl^- -35.5, SO_4^{2-} -48, HCO_3^- -61, Ca^{2+} -20, Mg^{2+} -12, Na^+ -23ға тенг.

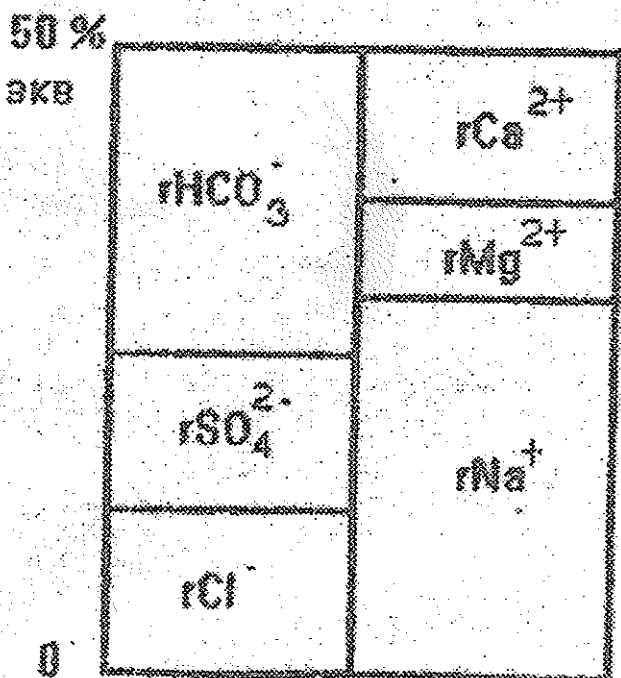
Сувнинг кимёвий таҳлилини текшириш ички ва ташқи бўлиши мумкин. Ички текширувда сув минералланишининг қуруқ чўқинди миқдорига тўғри келиши, эквивалент шаклидаги анионлар ва катионлар миқдорининг тенглиги ва бошқа хоссалар текширилади. Ташқи текширув эса, текширув намуналарида ички таҳлил ўзга ташкилотларнинг тажрибахоналарида тўла ўтказилиши зарур.

Сувнинг кимёвий таҳлил натижалари жадвал, чизма тасвир ва ифода (формула) шаклида берилади. Энг кўп қабул қилингани жадвал шаклида бўлиб, сувнинг кимёвий таркиб компонентларининг миқдори масса, эквивалент ва ҳажм шаклида бўлади. Чизма тавирдагилардан Роджерс ва Толстихин чиёмасийинг кўрсатиш мумкин, унда сувнинг ион-сувли таркиби фойз-эквивалент шаклида тасвирланган (5,6-расм), Тасвирланган сувнинг кимёвий таркибини қисқача таърифлаш учун Курлов ифодасини қўллаш мумкин. У касрсимон бўлиб, унинг суратида асосий анионлар

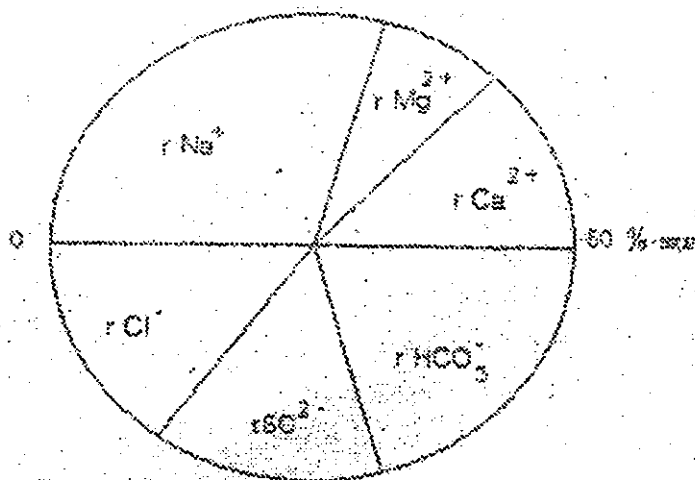
микдори, маҳражида эса камайиб боровчи фоиз-эквивалент шаклидаги асосий катионлар кўрсатилади. Каср олдида сувнинг минералланиши г/л микдорида кўрсатилади. Ҳамда аниқ микрокомпонентларнинг микдори, қардан сўнг сувнинг ҳарорати °С-да, рН микдори ва бошқа керакли маълумотлар берилади, масалан:

$$M_{52} \frac{Cl_{39} \cdot SO_5^4}{Na_{27} \cdot Ca_{16}} t_{85} pH_7$$

Таҳлил натижаларининг жадвали ер ости сувларининг таъриф матнига қўпилади, чизма тасвир эса гидрохимёвий хариталар, кесим ва кесмалар тузишда қўлланилади.



5-расм. Роджерс диаграммаси.



6-расм. Толстихин диаграммаси.

6-§. Табiiй сувларнинг кимёвий таснифлари

Табiiй сувларнинг кимёвий таркиби бўйича ҳақиқий маълумотлар, шу таркибнинг барча ва айрим аломатларини ажратиб умумлаштирилади. Улар ҳар хил усуллар ва ҳар хил хоссалар бўйича гуруҳлаштирилган бўлиши мумкин; бу табiiй сувлар кимёвий таснифининг кўшилигини кўрсатади. Юқорида табiiй сувларнинг кимёвий хоссалари кўрилганда уларнинг минералланиши, қаттиқлиги, ишқор-кислотали ва бошқа хоссалари бўйича уларнинг таснифлари келтирилган эди. Хусусий кимёвий таснифлар орасида микдори ва таркиби бўйича сувда эриган минерал моддаларнинг (Ч.Кларк, С.А.Шукарев, В.А.Сулим), газларнинг (В.И.Вернадский, А.М.Овчинников), рангли микрокомпонентларнинг, ҳамда ҳар хил аломатларнинг мажмуи бўйича таснифлар ажратиш мумкин.

С.А Шухаревнинг таснифи энг содда бўлиб, унда сув таркибида 25%-экв.дан ортик миклордаги микрокомпонентлар (хлор-натрийли, гидрокарбонат-натрийли ва бошқалар) бўйича сувнинг 49 синфи ажратилади.

Умумий гидрогеологияда энг кўп қўлланиладигани О.А.Алекиннинг таснифидир. Бу таснифда кўп учрайдиган анионлар бўйича синфлар, кўп учрайдиган катионлар бўйича гуруҳлар ва ионлар орасида ўзига хос нисбати бўйича турлар ажратилади. Шундай турлардан тўртта ажратилади:

$$\text{I тур} - \text{г HCO}_3 > \text{г Ca}^{2+} + \text{г Mg}^{2+}$$

$$\text{II тур} - \text{г HCO}_3 > \text{г Ca}^{2+} + \text{г Mg}^{2+} < \text{г HCO}_3 + \text{г SO}_4,$$

$$\text{III тур} - \text{г HCO}_3 + \text{г SO}_4 < \text{г Ca}^{2+} + \text{г Mg}^{2+},$$

$$\text{IV тур} - \text{г HCO}_3 = 0$$

Нефть-газ геологиясида Ч.Пальмер таснифининг айрим унсурларини ўзига олган В.А.Сулин таснифи қўлланилади (3-жадвал). Бунда ҳам генетик коэффициентнинг қиймати бўйича тўртта тур сув ажратилади:

$\text{гNa}^+/\text{гCl}$; $(\text{гNa}^+ - \text{гCl})/\text{гSO}_4$, ва $(\text{гCl} - \text{гMg}^{2+})/\text{гMg}^{2+}$ натрийсиз ва хлорсиз сувлар.

Агар $\text{гNa}^+/\text{гCl} > 1$ бўлса, $(\text{гNa}^+ - \text{гCl})/\text{гSO}_4$ қиймати ҳисобланади ва у 1 дан катта бўлса, сувлар гидрокарбонат-натрийли, қачонки 1 дан кам бўлса - сульфат-натрийли тур деб аталади. Агар $\text{гNa}^+/\text{гCl} < 1$ бўлса, $(\text{гCl} - \text{гNa}^+)/\text{гMg}^{2+}$ қиймати ҳисобланади ва у 1 дан катта бўлса - сувлар гидрокарбонат-натрийли қачонки кам бўлса сульфат-натрийли сув деб аталади. гар $\text{гNa}^+/\text{гCl} < 1$ бўлса, $(\text{гCl} - \text{гNa}^+)/\text{гMg}^{2+}$ қиймати ҳисобланади ва у 1 дан катта бўлса, сувлар хлор-кальцийли, қачонки 1 дан кам бўлса хлор-магнийли сув деб аталади.

В.А.Сулин таснифи бўйича сувнинг ҳар бир тури, кўп учрайдиган анионлар бўйича 3 гуруҳга ва кўп учрайдиган анионлар бўйича 3 гуруҳгача бўлинади. Ундан сўнг Ч.Пальмер бўйича сувнинг синфи аниқланилади. Бундай синфлар бешта, аммо амалиётда энг кўп тарқалгани иккита 1) ишқорли сувлар синфи улар учун $rNa^+ > rCl^- + rSO_4$, ва 2) қаттиқ сувлар синфи улар учун $rNa^+ < rCl^- + rSO_4$ нисбатлари хос.

Бу таснифда ажратилган сув турларининг таркиби бўйича сувларнинг ҳосил бўлиш ва жойлашиш табиий шароитларининг асосий (қитъавий денгиз ва ер ости) кўринишларини ифодалайди. Шунинг учун у генетик тасниф деб аталади.

А.М.Овчинниковнинг таснифи ҳар томонлама бўлиб, унда сувда эриган газлар таркиби ва кўп учрайдиган ионлар бўйича табиий сувлар 24 синфга ажратилади. Газларга 6 бош ионлар нисбати бўйича оксидловчи (азот, кислород ва бошқалар), қайтарувчи (метан, олтингугурткислород ва бошқалар) ва метаморфик (карбонат ангидрид бошқалар) табиий шароитлар учун, 8 синфдан тўғри келади. I, VI, VII ва VIII синфларда Na^+ ва K^+ ионларининг таркиби 25%-экв.дан ортиқ, II, III, IV ва V учун - 25%-экв.дан кам, I, II, III ва VIII синфларда Cl^- иони 25%-экв.дан ортиқ, IV, V, VI ва VII учун - 25%-экв.дан кам (анионлар ва катионларнинг жами миқдорини 100%-экв.деб қабул қилинганда).

3-жадвал.

Ер ости сувларининг В.А.Сулин бўйича таснифи.

Сув тури	rNa^+/rCl^-	$rNa^+ - rCl^- / rSO_4$	$rCl^- - rNa^+ / rMg^{2+}$
Гидрокарбонат-натрийли	>1	>1	-
Сулфат-натрийли	>1	<1	-
Хлор-кальцийли	<1	-	>1
Хлор-магнийли	<1	-	<1

Амалиётда нефть-газ конлари излаш ишларида, В.А.Сулин таснифининг аниқ шартлилиги бўлишига қарамасдан, сувнинг генетик турларини кўрсатиш билан чегараланилади.

3-боб. ГИДРОДИНАМИКА АСОСЛАРИ

Тоғ жинсларини тўлдирувчи озод сувлар, босим градиенти таъсирида суриладилар, Сувларнинг ғовак муҳитда сурилиш жараёни с и з и ш (филтрация) дейилади. Сувнинг сурилиши деформация билан боғлиқ физик жараён бўлиб, жинс заррачаларини фазодаги ўрнининг бир-бирига нисбатан вақт бирлигида ўзгариши билан боғлиқ. Яхлит муҳитнинг деформацияси ва олиши реология фанининг мавзуи бўлиб, шу жараёнлар билан боғлиқ бўлган муҳитларнинг хоссалари реологик хосса деб аталади.

1-§. Суяқликларнинг реологик хоссалари

Деформациялар ва уларнинг кўзгалувчи кучланишлар ўртасидаги қарамлиги реологик тенгламалар билан тасвирланади. Қаттиқ жисмлар учун бундай қарамлик тўғри мутаносибдир (Гук қонуни). Суяқликлар учун кучланиш о ва деформация тезлиги $d\varepsilon / dt$ ўртасида. Ньютон қонуни билан ифодаланувчи мутаносиблик мавжуддир.

$$d\varepsilon / dt = \sigma / \mu,$$

бу ерда, μ - суяқлик қовушқоқлигини ифодаловчи мутаносиблиги коэффициент.

Суяқликнинг қовушқоқлиги деб, ташқи кучлар таъсирида унинг заррачасининг нисбий кўчиши учун ўзининг қаршилиқ кўрсата олиш хоссаси тушунилади. Вақтдан қатъий назар μ катталиқ доимий бўлганда $d\varepsilon / dt$ ва σ ўртасида тўғри мутаносиблик содир бўлади. Бу эса Ньютон суяқликлари учун хосдир. Бундай суяқликлар учун озод ер ости сувлари мисол бўла олади. Агар вақт ўзгариши билан μ катталиқ ўзгарса, суяқлик бингамов ($d\mu / dt < 0$) ёки дилатант ($d\mu / dt > 0$) дейилади.

Бундай суюқликларга ҳар хил термобарик шароитлардаги қатлам нефти мисол бўлади. Агар суюқликнинг реологик тенгламаси $de/dt = \sigma_0 + \sigma/\mu$, (σ_0 -силжишнинг бошланғич қаршилиги) бўлса, бу суюқлик тиксотроп суюқлик деб аталади (лой эритмаси).

Суюқликлардаги деформацияларнинг хусусиятлари уларнинг қаттиқ ва газсимон жисмлар оралигидаги ўртача фазовий ҳолати билан таъминланади. Бундай хусусиятларга бутунлик, оқувчанлик ва сиқилувчанлик киради.

Муҳитнинг бутунлиги-бу унинг барча ҳажми бўйича узлуксиз ўзгариш хусусиятидир (босим, зичлик ва бошқалар).

Суюқликларнинг бундай хоссалари уларни қаттиқ жисмлар билан яқинлаштиради. Муҳитнинг сиқилиши-бу ташқи кучлар таъсирида ҳажмининг ўзгаришидир. Бу хоссалар бўйича суюқликлар газларга яқиндир. Муҳитнинг оқувчанлиги - бу кўзгатувчи кучланишга кичик қаршилиқ бўлиб, унинг натижасида суюқлик турган идиш шаклини қабул қилади.

Ташқи кучларнинг таъсирида суюқликларда ҳосил бўладиган кучланиш *гидромеханик босим* дейилади. Кўзгалмайдиган суюқликники эса гидростатик босим дейилади. Гидростатик босим таъсир қилувчи майдончага тик ички чизиқ бўйича йўналган. Суюқликнинг хоҳлаган нуқтасида барча йўналишлар бўйича босим бир хил катталиқка эга ва заррачанинг фақат фазодаги ўрнидан боғлиқ (Паскал қонуни).

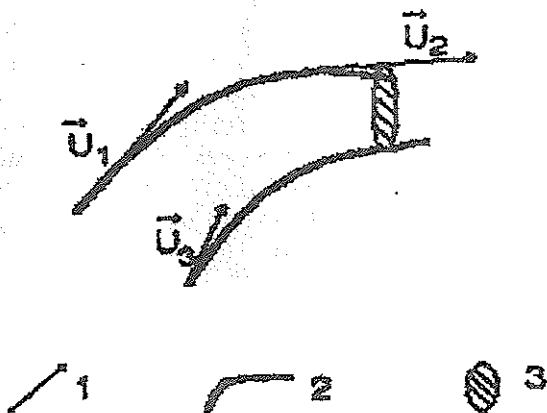
Ҳаракатланувчи суюқликнинг босими *гидродинамик босим* дейилади. Худди шу босим таъсирида суюқликларнинг сизиши (филтрацияси) содир бўлади. Ғовак муҳитда ҳаракатланувчи суюқлик оқими сиздириш (филтрацион) о қ и м и дейилади.

2-§. Сиздириш оқимининг унсурлари

Бирор ҳисоблаш тизимидан, яъни координатдан суюқликнинг ҳаракатини аниқлаймиз (7-расм). Унда ҳар

бир заррачага ўзининг ҳаракат тезлиги u тўғри келади, барча сууюқликни эса векторлар майдони шаклида тасаввур қилиш мумкин. Бу майдоннинг ҳар бир нуқтада u векторига монанд уринма чизиклар ўтказиш мумкин. Бу чизиклар $o\ k\ и\ м\ ч\ а$ чизиклари дейилади.

Ҳаракатланувчи сууюқликнинг, оқимча чизиклари билан чегараланган қисми $o\ k\ и\ м\ ч\ а$ ёки оқим найи дейилади. Чексиз оқимчалар бирлиги сиздириш, оқимини ташкил қилади. Агар сиздириш оқими ўтказиладиган деворлар билан чегараланган бўлса ва озод юзаси бўлмаса, сувнинг ҳаракати босимли, акс ҳолда босимсиз деб аталади. Гидродинамик босимнинг катталиги ва ҳаракат тезлигини векторлари сууюқлик заррасининг координатасига боғлиқ бўлса, сув босими муқаррарлашган дейилади. Агар бу микдорлар вақт мобайнида ўзгарса, сууюқликнинг ҳаракати муқаррарлашмаган дейилади.



7-расм. Сизиш оқими унсурларининг тарҳи: 1-оқим тезлигининг вектори; 2-оқим чизиги; 3-оқим кўндаланг (ҳақиқий) кесмаси.

Оқим чизигига тик ва сиздириш оқимининг сиртқи чегаралари ўртасида жойлашган майдон оқимининг ҳақиқий кесмаси (ω) ни ифодалайди. Вақт бирлиги ичида оқимнинг ҳақиқий кесмаси орқали ўтган сууюқлик ҳажми

с у ю к л и к н и н г с а р ф л а н и ш и Q деб аталади
ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$Q = \int U \alpha \omega$$

Агар $U = \text{const}$ бўлса, ҳаракат текис бўлади, аммо
 $U \neq \text{const}$ бўлса, ҳаракат бир текисда ўзгарувчан бўлади.

Фараз қиламизки, оқим найчаси кесманинг
ичидаги суюқликнинг барча заррачалари шу найннинг
ичида ҳаракатланади ва унинг ичидан чиқмайди.
Шунингдек оқим найннинг ичига ҳам суюқликнинг ҳеч
қандай зарраси кирмайди. У ҳолда оқимнинг ҳар бир
кесмасидаги суюқлик сарфи бир хил бўлади (узилмаслик
тенгламаси):

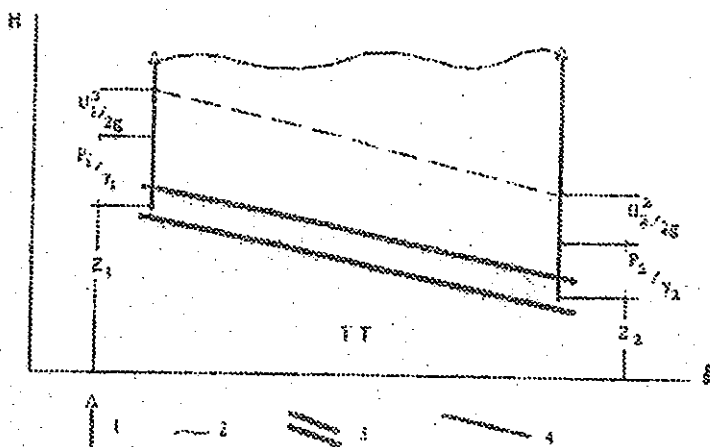
$$Q = U_1 W_1 = U_2 W_2$$

Агар оқимнинг оқимчалари мувозий (параллел)
бўлса, о қ и м ч а л и (ламинар) ҳаракат, агар мувозий
бўлмаса - уюрмали (турбулент) ҳаракат дейилади.
Суюқликларнинг бундай ҳаракати ҳаракат тезлигига, оқим
найининг диаметрига, суюқликнинг зичлиги ва
қовушқоқлигига боғлиқ. Бир ҳаракат кўринишидан
иккинчисига ўтиш Рейнольдс сонининг катталиги билан
аниқланади.

3-§. Келтирилган босимлар ҳақида тушунча

Гидростатик босимнинг суюқлик заррачасининг
фазодаги ўрнидан боғлиқлиги тинч ҳолатдаги суюқликда
бу босимларнинг фарқини олдиндан аниқлайди.

Сиздириш оқимининг ҳоҳлаган нуктасида суюқлик
энергияси энергиялар ҳолати, босими ва ҳаракатининг
йиғиндиси сифатида аниқланади. Бу боғлиқлик геометрик
Бернулли тенгламаси билан ифодаланади (8-рasm):



8-расм. Сизиш оқимининг тўла тазйқини ташкил қилувчи тарх: 1-қудуклар; 2-ер юзи; 3-сувли қатлам; 4-пъезометрик чизик; Т Т-тақдослаш текислиги.

$$H = Z + P/\gamma + U^2/2g$$

Тўла босим H унинг геометрик Z , пьезометрик P/γ ва тезлик $U^2/2g$ ташкил этувчиларининг йиғиндисига тенг.

Ер ости сувларининг жуда кам тезлигини ҳисобга олинганда $U^2/2g \ll Z + p/\gamma$, тўла босим катталигини $(Z + p/\gamma)$ йиғиндиси сифатида аниқлаш мумкин. Тўла босимга тўғри келадиган ер ости сими келтирилган босим Фир дейилади.

$$P_{\text{кел}} = H \cdot \gamma = Z \cdot \gamma + P$$

бу ерда, $Z \cdot \gamma$ ва P келтирилган босимнинг ($P_{\text{кел}}$) геометрик ва пьезометрик ташкил қилувчилари.

$P_{\text{кел}}$ - нинг пьезометрик ташкил қилувчиси - бу қатлам босими $P_{\text{кел}}$.

$$P_{\text{кел}} = h \cdot \gamma$$

бу ерда, h - кудукдаги суюклик устунининг баландлиги,
 γ - кудукдаги суюклик солиштирма оғирлиги.

$P_{\text{кел}}$ -нинг геометрик таъкил қилувчиси - бу қатлам ётиш чуқурлиги ва аниқ шароитда танлаб олинган текислик ўртасидаги сув устунининг босими.

Сувли горизонтлар ҳар хил чуқурликда ётадилар, лекин улардаги сувлар турлича минералланиши, ҳарорати ва газга тўйинганлиги билан ифодаланади.

Ер ости сувларининг йўналишини ва ҳаракат тезлигини баҳолашда $P_{\text{пр}}$ кўрсаткичидан фойдаланиш сувли горизонтнинг ётиш чуқурлиги ва сувлар зичлигининг фарқини назарга олиш имкониятини беради. Шундай қилиб, келтирилган босим - сувли горизонт ётиш чуқурлигининг фазовий ўзгаришини ва ундаги сувларнинг зичлигини ҳисобга олган ҳолда, аниқ таққослаш текислигига олишнинг ҳисобланган ер ости сувларининг босимидир.

Келтирилган босимнинг умумлаштирилган шаклда А.И.Сулин-Бекчурин ифодаси билан аниқланади:

$$P_{\text{кел}} = P_i + \int \gamma(Z) \cdot dz$$

бу ерда P_i - кудукдаги қатлам босими,

$\int \gamma(Z) \cdot dz$ - кудукдаги сувли горизонтнинг ётиш чуқурлигидан, таққослаш $\gamma = \gamma(Z)$ сув устунининг босими.

Таққослаш текислигини олишнинг мажбурий шарт, у зичлиги бир хил бўлган сув қаватидан ўтиши лозим. Табиий шароитда ҳар хил чуқурликда зичлиги ҳар хил бўлган сувлар бўлганда, таққослаш текислигини энг паст мутлақ белгида ётувчи сувли горизонт бўйича олинади.

Сувнинг зичлигини сувли горизонт чуқурлигидан боғлиқлигининг умумий кўриниши $\gamma = \gamma(Z)$ Ягодин ифодаси билан аниқланган.

$$\gamma = (Z/a)^{1/n}$$

бу ерда, a ва n - ҳар бир сувли горизонт учун эмпирик коэффициент.

Ҳақиқий далиллар етишмаган эмпирик коэффициентни аниқлаш учун А.И.Силин - Бекчуриннинг соддалаштирилган ифодаси қўлланилади

$$P_{\text{кел}} = P_i + \sum (Z \cdot \gamma)_i$$

Агар ер ости сувларининг зичлиги ва сувли горизонтнинг ётиш чуқурлиги ўртасида тўғри мутаносибликка йўл қўйилса ҳисоблаш ифодаси янада соддалаштирилади:

$$P_{\text{кел}} = P_i + Z_i \gamma_{\text{ўрт}}$$

бу ерда, $\gamma_{\text{ўрт}}$ - Z_i майдончасидаги сувнинг ўртача солиштирма оғирлиги.

$P_{\text{кел}}$ катталигини ҳисоблашнинг бир неча соддалаштирилган ифодалари, ҳисоблаш ҳажмини камайтиришни ва ҳисоблашни тезлаштириш имконини бериши аниқ гидрогеологик шароитлар билан боғлиқ. Мисол учун, қатлам горизонтал ҳолда ётган бўлса, таққослаш текислигига келтирувчи кузатишни ҳисобга олиш зарур эмас ва ер ости сувларининг ҳаракат йўналиши ва тезлигини аниқлаш учун қатлам босимининг катта-лигини олиш мумкин. Аксинча сувли горизонтнинг ётиш чуқурлиги кескин ўзгарганда, тузатишни келтириш катталиги қатлам босимининг катталиги билан таққослаш мумкин. бўлганда ёки қатлам босимининг катталигидан ортиқ бўлса И.К.Зерчаничов таклиф қилган қўшни кудуклар орасидаги келтирилган босимларни қўш таққослаш усулини қўллаш тавсия қилинади. Бу ҳолда кудуклар орасидаги келтирилган босимлар фарқи $\Delta P_{\text{пр}}$ қуйидаги ифода ёрдамида аниқланилади:

$$\Delta P_{\text{кел}} = P_i - P_{i+1} \pm l \gamma_{\text{ўрт}}$$

бу ерда, P_i ва P_{i+1} - таққосланилаётган қудуқлардаги қатлам босимлари, l -таққосланилаётган қудуқлардаги сувли.

l - горизонтлар ётишининг мутлоқ чуқурлиги,

$\gamma_{\text{ўрт}}$ - таққосланилаётган қудуқлардаги сувнинг ўртача солиштирма оғирлиги,

Ер ости сувининг солиштирма оғирлиги нисбий ўзгармаса ($\gamma = \text{const}$) сувли горизонтнинг қисмидаги ўртача солиштирма оғирликни аниқлаш ортиқча ҳисобот бўлади ва ҳисобот ифодаси қуйидаги кўринишни олади.

$$P_{\text{кел}} = P + z \gamma \quad \text{ёки} \quad P_{\text{кел}} = (h + z) \gamma,$$

Агарда бунинг устига, сувнинг зичлиги бирга яқин бўлса, ҳисобот қуйидаги ифода ёрдамида бажарилади:

$$P_{\text{кел}} = h + z.$$

Бундай ҳоллар сувли горизонтда чучук сувлар бўлганида, ҳамда чуқурлашган сари сувлар минералланишининг ортиши, қатлам заррачаларининг кўтарилиши билан тўлдирилганда содир бўлади.

Умумий ҳолларда ер ости сувларининг зичлигига уларнинг минералланиши, ҳароратлари, газга тўйинганликлари ва сиқилишлари ҳам таъсир кўрсатишини ҳисобга олиш керак. Бундай ўзгартиришлар киритишнинг зарурлиги қатлам босимини ва сувли горизонт ётиш чуқурлигини ўлчашдаги қўйилган ҳатоларни, ҳисоблашдаги ва услубий тусдаги ҳатолар билан таққослашда керак бўлади.

4-§. Сиздиришнинг асосий қонуни

1856 йил фаранг муҳандиси А.Дарси тажрибада сувнинг сарфланиши блан унинг қум қатлами орқали сизилишдан ҳосил бўлган босимлар фарқига турли

мутаносибдалигини белгилади ва қуйидаги нфодани яратди:

$$\sigma = K\phi \cdot [(H_1 - H_2)/L] \omega$$

бу ерда σ - сувнинг сарфи.

H_1 ва H_2 - L масофага бир-биридан узоқлашган майдончадаги сув босимининг катталиги, ω - сиздириш оқими кундаланг кесмасининг майдони. Бу формула чучук сув сақловчи горизонтал ётган сувли қатламлар учун хос. Умумий, сувли горизонтнинг чуқурлиги ва сувнинг зичлиги ўзгарувчан бўлса, H_1 ва H_2 катталиклари Бернулли формуласи билан аниқланади.

$$H_1 = P_1 / \gamma_1 + Z_1 \cdot \gamma_{\text{грт}}, \quad H_2 = P_2 / \gamma_2 + Z_2 \cdot \gamma_{\text{грт}},$$

Бу ҳолда H_1 ва H_2 катталиклари келтирилган босим $P_{\text{кел1}}$ ва $P_{\text{кел2}}$ катталикларига тўғри келади, уларнинг L масофадаги фарқи гидравлик градиенти (i) ни таърифлайди;

$$i = \Delta P_{\text{кел}} / (\gamma L).$$

Шунинг учун Дарси формуласини қуйидаги кўринишда ёзини мумкин.:

$$Q = (K\phi / \gamma) i \omega$$

ёки, сувнинг ҳаракат тезлиги сув сарфи оқим қисмининг бўлинмасига тенглигини кўзда тутиб, қўйидагича ёзилади.

$$v = (K\phi / \gamma) i$$

Дарси формуласидаги мутаносиблик коэффиценти муҳитнинг хоссасини ва сувнинг сизиш хусусиятини таърифлайди. Нефть ва газ геологиясида бу хусусиятларни алоҳида ҳисобга олиш учун жисмларнинг ўтказувчанлик коэффицент катталиги ва с у в н и и г

мутлоқ қовушқоқлик μ қиймати ишлатилади. $K\phi$ ва K қийматларининг боғлиқлиги қуйидаги нисбатлар билан аниқланади.

$$K\phi / \gamma - K / \mu$$

Дарси формуласида $K\phi/\gamma$ қиймати K/μ қиймати билан алмаштирилса кўриниши қуйидагича бўлади:

$$v = (K/\mu) \cdot i$$

Шуни таъкидлаш керакки, сувнинг сизиш тезлиги (v) унинг ҳақиқий ҳаракати (U) ни таърифламайди, чунки у сиздириш оқимининг барча майдони бўйича ҳаракатланмай фақат жинсларнинг ғовак бўшлиқлари орқали ўтади. Демак, U қиймати тахминан v қийматни жинсларнинг ғоваклик коэффициентига бўлиш орқали аниқлаш мумкин.

$$U = v / m$$

Дарси формуласи бир ўлчамли сиздириш оқими учун, яъни бир томонга йўналган сувнинг ҳаракати учун чиқарилган. Фазовий сиздириш оқимининг ҳақиқий табиий шароитларида келтирилган босим градиентининг микдори $\Delta P_{\text{хел}}$; x ; y ; z координата ўқлари бўйича P_{np} микдори ҳосилалар бўлинмасининг йиғиндисини билан алмаштирилиши лозим, Дарси формуласи эса қуйидаги кўринишда бўлади.

$$v = -K/\mu \left[\left(\partial/\partial x \right) i + \left(\partial/\partial y \right) j + \left(\partial/\partial z \right) k \right] \cdot P_{np}$$

ёки, бу ҳосилалар бўлинмасининг йиғиндисини Гамельтон оператори ∇ билан белгиланса,

$$v = -(K/\mu) \cdot \nabla P_{np}$$

кўринишда бўлади.

Дарси қонуни ер ости сувларининг ламинар ҳаракати учун амал қилинади ва унинг шароити ғовак муҳитда В.Н.Щелкачев формуласи билан аниқланади:

$$Re = (10/m^{2.2}) \cdot (\eta k / \mu) \cdot \rho$$

Жинслар ғоваклик бўшлиғининг тузилишидан Рейнольдс сонининг миқдори 4-12 ўзгаради.

Сизипининг ночизикли қонуни Краснопольский-Шези ва Прони-Форхгеймер формуласи билан ифодаланади:

$$\nu = K\phi\sqrt{i} \text{ ва } i = a \cdot \nu + b \cdot \nu^2$$

бу ерда, а ва b-эмпирик коэффициентлари.

Бир қатор олимлар таклиф қилишларича, Ер бағрида гидравлик градиентнинг кичик миқдори бўлгани учун асосий сизип қонунининг бузилиши кузатилади. Аммо Мейнцер ва Фименколарнинг тадқиқотларига асосан бундай тахмин тасдиқланмаган. Дарси қонуни i-нинг миқдори 10^{-5} тенг бўлганда ва жинсларнинг ўтказувчанлиги миллидарси бирлиги билан ўлчанилганда тўғри келади. Шундай бўлса-да гил жинслари учун сув сиздирилганда бошланғич босим градиентининг i_0 борлиги кузатилади ва Роза формуласида акс эттирилган.

$$\nu = K_{\phi}(i - 4 \cdot i_0 / 3),$$

бу ерда i_0 - миқдори 1 дан 30 гача ўзгариб туради.

5-§. Сизипни физик-математик усулда ўрганиш

Сизипни тажрибада ўрганиш катта техник қийинчиликлар билан боғлиқ. Шунинг учун уни ўрганишда математик усуллар ва бошқа физик

жараёнларга киёс қилиб. ўхшашлик усуллари қўлланилади.

Математик усуллар, чексиз кичик унсур муҳитда ва чексиз қисқа вақтда, сиздириш оқим хоссаларининг ўзгаришини таҳлил қилишга асосланган. Сиздириш оқимини ифодаловчи тўла тизим тенгламалари ўз ичига қуйидаги тенгламаларни олади:

$$1) \text{ Дарси тенгламаси } v = -(K/\mu) \cdot \nabla P_{np} :$$

$$2) \text{ узишмаслик тенгламаси } \nabla(\rho \cdot v) = -[\partial(m\rho)/\partial\tau],$$

бу ерда, ρ v - сизишнинг ялпи тезлиги,

$\partial/\partial\tau$ - қатлам ғовақлик m хоссасининг ва флюид зичлик ρ ўзгаришининг тезлиги.

3) суюқлик ҳолатининг тенгламаси

$$\rho = \rho_0 \cdot \beta_{\kappa}(p - p_0),$$

бу ерда ρ ва ρ_0 -босимлар p ва p_0 -га тенг бўлгандаги суюқликнинг зичлиги, β_{κ} - суюқликнинг сиқилиши.

$$4) \text{ муҳит ҳолатининг тенгламаси } m = m_0 - \beta_c(p - p_0),$$

бу ерда m ва m_0 - босимлар p ва p_0 -га тенг бўлгандаги муҳитнинг ғовақлиги, β_c - муҳитнинг сиқилиши.

Янги функцияни $L = \int \rho \cdot \alpha \cdot P + c$ киритилишидан фойдаланиб, Лейбензон сизишнинг умумий дифференциал тенгламасини қуйидаги шаклда аниқлади:

$$(K/\mu) \cdot \nabla^2 \cdot L = \partial(m \cdot \rho) / \partial\tau ,$$

бу ерда ∇^2 - координата тизими бўйича иккинчи даражали ҳосилалар бўлинмасининг йиғиндисиди каби аниқланувчи Лаплас оператори:

$$\nabla^2 = \partial^2 / \partial x^2 + \partial^2 / \partial y^2 + \partial^2 / \partial z^2$$

Бу умумий тенгламанинг қуйидаги хусусий ҳоллари бор:

- 1) барқарорлашган сизиш $\partial m / \partial \tau = 0$ ва $\partial \rho / \partial \tau = 0$ каби ифодаланувчи

$$\nabla^2 L = 0$$

- 2) сиқилмайдиган қатламда сиқилмайдиган суюқликнинг сизиши, яъни $\rho = \text{const}$ ва $m = \text{const}$ бўлганда.

$$\nabla^2 P = 0$$

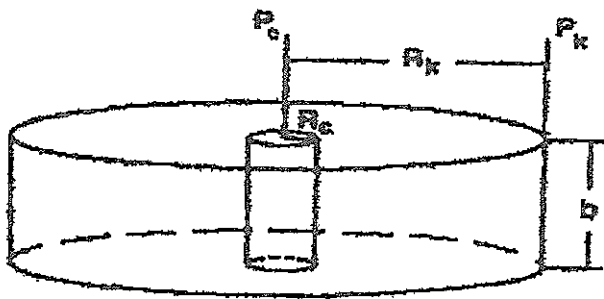
- 3) сиқилувчи қатламда сиқилувчи суюқликнинг сизиши

$$\chi \nabla^2 P = \partial P / \partial \tau.$$

бу ерда χ - пьезоўтказувчанлик коэффициент.

$$\chi = K / \mu (\beta_{\text{ж}} \cdot m + \beta_c)$$

Мисол тариқасида суюқлик сизишининг тадқиқоти учун математик аппаратдан фойдаланишни суюқликнинг қудуққа текис-радиал оқиб келишини кўриб чиқамиз (9-расм.) Дастлабки маълумотларга қудуқнинг радиуси- R_c , сувли горизонтнинг қалинлиги- b , суюқлик таъминлаш радиуси- R_k ҳамда қудуқтаги- P_c ва таъминлаш чегарасидаги- P_k радиуси босимлари киради.



9-расм. Қудуқтаги ясси-радиал сизиш оқимининг тарҳи.

Бу дифференциал тенгламани P , P_c -дан P_k -гача ва r , R_c -дан R_k -гача ораликда бўлганда интеграллаганда

$$P_k - P_c = \Delta P = (\mu Q / 2\pi K_b) \ln(R_k / R_c)$$

Бу ердан Q -ни аниқласак Дюпюи формуласи келиб чиқади:

$$Q = (2\pi K_b / \mu) \ln(R_k / R_c) \Delta P$$

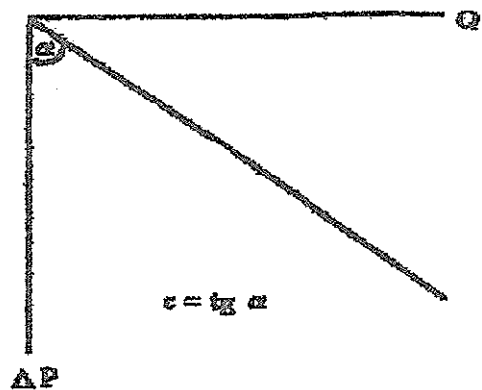
Q -ни ΔP -дан боғлиқлигини чизма тасвири индикатор чизиги дейилади. Дарси қонунига рўй қилинганда координата тизимининг бошидан ўтайдиган бу чизик тўғри шаклда бўлади (10-расм).

$$Q = C \Delta P,$$

бу ерда, C -қатлам депрессияси бирга тенг бўлганда маҳсул миқдорини ифодаловчи кудукнинг маҳсулдорлик коэффициенти.

Қатламларга ҳар хил депрессия ΔP берилганда суюқликларнинг маҳсулдорлиги- (Q) ни ўлчаш бўйича C -миқдорини ҳисоблаш мумкин. C -миқдори бўйича эса - қатламнинг ва кудукнинг гидродинамик хоссаларини, жинслар ўтказувчанлигини, ҳудудларнинг маҳсулот олиш қобилиятини ва маҳсулдорлигини оқилона ошириш имкониятларини аниқлаш мумкин.

Сизишнинг физик тадқиқот усуллари, металлларда электр токининг ҳаракати, яхлит муҳитларда иссиқлик ўтказиш, диффузия ва бошқа ҳаракатларига ўхшаш жараёнга асосланган. Дарси қонуни Ом, Фурье ва Фик қонунларига мувофиқдир. Павловский ишлаб чиққан электро-гидродинамик ўхшашлик (ЭГДЎ) усули сизиш ва электр жараёнларнинг ўхшашлигига асосланган. Бу усул ер ости сувларининг электроинтегратор моделларидаги ҳаракатларига баҳо беришда қўлланилади.



10-расм. Индикатор диаграммаси

4-боб. ГИДРОГЕОТЕРМИЯ УНСУРЛАРИ

Ер ости сувларининг иссиқлик тизими иссиқлик энергиясининг манбаи ва иссиқлик ташиш шароитларининг тақсимланишига ва жадаллигига боғлиқдир. Иссиқлик энергиясининг тапқи ва ички манбалари бўлади. Уларнинг биринчисига қуёш радиациясининг энергияси киради. Унинг жадаллиги жойнинг географик кенглигига боғлиқ ва ҳар доим ўзгариб туради. Бу энергиянинг кўп қисми Ер юзида ютилади. Қуёш радиациясининг ер бағрига кириб бориши ер юзида ҳарорат тебраниш кенглиги ва даврининг ортиши билан кучаяди.

Иссиқлик энергиясининг ички манбаларига ернинг ўзагида ва мантиясида уран, торий ва бошқа унсурларнинг радиоактив парчаланишида гравитацион сиқилиши ва моддаларнинг табақаланишидан, геохимёвий жараёнлардан ажралган энергиялар киради. Бу энергиянинг миқдори Ернинг ҳар хил жойидаги геодинамик хусусиятга боғлиқ ва Ер юзида иссиқлик оқимининг нисбат ўзгармаслигини таъминлайди.

Ер бағрида иссиқлик ўтказиш жуда мураккаб жараён. Литосферада иссиқлик ташиш асосан иссиқлик ўтказувчанлик ва конвекция ҳисобига амалга ошади. Иссиқликнинг умумий оқими q иссиқлик ташувчини ташкил этувчи кондуктив $q_{кл}$ ва конвектив $q_{кв}$ йиғиндидан иборат.

Жинсларнинг кондуктив иссиқлик ўтказувчанлиги атом-молекулярли хусусиятга эга бўлиб, ҳарорат градиенти T бўлганда мувозанатсиз тизимда содир бўлади ва Фурье тенгламаси билан ифодаланади :

$$q_{кл} = -\lambda \operatorname{grad} T,$$

бу ерда λ - мухитнинг иссиқлик ўтказувчанлиги бўлиб, вақт бирлиги ичида, юза бирлиги орқали, узунлик бирлигида ҳароратнинг бир даражага камайганида ўтадиган иссиқлик миқдorigа тенг.

λ микдори жинсларнинг таркиби, уларнинг петрографик хоссаси, термодинамик шароитларига боғлиқ. У зич магматик ва метаморфик жинслар учун, чўкинди жинслари орасида эса ош тузи ва ангидрид учун энг юқоридир. Гил жинслари кам иссиқлик ўтказувчанлиги билан ифодаланса, кумтошлар, алевролитлар, оҳактошлар ва доломитларда эса λ микдори ўртача қийматга эга. Унга жинсларнинг намга тўйинганлиги деярли таъсир кўрсатади ва намлиги ортиши билан λ ортади. Нефтга тўйинган жинслар кам иссиқлик ўтказувчанлиги билан ифодаланади.

Конвектив иссиқлик ташиш ер ости сувларининг сизиш оқими томонидан бажарилиб, қуйидаги формула билан аниқланилади:

$$q_{\text{кв}} = c \cdot v \cdot t,$$

бу ерда c - солиштирма иссиқлик сизими,

v - сизиш тезлиги,

t - сувнинг ҳарорати.

$q_{\text{кв}}$ микдори юқори ҳароратларда ва ер ости сувларининг тез ҳаракати натижасида барча иссиқлик оқимининг 20-25% гача олиш мумкин. Ўтказувчан узилмалар ва иссиқ сувларнинг тепага кўтарилиши юқори ҳароратли номеъёрликни яратса, ер бағрига кириб бораётган совуқ сувлар паст ҳароратли номеъёрликни яратади. Бундан ташқари паст ҳароратли иссиқлик номеъёрлиги газларнинг тўпланишида ва унинг уюмларини ишлашда адиабатик кенгайиш натижасида ҳароратнинг пасайиши билан боғлиқ бўлиши мумкин. Ер қаърининг асосий геотермик хоссалари геотермик градиент ва геотермик поғоналардан иборат. Геотермик градиент чуқурликнинг ўзгариш бирлигига ҳароратнинг ўзгариши, геотермик поғонаси эса - ҳароратнинг 1°C -га ўзгаришига тенг чуқурлик бўйича масофаси. Геотермик градиентни 100м.гача даража ҳисобида ифодалаш қабул қилинган.

Ер ости сувларининг ҳарорати кенг миқёсда ўзгаради. Яъни доимий музлокликларда манфий

даражадан, литосферанинг остки қисмида юзларча даражаларгача етади. Геотермик градиентнинг миқдори турли ёшдаги бурмачанлик вилоятларида ҳар хил: токембрийда - 1.8-2.7, палеозойзода - 3-5, кайнозода - 3-4°С/100м. бўлади.

5-606. ЕР ОСТИ ГИДРОСФЕРАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ер ости гидросфера тизимида Ер бағридаги табиий сувлар киради. Юқоридан у китъалар, уммонлар ва денгизлар литосферасининг юзаси билан чегараланади. Унинг остки чегараси сувнинг критик ҳарорати ва босимида тўғри келадиган шартли, 12-16км чуқурлик бўйича ўтказилади. Аммо сувлар ундан ҳам чуқурроқда, минераллар таркибида ва фаразий ҳолатда ҳам учраши мумкин бўлиб, ҳозирги вақтда бевосита ўрганиш қийин. Кола ярим оролида қовланган ўта чуқур қудуқдан олинган маълумотларга асосан озод сув 11км чуқурликдаги дарзликларда ҳам учрайди. Билвосита маълумотларга асосан табиий сув озод ҳолда 20км гача учрайди. Бу ерда улар якка-якка ҳолда учрамай катта қалинликдаги (4-5км.гача) сув минтақасининг бўлиши фараз қилинади. Л. А.Абукова табиий сувларнинг тарқалишида марказий симметриклик бўлиши мумкинлиги, яъни атмосфера ва юзаки сувлар, ҳамда Ерни ўраб турган космик сувлар ва ўта чуқурликдаги сувлар орасидаги ўхшашлик ҳақида фикр юритади. Шу билан Ер бағрининг ички қисмида сув плазмалари бўлиши тахмин қилинади.

Ер ости гидросферасининг ҳар хил қисми бир-биридан термобарик ва геохимёвий шароитлар билан фарқ қиладилар. Шунинг учун ер ости сувларининг физик ва химёвий хоссалари, химёвий таркиби ва ҳаракатланиш шароитлари бир хил бўлмайди.

Ер ости гидросферасининг ҳар хиллиги унинг хоссаларини фазо ва замон бўйича ўзига хос айрим ўзгаришлари билан таърифланади. Фазовий ҳар хиллик тик (вертикал) ва горизонтал гидрогеологик минтақаланиш билан ифодаланади. Даврий ҳар хиллик гидрохимёвий ва гидродинамик жараён каби, ер ости сувларининг ҳосил бўлиш жараёнларининг ривожланишида сайёранинг ва унинг геосферасининг геологик тараққиёти билан боғлиқ.

1-§. Гидрогеологик зоналаниш

Ер бағрида сувларнинг физик ҳолати дастлаб ҳарорат ва босимга қараб ўзгаради. Сувнинг бир хил физик ҳолатдан иккинчисига ўтиши ва суви эритмалар тузилишининг ўзгариши қуйидаги гидрофизик зоналарни ажратишга асосланган.

Аэрация зонаси ер устидан сизот сувларининг устигача бўлган қитъавий литосферанинг юқори қисмини ўз ичига олади. Бу зонадаги жинсларнинг ғовақлари ҳаво ва буғсимон сув билан тўлдирилган, ва фақат вақти-вақти билан суюк ҳолатдаги (ёмғир, қор, музлик) сув пайдо бўлади. Шу зона орқали инфильтрация ва буғланиш жараёнлари натижасида ер ости сувлари атмосфера сувлари билан боғланадилар. Аэрация зонасининг қалинлиги нолдан бир неча ўн метргача етиб, жинсларнинг литологик таркибига рельефга ва иқлимга боғлиқ. Агар сизот сувлар ер юзига яқин (ботқоқ, пўрхоқ ва бошқалар) бўлса бу зона амалда бўлмайди. Аэрация зонаси остки чегарасининг максимал чуқурлиги тоғларда бўлиб, дарзли массив жинслардан ташкил топган.

Криолитозона қитъавий литосфера юқори қисмининг айрим жойларида тарқалган. Бу ерда сув қаттиқ ҳолатда бўлиб, фақат ёзнинг айрим вақтларида суюк сув пайдо бўлади. Бу зона музлик билан қопланган, мангу музлоқ ва баланд тоғлик вилоятлар учун хос. Унинг қалинлиги Антарктидада, Евросийёнинг ва Американинг шимолий районларида 2км гача етади.

Т ў й и н и ш зонаси уммоний литосфера тараққий қилган барча майдонни ва қитъавий литосферанинг кўп қисмини ишғол этади. Бу зона жинсларининг ғовақлари нефть ва газдан ташқари барчаси суюк сув билан тўлган. Зонанинг устки чегараси аэрация зонасининг ва қитъавий литосфера криолитозонасининг остки чегараларига тўғри келади. Устки гидросферанинг остки чегараси суви ҳолатдаги озод сувлар сақланувчи чегарага тўғри келади.

Кўриб чиқилган учта зона қудуқларда ўтказилган бевосита кузатишлар натижасида ўрганилган. Тўйиниш

зонасидан пастроқда сув ўта кескин шароитда сақланади деб фараз қилинади ва уларга қуйидаги гидрофизик зоналар тўғри келади.

Ўта зичланган сув флюиди зонаси тахминан 20-50км чуқурликда жойлашган. Ўта кескин шароитда сувнинг ва сув буғининг физик хоссаси яқинлашади, бу зичлиги 1дан 1.74г/см^3 гача ўта зичланган сув флюидини ҳосил қилишга олиб келади.

Тажиба билан аниқланилганки ўта зичланган сув флюиди алюмосиликатларни ва бошқа магматик жинсларнинг минералларини юқори эрита олишлик қобилиятига эгаллиги тажиба билан аниқланган. Сув 400°C ҳароратда рН микдори 5.5-га ва 700°C -да - 4.4га тенг бўлган кислотага айланади. Шу шароитда ўта зичланган флюид зонасининг остида алюмосиликатларнинг сувдаги суюқ қайишқоқ эритмасининг зонаси ҳосил бўлиши мумкин. Чуқурлашган сари ҳарорат ва босимнинг ортиши билан сув молекуласи парчаланиб сув плазмаси ҳосил бўлади.

Ер ости гидросферасининг ҳар хил қисми минералогик ва кимёвий таркиби билан фарқланади. Ер қобиғининг вертикал гидрокимёвий кесмаси учун, устки чучук ва ҳар хил кимёвий таркибли минераллашган сувларнинг хлорид-натрий-кальций таркибли намақоблар билан алмашилиши кузатилади. Литосфера ер ости сувларининг сизот ва геосферанинг қобиқ ости сувлари билан ўзаро жадал таъсирлари ҳар хил чуқурликда содир бўлади. Аммо умумий ҳолларда гидрогеологик кесманинг учта устки гидрофизик зоналарида қуйидаги гидрокимёвий зоналар: гидрокарбонат-сульфат-натрийли (1г/л дан кам) чучук сувлар зонаси, хлорид-натрийли ($1\text{-}50\text{г/л}$) тур сувлар зонаси, хлорид-кальцийли (50 г/л дан ортик) намақоблар зонаси кузатилади. Сув сиғдирувчи жинслар ҳар хил чуқурликда етишини ҳисобга олиб, таъкидланган вертикал гидрокимёвий зоналаниш майдон бўйича ҳам зоналанишга таъсир кўрсатади. Бу кўрилган гидрокимёвий зоналанишдан чекланиш гидрокимёвий бузилиш деб баҳоланади. Бундай ҳодисалар кўпинча қуруқ (арид) минтақаларда содир бўлиб, сув бўшанишининг ортиши ва аэрация

зонасига жадал ўтиши натижасида ер ости сувларининг минералланиши ортади.

Ер юзи билан боғланмаган остки суви горизонтда минералланиш кам бўлади. Аммо бундай гидрокимёвий ҳодисалар қобик ости геосферасидаги тахминий гидрофизик зоналардан литосферанинг пастки қисмига ўтиши натижасида ҳам содир бўлиши мумкин.

Ташқи ва ички иссиқлик энергия манбаининг ортикча таъсири натижасида сувлар ҳароратининг ўзгариши геотерма зоналарини ажратишга асос қилинган: гелиотерма зона, гелиогеотермозона ва геотермозона.

Геотермозона - эндоген манбалар ҳисобига иссиқлик энергиясини йиғувчи зона. Унинг борлиги 200км.дан ортиқроқ чуқурликда тахмин қилинади, бу зонадаги ер ости сувларининг ҳарорати 2000 °С ва ундан ортиқ бўлиши мумкин.

Гелиотермозона - экзоген ва эндоген иссиқлик энергия манбаларининг таъсирида иссиқликнинг оқиб кетиш зонаси. Бу зонанинг остки чегараси геологик ва кўп асрли ҳарорат ўзгаришига куёш радиациясининг таъсири билан аниқланиб, у 10км чуқурликкача бўлади. Устки чегараси кўп йиллик ҳарорат ўзгариши қайд этиладиган, (100м чуқурликкача) чуқурлик иссиқлик оқими деярли таъсир кўрсата олмайдиган чегара билан аниқланади. Баъзи бир олимлар (Б. И. Писарский ва бошқалар) гелиогеотермозонанинг устки чегарасини нейтрал қатламнинг ётиш чуқурлиги бўйича ўтказишни таклиф қиладилар. Нейтрал қатлам деб - Ер устининг ҳар бир қисми учун нисбий ҳарорати бир хил бўлган, иссиқлик алмашиш қаватни тушунилади. Бу қатламнинг ётиш чуқурлиги 25м.га етадиган ҳароратнинг йиллик ўзгариши билан аниқланади. Шундай қилиб, гелиотермозонанинг устки ва гелиотермозонанинг остки чегаралари ҳақидаги фикрларнинг ҳар хиллиги, куёш радиацияси Ер бағри иссиқлик тизимининг қайси чуқурлигигача таъсири билан аниқланади, яъни кўп йиллик, ёки бир йиллик ҳарорат ўзгаришининг содир бўлишигача. Шу чуқурликдан ер устигача масофа билан гелиотермозона қалинлиги аниқланади ва ташқи иссиқлик

манбалари таъсирида унинг йиллик, фасллик, ва кунлик ҳарорати ўзгариб туради.

Ер ости сувларининг ҳаракати уларни жинсларда сув алмашишга олиб келади. Ер ости гидросферасининг ҳар хил қисмида сув алмашиш тезлиги бир хил бўлмайди ва у йиллик сарфланадиган сув ва жинслардаги сув ҳажмининг нисбати билан баҳоланади. Юз йилда сув тўла алмашинса фаол сув алмашиш деб тахмин қилинади, агар миллиард йил ичида бўлса, амалда сув алмашиш йўқ дейилади. Шунга асосан ер ости гидросферасида сув сигдирувчи жинсларнинг ётиш чуқурлиги ортиб бориши билан бир-бирини алмаштирувчи фаол, секин ва турғун тартибли сув алмашиш зоналари майдон ва ер кесмаси бўйича ажратилади.

2-§. Гидрогеологик районлаштириш

Гидрогеологик районлаштириш - ер ости гидросферасидаги ер ости сувларининг ҳар хил шароитда ётувчи ва ҳаракатланувчи қисмларини ажратибдан иборат. Бу шароитлар ер ости гидросферасининг ўзига хослигини таъминловчи рельеф, иқлим, гидрология, тектоник тузилиш, литология ва бошқа омиллар билан аниқланилади.

Ер ости сувларининг ётиш шароитлари ер ости сувларининг морфологияси ва тўпланиш кўринишларини ифодалайди. Ер ости сувларининг ётиш шароити бўйича, гидрогеологик районлаштиришнинг асосий унсури ер ости ҳавзаси, яъни ер ости сувларининг ётиш шароитлари умумий бўлган геологик жисм ҳисобланади.

Географик ўрни бўйича ер ости сувларининг қитъа (субаэрал), денгиз ва уммон (субмарин) ҳавзалари ажратилади. Биринчисига текисликлар, тоғ олди текисликлари ва тоғлараро ҳавзалар, иккинчисига қирғоқ-шельф, ички денгизлар ва уммон туби ҳавзалари киради (4-жадвал).

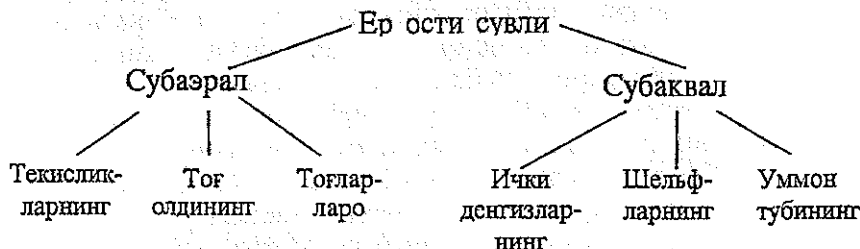
Ер ости сувларининг босимини ҳосил қилиш учун етарли қатлам энергиясининг бор ёки йўқ бўлиш аломати

бўйича ер ости сувли ҳавзалар сизот (босимсиз) ва артезиан (босимли)ларга бўлинадилар. Биринчиси қитъа литосферасининг юқори қисмида, ер устидан биринчи ўлкавий сувтўсар қатламида тарқалган бўлиб, ер ости суви озод юзага ("ойнаси") эга бўлганлиги билан ифодаланади. Артезиан ҳавзалар ўлкавий сувтўсар қатламлар орасидаги сувга тўйинган жинсларга жойлашган. Улар кўпинча қитъа литосферасида тарқалган, ҳамда ер ости сувларининг субмарин ҳавзалари учун ҳам хосдир.

Геологик (литологик-тектоник) аломатлари бўйича ер ости сувларининг ҳавзалари қатламли ва дарз-томирли турларга бўлинади. Қатламли сув ҳавзаси деб чўқинди жинслар билан тўлган, йирик ботиклик (эгиклик, синеклиза) тушунилади. Бу жинсларнинг сувни йиғиш, ўзидан ўтказиш ва бера олиш қобилиятига қараб - сувли ва сувтўсар жинсларга ажратиш мумкин. Уларнинг геологик кесмада такрорланиши гидрогеологик стратиграфия асосида ётади.

4-жадвал

Ер ости сувлар ҳавзаси таснифининг тарҳи
(А.А.Карцевнинг ўзгариши билан).



Стратификациянинг асосий унсурлари: сувли горизонт ва қалин қатламлар (комплекс), қават ва сувли зоналар ҳисобланадилар.

Сувли горизонт - қалинлиги ва майдон бўйича бир хил ва кимёвий таркиби, минералланиши ва босими яқин бўлган озод сувли, сувга тўйинган жинслар қатлами бўлиб, геологик кесмада у одатда айрим горизонт ёки яруста тўғри келади.

Сувли қалин қатлам (комплекс) - сувтўсарлар орасида жойлашган бир гуруҳ сувли горизонтлар бўлиб, гидрокимёвий ва гидродинамик шароитларининг умумийлиги билан ифодаланадилар. Сувли комплекс таркибига айрим свиталар ва геологик кесманинг бўлимлари киради.

Гидрогеологик қават - ер ости сувларининг ҳосил бўлиши алмашиши ва гидродинамик тараққиёт шароитлари умумий бўлган сувли комплекслар гуруҳи бўлиб, бир-биридан ўлкавий қалин сувтўсар қатламлар билан ажралган. Одатда гидрогеологик қават геологик стратификациянинг бўлими ва тизимига тўғри келади.

Сувли зоналар - қўшни майдонлардан ортиқча дарзлилиги билан фарқ қиладиган, сувга тўйинган геологик жисмнинг бир қисмидир. Бундай зоналар ер ости сувларининг қатламли ҳавзалари учун камроқ хос бўлиб, одатда оҳакли ётқизикларнинг емирилиш қолдиқлари ва риф қурилмалари шаклида учрайди.

Ер ости сувларининг дарз-томирли, баъзан гидрогеологик массивлар деб аталувчи, ҳавзалари бурмачанг вилоятларининг дўнглигига ва кристаллик қалқон (пит)ларга ҳамда магматик ва метаморфик жинслар тузилган платформа пойдеворига жойлашган. Бундай ҳавзалар учун сувли зоналар кўпроқ тарқалган бўлиб, сувли горизонт ва комплекслар камроқ тарқалган.

Баъзи бир олимлар (В.А.Кирюхин, Н.И.Толстихин ва бошқалар) қўшимча вулконоген ҳавзалар гуруҳини ажратадилар. Бундай ҳавзаларда устки, ички ва лавалараро сувлар, лава окимининг эффузив тузилмаларида, вулқон конусларида, қотиб қолган лаванинг эффузив тузилмаларида, вулқон конусларида, қотиб қолган лаванинг дарзли ва кавакли зоналарида айланиб юради. Бундай ҳавзалар Африка, Марказий ва Жанубий Америка, Шарқий Сибир ва бошқа ҳавзаларнинг

китъавий литосфераларида ўрганилган. Аслида субмарин вулканик ҳавзалар кам ажратилган, аммо улар жуда оз ўрганилган. Ер қобиғи ва устки мантия бўйлаб мингларча км.га чўзилган, вулкон ороллариининг тизмасини ҳосил қилувчи ороллар ёйининг вулканик ҳавзалари ўртача ўринни эгаллайди (Идзу-Мариан, Австралия ва бошқа ороллар ёйининг тизмаси). Кўпинча ороллар ёйининг вулканик ҳавзаси қисман субаэрал ва қисман субмарин бўлади.

Ер ости сувларининг ҳаракатланиш шароитлари бўйича гидрогеологик районлаштиришнинг бош унсури геологик жисмнинг геогидродинамик тизими бўлиб, босим градиенти таъсирида озод ер ости сувлари ҳаракатининг умумий шароитлари билан ифодаланади.

Ер ости сувларини ҳаракатга келтирувчи тўла тазйиқни (келтирилган босимни) ташкил қилувчи геометрик ёки пьезометрик босимнинг устувлиқ аломати бўйича гидродинамик тизимларни гравитацион ва элизион (компрессион) тизимларга бўлиш мумкин (5-жадвал).

5-жадвал

Геогидродинамик тизим таснифининг тарҳи

(А.А. Карцевнинг ўзгартishi билан).

Геогидродинамик тизимлар				
Гравитацион (инфильтрацион)	Компрессион (элизион)			
	Геостатик (экcфилтр ацион)	Геодина- мик	Иссиқ- сувсизлан- тириш	Юве- нил

Гравитацион тизимларда ер ости сувларини ҳаракатлантирувчи асосий манба Ернинг гравитацион майдонидаги ер ости гидросфераси ўрнининг энергияси ҳисобланади. Бу энергия, ер ости ҳавзасининг ер устига чиқиб қолган томонидан атмосфера ва устки сувларни ер ости гидросферасига сингиб кириши (инфильтрация)

натижасида ҳосил бўлади. Шунинг учун бу тизимлар инфильтрацион тизимлар деб аталиши мумкин. Бу тизимларда қатлам босими шартли "г и д р о с т а т и к" деб аталувчи босимга яқин. Шунинг учун бу тизимлар баъзан гидростатик босимлар деб аталади.

Элизион геогидродинамик тизимлар учун қатлам энергиясининг бош манбаи бўлиб, келтирилган тазйикнинг пьезометрик таъкил қилувчиси ҳисобланади.

Уларнинг фарқи ер ости сувларининг йўналишини ва ҳаракат тезлигини кўрсатади. Бу тизимлар асосан компрессион тизимлардир. Бу энергияларнинг пайдо бўлиши - ҳар хил бўлганлиги учун, элизион тизимларни геостатик, геодинамик ва термогидратацион тизимларга бўлиш мумкин.

Геостатик тизимларда ер ости сувларига тазйик сувга тўйинган жинслар устида ётган тоғ жинсларининг массасини ҳосил қилувчи геостатик босим натижасида содир бўлади. Асосий энергия шакли суюқликлар таранг деформациясининг потенциал энергияси бўлиб, жинсларнинг зичланиши натижасида улардаги ғовақлар ҳажмининг қисқариши билан тўпланадиган энергия. Жинсларнинг зичланиши, қалин қатламлардан таъкил тошган литосфера ботиқлигининг энг чўккан қисмида ер ости сувларининг ҳаракати асосан тик (вертикал) ва қисман майдон бўйича йўналишда бўлади. Бу тизимлар учун қатлам босими гидростатик босимдан ортиқ бўлади. Аммо геостатик босимнинг кўп қисмини сув сиғдирувчи жинсларнинг қаттиқ зарра асослари ўзига қабул қилганликлари учун, қатлам босими геостатик босим даражасигача ета олмайди. Бундай тизимлар ер қобиғининг эгилган вилоятларидаги ер ости сувларининг қатламли ҳавза турига киради.

Геодинамик тизимлар тектоник сиқилишлар ва геологик қисмларининг чўзилишидан ҳосил бўладиган, геодинамик босимнинг бир қисмини ер ости сувларига ўтиши натижасида пайдо бўлади. Бу тизим геостатик тизимникига ўхшаб асосий қатлам энергиясининг шакли, суюқликлар таранг деформациясининг потенциал энергиясидан иборат.

Геодинамик тизимлар асосан жадал бурмачанглик ва юкори сеймик вилоятлари учун хосдир. Тоғ жинсларини сикилишига олиб келувчи, тектоник ҳаракатлар ортган минтақаларда, қатлам босими шартли гидростатик босимдан ошади ва геостатик босимдан ошиши мумкин. Тектоник чўзилиш тараққий қилган минтақаларда, аксинча, қатлам босимлари шартли гидростатик босимдан кам бўлиш ҳолатлари учрайди. Геодинамика тизимларининг бундай ҳар хиллиги депрессион ёки т е л и о н деб аталади. Уларнинг ҳосил бўлиш механизми тоғ жинсларининг ўта парчаланган қисми орқали қатлам энергиясининг сатҳи жуда баланд бўлган кўшни минтақалардан ютиши ("сўриб олини") билан боғлиқ.

Термодегидратацион тизимларда ер ости сувларининг энергияси, тоғ жинсларининг сувга тўйинган ғовакларига кўшимча сув ўтиши билан боғлиқ. Бу кўшимча сувлар тоғ жинсларини ташкил қилувчи минералларидаги (гипс, гидрослюда ва бошқалар) физик ва кимёвий боғлиқ сувларнинг, иссиқлик таъсирида сувсизланиши (термик дегидратация) натижасида ҳосил бўлади. Шунинг учун бундай тизимлар сульфат ва гил жинсларидан ташкил тошган литосферанинг чуқур ётган қисми учун хосдир. Термогидратацион тизимларда қатлам ва шартли гидростатик босимларнинг нисбати жинслардаги гил ва сульфат массаларининг нисбатига ҳамда жинсларнинг ғоваклик ҳажмига боғлиқ. Аммо, кўпинча, қатлам босими шартли гидростатик босимдан ортиқроқ.

Элизион гидродинамик тизимларга қобил ости геосферасидан флюид ташиш таъсирига йўлиққан литосферанинг остида жойлашган геологик қисмларни ҳам киритиш мумкин. Бундай тизимларни ювенил тизими деб аташ мумкин, аммо улар яхши ўрганилмаган. Рифт минтақаларининг гидрокимёвий хусусиятлари бўйича қисман маълумот бўлиб, унда асосан ювенил геогидродинамик тизимлар бўлиши мумкинлиги тахмин қилинади.

6-боб. ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЯ

Замонавий ер ости гидросфераси, барча геосфераларнинг ўзаро таъсирида узоқ давом этган геологик жараёнлар натижасида шаклланган. Бундан ташқари унинг ҳосил бўлиши, қуёш тизимли тараққиётининг кичик бир даврини ташкил қилади. Замонавий гидрогеологик шароитлар эса Ер тараққиётининг жуда қисқа вақтда содир бўладиган натижаларидир. Инсон томонидан табиатни ўрганиш вақтини геологик вақт билан таққослаш мумкин эмаслигини ҳисобга олиб, ҳозирги вақтгача содир бўлган, ҳамда келажақда бўлиши мумкин бўлган геологик жараёнлар ҳақида фараз қилишимиз мумкин. Демак, бу жараёнларнинг нусхасини қайта яратишга уриниб кўрувчи геологик билимнинг бир бўлими - палео-гидрогеология фанидир.

1-§. Гидросферанинг пайдо бўлиши ва тараққиёти

Гидросферанинг пайдо бўлиши қуёш тизими туридаги сайёралар тараққиётининг қонуний натижасидир. XX асрнинг ўртасигача бу сайёралар айланиб турувчи қизиган моддалар массасининг сиқилиши натижасида ундан узилиб чиққан айрим қуюқ бўлақлардан пайдо бўлганлиги ҳақида тушунча ҳукм сураб эди. Кейинчалик иссиқлик энергиясини коинотга тарқалиш жараёнлари натижасида бу қуюқ бўлақлар совиб уларнинг устида қаттиқ пўстлар (литосфералар) пайдо бўлган ва унинг устига сув буғларининг томчилари (конденсация) туша бошлаган. Кейинчалик геосферада сувнинг айланиб туриши ҳозирги вақтда кузатилаётган ер ости гидросферасига олиб келди. Бу жараённинг дастлабки босқичини Зухра ва сўнгги босқичини Миррих сайёраларининг замонавий тараққиёти билан таққослаш мумкин. Аммо бу фаразия бўйича атмосферанинг зич қисмида, литосферанинг магматик жинсларида сув микдори ва атмосферада инерт газлар жуда катта ҳажмда бўлиши керак эди. Геосфера учун бундай ҳол кузатилмайди.

Академик Шмидт фаразиясига асосланган замонавий тушунчалар бўйича "сайёралар куртаги қуёшнинг коинотдан тортиб олган айланиб турувчи совуқ газ-чанг булутларининг йиғиндисидир". Гравитацион сиқилиш ва радиоактив парчаланиш натижасида газ-буғ атмосферасини ҳосил қилишга олиб келиши мумкин. Литосфера юзасига эса суяқ сув буғларининг томчиланиши натижасида хлоридлар, сульфатлар ва карбонат ангидрид билан тўйинган устки гидросферани ҳосил қилади. Литосферанинг ҳосил бўлиши гидросферанинг нордон сувлари билан магматик гидросферанинг ўзаро таъсирлари натижаси бўлса, сўнгги тараққиёти эса - пайдо бўлган геосфераларнинг ўзаро таъсиридир. Кимёвий фаол кислороднинг тоғ жинсларида боғланиши унинг атмосфера таркибида йўналиши билан боғлиқ. Шунинг учун озон қавати бўлмаган ва Ер юзига кучли коинот нурланишлари ўтган. Қуёш радиацияси ва электрсиэлантириш натижасида устки гидросферада ҳар хил органик бирикмалар ҳосил бўлиб, Ерда ҳаётнинг бошланишига асос солган.

Архей эрасида ҳаётнинг пайдо бўлиши геологик жараёнларда туб ўзгаришларга олиб келди. Фотосинтез жараёнлари кислородни пайдо қилади. Ҳаводан олинган карбонат ангидрид, чиганок ва организм суякларида боғланиш жараёнлари натижасида карбонатли жинслар ҳосил бўлади. Аммиакнинг ачиш жараёни эса атмосферада азот тўпланишини таъминлайди. Тахминан палеозой эрасининг бошида гидросферанинг массаси ва кимёвий таркиби бир мунча барқарорлашди ва унинг келгусидаги тараққиёти сайёранинг геодинамик ривожланиши билан боғлиқдир.

Астеносферанинг эриган моддалари оқинининг таъсирида литосферада рифтлар, яъни юзларча километрга чўзилган зовурсимон чуқур тузилмалар пайдо бўлган. Рифтлар ичида мантия моддалари литосферанинг қаттиқ қисм (плита) ларини қўзғатиб ичига кириб борган. Бу плиталар, Ернинг айланма ҳаракати натижасида марказдан қочиш кучлари таъсирида астеносфера устида сузгандай кўчиб юрганлар. Бунинг натижасида

плиталарнинг ажралган (дивергация) минтақаларида йирик ботиқликлар ва плиталарнинг тўқнашган (конвергенция) минтақаларида бурмачантоғ қурилмалари пайдо бўлганлар. Шундай қилиб, бир бутун Пангей қитъаси бирин кетин Гондвана, Пацифид, Атлантидага ажралган ва Тинч, Атлантук ва Ҳинд уммонлари, Ҳимолай, Анд, КоҲимолай, Анд, Коилмалари пайдо бўлган. Алп тектогенез фазасида Қизил денгиз, Беринг қўлтиғи, Бойкўл ва Кавказ, Алп, Копетдоғ ёш тоғ қурилмалари пайдо бўлган.

Рифтларнинг марказий қисмига кириб борган мантия моддалар уммон пўстига таъсир қилиб, уни серпентинланишга олиб келди. Субдукция минтақаларида юқори ҳарорат ва босим таъсирида уммон пўсти қайта эрийди. Бу жараён серпентинитларнинг сувсизланиши ва жуда катта ҳажмда сув массасининг ажралиши билан кузатилади.

Вулқон ва магматик жинслар орқали сурилган плиталарга ўтган сув эритмалари уларни гранитга айлантиради ва сувни геологик айланишга олиб келади. Шундай қилиб, замонавий ер ости сувлари - устки гидросферанинг (седиментацион ва инфильтрацион) ва гидротермал магматик эритмаларнинг ўзгарган сувлари.

2-§. Ер ости сувларининг ҳосил бўлиши ва шаклланиши

Геологик айланишда бўлган табиий сувларнинг манбалари турлича бўлишини ҳисобга олиб, барча ер ости сувларини 3 гуруҳга: *эндоген*, *экзоген* ва *метоморфоген* (6-жадвал) гуруҳга бўлиш мумкин.

Экзоген сувлар магматик учоқларда ва мантияда ҳар хил кимёвий реакцияларада молекула ҳисобига ҳосил бўлади, масалан, карбонат-ангидрид ва карбон оксиди водород билан ўзаро таъсирида сув ҳосил қилди. Улар алюмосиликатлар ва ўта зичлашган сув флюиди бўлиб, литосферага кириб бориб вулканоген ва магматик

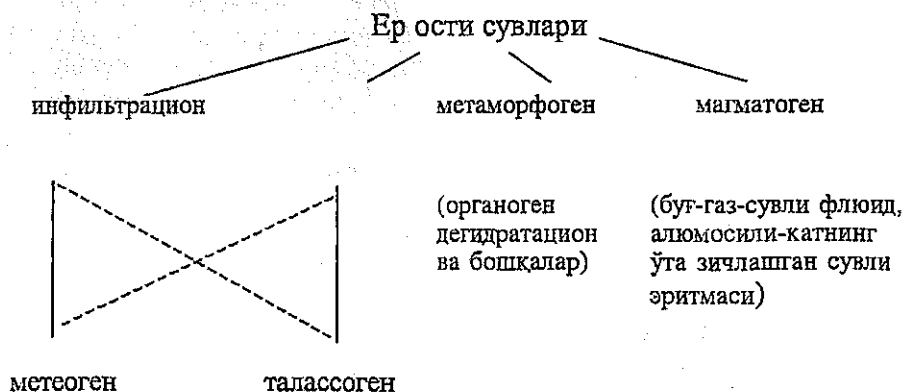
жинслардан ўтганда газли-суяқ сув эритмасини ҳосил қилади.

Эндоген (седиментоген) сувлари седиментогенез жараёнида тоғ жинслари билан бирга, ёки ҳосил бўлган тоғ жинсларига атмосферадан ва устки гидросферадан ўтиб борган (инфильтрация) сувлар киради. Чўкиндилар билан кўмилиб кетган ва тоғ жинсларининг қуруқлик ва денгиздаги устки сувларнинг ўтишини ҳисобга олсак, экзоген сувларни метеоген ва талассоген турларга бўлиш мумкин.

Литосферанинг устки қисмига сингиб борадиган техник сувлар, яъни нефтли уюмларга сунъий бостирилган сувлар, саноат ва қишлоқ хўжалигининг ташлама сувлари, экзоген сувларининг мустақил гуруҳини ташкил қилади.

6-жадвал

Ер ости сувлари генетик таснифининг тарҳи
(А.А. Карцовнинг ўзгартиши билан)



Метаморфоген сувлар таркибида сув бўлган минералларнинг сувсизланишидан (дегидратацион), жинслардаги органик моддаларнинг ўзгаришидан (органоген), баъзи бир минералларнинг иссиқлик

таъсирида парчаланишидан (хемоген) ва метаморфизмнинг бошқа жараёнларида ҳосил бўладилар. Уларга газ ва газоконденсат конларини шаклланишида ва ишлашда, ер бағрида термобарик шароитларининг ўзгариши натижасида буғ - углеводород аралашмасидан ажралган конденсацион сувлар ҳам кириши мумкин.

Ер ости сувлари ташқи муҳит ва биринчи ўринда сув сиғдирувчи жинслар билан ўзаро таъсир натижасида тоғ жинсларининг ўзгаришига фаол қатнашадилар ва бир вақтда ўзлари литогенетик жараённинг маҳсулоти ҳисобланади.

Шунинг учун гидрогеологик жараёнларнинг босқичлари ва ер ости сувларининг ўзгаришидаги жараёнлар йўналиши ҳақида гапириш мумкин.

Седиментацион босқичда атмосфера ва устки сувлар муҳим аҳамият ўйнайди. Булар метеоген ва талассоген сувлардир. Метеоген сувлар уларнинг кимёвий таркибини чучуклантириш жараёнининг ортишига ёки сувда эриган компонентларнинг қуюқланишига ва сув сиғдирувчи жинсларнинг кимёвий таркибига боғлиқ. Талассоген сувларнинг таркиби барқароррокдир. Умуман, улар хлорид-натрий-магнийли шўр сувлар бўлиб, минералланиши 35г/л ва натрий-хлор коэффициентининг микдори 0.87га яқин.

Диагенез босқичида, юқорида ётган ёткизликларнинг геостатик босими натижасида жинслардаги говаклар торайиб озод сувлар сиқиб чиқади. Бу босқичда минералларнинг гидратланиш, катион алмашиш, сульфидланиш, сульфатсизланиш ва бошқа жараёнлар кўплаб содир бўлади.

Протокатагенез босқичида элизион ва физик боғлиқ сувлар алмашиниши ҳукм суради. Гидрокимёвий жараёнлардан энг кўп кузатиладиган жинсдаги туз комплексининг эриши, сувли эритмаларнинг суюқланиши ва доломитланиши киради. Мезокатагенез босқичда юқорида таъкидланган жараёнлардан ташқари сувсизланиш (дегидратация) ва жинслардаги сув эритмаларидан ҳар хил тузларнинг чўкиш жараёнлари содир бўлади. Бу жараёнлар, айниқса апокатагенез босқичида содир бўлиб,

хлор-натрий-кальций таркибли намакобларни ҳосил бўлишига олиб келади.

Метагенез босқичида элизион сув алмашишнинг давом этиши натижасида кимёвий боғлиқ ва конституцион сувлар ҳам алмашиш жараёнида қатнашадилар. Бундан ташқари сув молекуласининг фаоллиги ошиб, кислота хоссасини қабул этади ва жинсларнинг минералларига гидролитик таъсир кўрсатади.

Магматизмда элизион сув алмашиш эндоген сувларга геодинамик таъсирни кўрсатади. Магматик эритмаларнинг учувчи унсурлари вулқон отилганда унинг бўғзидан ва магматик жинслар эритмалари орқали литосферага ўтишида флюидларни мантядан иссиқ масса ташишини таъминлайди.

Табиатда кўриб чиқилган сув алмашиш босқичлари гидрогеологик жараёнларнинг бирин-устун юкланиши натижасида мураккаблашади.

3-§. Геогидродинамик тизимнинг тадрижий ривожланиши (эволюцияси)

Ер тараққиётида геологик жараёнларнинг жадаллиги вақт ва майдон бўйича ўзгариб турган. Бу ўзгаришларда такрорланишлар, даврийликлар кузатилади. Ер ости сувлари геосферанинг энг ҳаракатчан тизими бўлгани учун бу ўзгаришларга аниқ муносабатда бўлади. бу эса нафақат гидрокимёвий жараёнларнинг йўналишини, ҳатто гидродинамик тизимни ҳам ўзгартириб олади. Гидрогеологик жараёнларнинг такрорланиши стратисфера учун мукамал ўрганилган ва гидрогеологик тарихнинг даврийлигини ажратиш асосига қўйилган. Геогидродинамик тизимнинг (ГДТ) ҳосил бўлиши ва тадрижий ривожланиши (эволюцияси) геодинамик шароитнинг вақт ва майдон бўйича ўзгаришини тасвирлайдиган бирор геодинамик тараққиётнинг натижасидир. Бу жараёнлар атмосфера, гидросфера ва литосфералар ўртасида флюидларнинг масса алмашиши маълум бўлган литосферанинг юқори қисмида мукамал ўрганилган.

Ундан пастрокдаги геосфераларда ер ости сувларининг ҳаракатланиш шароитлари тўғрисидаги маълумотлар тахминийдир.

Атмосфера ва устки гидросфера пайдо бўлиши билан Ернинг "сиздириш" деб номланувчи қобиғи ва седиментагенез жараёнлари бошланади.

Алюмосиликат моддалари билан тўйинган юқорига кўтарилувчи иссиқ флюидлар оқимиға, базальтоид қобиғининг магний, темир, кальций бошқа унсурларининг бирикмаларига бой минерали устки сувларнинг пастга йўналган оқими юклама бўлади. Бунинг натижасида бу қобик устида гранит пўсти ва остида Конрад юзаси деб номланувчи чегара билан ажралган базальт пўсти ҳосил бўлади. Емирилиш жараёнлар билан бир вақтда Ернинг ботикликларида чўқинди жинслар тўплана бошлайди. Шундай қилиб бу жойларда замонавий гидрогеологик массивларга ўхшаш, гравитацион ГДТ, ботикликларда эса элизион геостатик ГДТ ҳосил бўлади.

Литосферанинг пайдо бўлиши билан гидродинамик таракқиёт чуқур узилмалар тизими бўйича унинг бўлақларга ажралиши ва чўккан жойларида жадал чўқиндилар ҳосил бўлиш жараёнлари катта аҳамиятга эга. Чуқур узилмалар орқали сингиб бораётган мантия моддалари рифтлар тизимини ҳосил қилишга ва Ер қобиғининг қаттиқ бўлақларини атмосфера юзаси бўйича тангенциал йўналишда суриб, дивергенция ва конвергенция жараёнларига олиб келган. Дивергенция жараёнлари натижасида устки гидросфера билан тўлган уммон ботикликлари ҳосил бўлган.

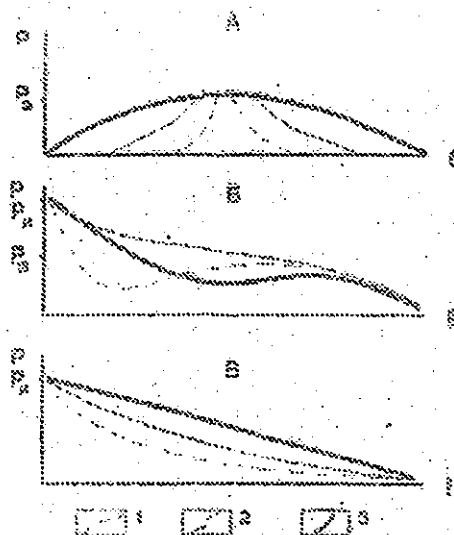
Уммон ботикликларида ва геосинклинал вилоятларида - элизион, платформаларда -гравитацион, орогенларда эса - қурама (комбинацияланган); тоғлараро ботикликларда ва тоғолди ҳудудларида гравитацион ГДТ кўпроқ учрайди.

Вақти-вақти билан пасаяувчи ва кўтарилувчи тектоник ҳаракатларнинг ўзгариши натижасида Ер қобиғининг айрим жойларида ва стратисферада қатлам энергияси пьезометрик ва геометрик ташкил қилувчиларнинг нисбатини ўзгаришига сабаб бўлган, яъни геологик

тарихда геогидрогеологик тарих жараёнларнинг айрим даврийлигини ўзгартирди. Гидрогеологик тарих даври, жадал чўкинди ҳосил бўлиш ва жинслардан седиментацион сувларни сиқиб чиқариш билан боғлиқ пасажовчи тектоник ҳаракатлар босқичини ўз ичига олади. Бу босқич кўтариловчи тектоник ҳаракатлар билан тамом бўлиб, унда жинсларга инфильтрацион сувларнинг сингиб кириш жараёни кўпроқ содир бўлади - бу давр гидрогеологик давр деб аталади. Шундай қилиб гидрогеологик давр элизион ва инфильтрацион босқичларни ўз ичига олади. Биринчи босқичта элизион, геостатик ГДТ, иккинчисига эса - гравитацион, инфильтрацион ГДТ тўғри келади (11-расм).

Умуман стратисфера учун ГДТ-нинг тадрижий ривожланиши (эволюцияси)да, геологик кесимда флюид тўсар қатламларнинг пайдо бўлиши, ГДТ-ни вужудга келишининг бошланиши деб қарап, литосфера ботикликлариди элизион (геостатик ва геодинамик) ГДТни ҳамда тоғли қурилмаларда гравитацион ГДТ ҳосил бўлиши ва кўрсатилган ГДТ-ларнинг ўзаро таъсири натижасида гидрогеологик даврнинг якунида гравитацион ГДТ-ортиб бориши мумкин.

Шунинг билан бирга ҳар бир аниқ геологик жисм учун, ГДТ тадрижий ривожланишининг айрим вақтларида тўла гидрогеологик давр тугамаслиги мумкин. Бу эса замонавий ГДТ турларининг ҳар хиллиги уларнинг тадрижий ривожланиши билан боғлиқлигининг далилидир.



11-расм. Гидрогеологик даврида пьезометрик чизиклар шакли ўзгаришининг чизма тасвири: А-элизион давр, Б-ўтиш даври, В-инфильтрацион даври, 1, 2, 3- ҳар даврнинг бирин-кетин таракқиёти.

7-606. НЕФТЬ-ГАЗ ҲОСИЛ БЎЛИШИДА ВА НЕФТЬ-ГАЗ ТЎПЛАНИШИДА ЕР ОСТИ СУВЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ

Ер бағрида табиий углеводородларнинг ҳосил бўлишида, уюмларининг вужудга келишида ва тарқалишида ер ости сувларининг аҳамияти каби муаммо, нефть ва газ пайдо бўлишидаги умумий муаммонинг бир қисмидир.

Ер бағрида нефть ва газнинг ҳосил бўлиши ҳақида ҳар хил фаразлар мавжуд. Уларни 2 катта гуруҳга, яъни органик ва аноорганик фаразияларга бўлиш мумкин. Бу фаразиялар тубдан бир-биридан фарқ қилишига қарамай, улар устки геосферадаги асосий флюид тизимини ер ости сувлари ташкил қилишини инкор қилмайдилар. Органик фаразия бўйича ер ости сувлари тоғ жинсларидаги органик моддаларнинг ўзгаришидан ҳосил бўлган маҳсулотларидан бири деб ҳисобланади. Бундан ташқари ер ости сувлари стратисферадаги углеводородни кўчириб юрувчи омил ва нефть-газни тўпловчи муҳит ҳисобланади. Ер ости сувлари иккинчи фаразия тадқиқотлари билан бирга кўпроқ ўрганилган, аммо аноорганик фаразияси натижасига ва тахминларга асослангани учун ер ости сувлари бу тадқиқотларда ўрганилмаган. Шундай бўлишига қарамай, углеводород конларини излаш ва кидиришнинг кўп йиллик амалиёти нефть ва газнинг органик фаразияси бўйича ҳосил бўлишигаа ҳосил бўлишигао сўнгги йилларда аноорганик фаразиясига эътиқод орта бошлади. Бу эса, аввало мантиядан литосферага ва унинг устки қисми стратисферага углеводородларни ўтказувчи чуқурлик узилмаларининг аҳамияти билан боғланган бўлса, ҳозирги вақтда эса Ер ҳақидаги фаннинг геодинамика йўналишининг тараққиёти билан боғланилади.

1-§. Нефть-газ ҳосил бўлишининг гидрогеологик шароитлари

Нефть ва газнинг органик фаразияси бўйича ҳосил бўлишининг асосий манбаи чўкинди жинслардаги органик моддалар бўлиб, термобарик ва геохимёвий шароитлар ўзгариши натижаларида углеводородларни ва кўмир маҳсулотларини яратади.

Чўкинди жинсларда органик моддаларнинг қайта ўзгариш жараёнларининг йўналишида дастлабки органик моддалар таркиби ва уларнинг метаморфлашганлиги катта аҳамиятга эга.

Жинслардаги органик моддаларнинг дастлабки таркиби, унинг таркибидаги тирик организмларнинг қолдиқлари, юксак ва тубан ўсимликларнинг нисбати (яъни улардаги карбон ва водородларнинг нисбати) билан аниқланади. Бу нисбатнинг катталиги бўйича органик моддаларда 2 асосий тур ажратилади: сапропелли (C/H 7-9 атрофида) ва гумусли (C/H 10-га яқин).

Нефть-газли углеводородлар сапропелли органик моддаларнинг ўзгаришидан, ўрта мезокатагенезда суюқ ва литогенезнинг сўнгги давларида газсимон углеводородлар, яъни асосан метан ҳосил қилиши тахмин қилинади. Бунда литогенезнинг бошланғич давларида дастлабки органик моддалардан мерос қилган углеводородларни жинслардан ажратиш (десорбция) жараёнлари, газ ҳосил бўлиши учун катта аҳамиятга эга.

Органик моддаларнинг нефть ёки газ ҳосил қилиши учун чўкиндиларда қайтарувчи геохимёвий шароит ёки оксидловчи муҳитни қайтарувчи муҳит билан алмашиши зарур. Оксидловчи шароитда ҳар қандай органик моддалар бутунлай чириб, карбонат ангидрид, аммиак, олтингугуртводород, метан ва сувга айланади.

Қайтарувчи геохимёвий шароит чўкинди жинсларнинг чуқурликка чўкиши ва янги ҳосил бўлган чўкиндилар билан ёпилиб кетиши натижасида содир бўлади. Бу эса органик моддалари бўлган жинсларни гипергенез омиллари (оксидланиш, емирилиш ва бошқалар)дан сақлайди. Сувтўсар қатламлар бўлмаганда,

ортиб бораётган геостатик босим седиментацион сувларни сув ҳавзаларига ёки ер устига сиқилиб чиқишини таъминлайди. Шу сувлар билан бир қаторда ўзгарган органик моддаларнинг маҳсулотлари ҳамда десорбцияланган углеводородлар сиқилиб чиқадилар ва гипергенез минтақасида тарқаладилар. Сувтўсар қатламлар бўлмаса худди шу тарика питогенезнинг сўнгги давларида ўзгарган органик моддаларнинг маҳсулотлари ҳам бузилиб кетадилар, органик моддаларнинг ўзгариши эса кўмирга айланиш йўли билан бориб С/Н-нинг нисбати 20гача (тошкўмир) ва ундан ҳам ортиқ бўлиб, антрацитдан тўла графитга айланади.

Ер бағрида гидрогеологик ёпиқ шароит бўлганда, нефть-газ ярата олувчи жинслар гиперген зонасидан сувтўсарлар билан гидравлик ажралиб турганлиги учун бир томондан жинсларнинг сувланиши сақланса, иккинчи томондан органик моддаларнинг қайта ўзгарган маҳсулотлари жинсларнинг ғовақларида, қисман озод, қисман сувда эриган ҳолатда тўпланадилар. Жинсларнинг тўла сувланганлиги ва қайтарувчи геохимёвий шароит бўлганлиги учун органик моддаларнинг бошланғич таркибий қисми барқарорлашади. Агарда унинг таркиби сапропел турига кирса С/Н нисбати 5,7-8,5гача камаяди. Бу эса органик моддаларни нефть-газ ҳосил қилиш жараёнларига йўналтиради.

Ер ости сувларининг аҳамияти нефть-газ ҳосил қилиш билан чегараланмайди. Ундаги алюмосиликатли ва магнийли тузлар комплекси ўзларининг таъсирчанлиги билан, гил жинсларидаги алюмосиликатларнинг каталитик таъсиридан кам эмас. Бундан ташқари Ер ости сувларининг органик моддалари ҳам шу йўсинда ўзгариб, нефть-газ углеводородларнинг кўшимча манбаи бўла олади.

Ер ости сувларининг аҳамияти нефть-газ ҳосил бўлишининг баъзи бир ноорганик фаразияларда ҳам ҳисобга олинади. Сувнинг углеводородларни ҳосил қилиши тажрибада кўплаб кўрилган. Яъни юқори ҳароратда сув буғлари билан металлларнинг карбидлари, кўмирлашган марганецли темир, карбонат ангидридининг

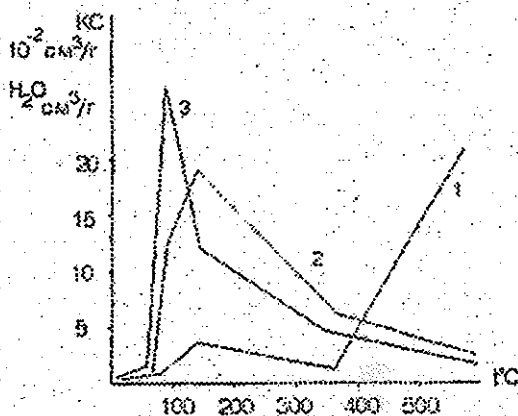
иштирокида ишқор ҳосил килувчи металлларнинг силикатлари, газсимон карбон оксиди ва бошқалар билан ўзаро таъсири натижасида углеводородлар ҳосил бўлган. Аммо бу тажрибаларни чуқурлик тузилиши, термобарик ва геокимёвий хусусиятлари фарзияга кўчириш қонунига тўғри келиши кўп саволларни туғдиради. Бу йўл билан ҳосил бўлган углеводородларни шундай шароитда сақланиши ҳам катта саволларни туғдиради. Шунинг учун қобиқ ости геосферасининг нефть-газ ҳосил бўлиш жараёнида унинг энергетик таъсири жуда катта бўлиб, аммо моддий ва геофлюиддинамик таъсири аниқ эмас. Айрим ҳолларда, яъни "рифтогенезнинг баъзи бир даврларида ва рифт усти стратисферасида, литосфералар плиталарининг сурилишида чуқурликдан иссиқ флюидлар оқими чиқишида, нефть-газ ҳосил бўлиш жараёнлари жадаллашади" деган тахмин қилиш мумкин. Аммо нефть-газ ҳосил бўлишининг бундай нуқтаи назари етарли даражада ўрганилмаган.

2-§. Ер бағрида углеводородлар силжиши (миграцияси)нинг гидрогеологик шароитлари

Углеводородларни сувга тўйган тоғ жинсларида силжиш жараёни асослидир. Чунки нефть ва газни ер бағридан олиш, қудуқларга углеводородларнинг оқиб келиши ҳисобига эришилади. Бундан ташқари табиий сақлагичларда флюидларнинг гравитацион омилларига асосан тақсимланиши ҳамда туб жинсларининг очилиб қолган жойларида углеводородларнинг ер юзига сизиб чиқиши ҳақиқий далил бўлади. Аммо, углеводород тўшламларини нотекис тарқалишида бундай жараёнларнинг аҳамияти ва бу жараёнларда ер ости сувларининг хизмати ҳар хил баҳоланади.

Нефть ва газ ҳосил бўлишининг органик фарзияси бўйича, углеводородларнинг силжишида ер ости сувларининг аҳамияти углеводородларнинг ҳосил бўлиш давридаёқ аниқланган. Тажрибада углеводородларнинг жинслардаги органик моддалардан

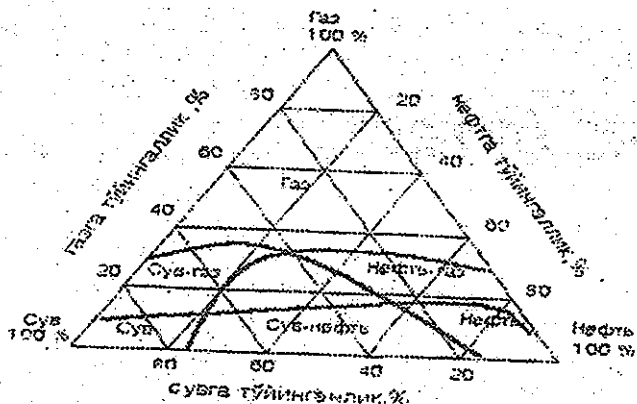
чикиш ҳарорат максимумига нисбатан сурилганлиги тасдиқланган (12-расм). Бу далиллар жинслардаги органик моддаларда углеводородлар ютилган сув пардалари билан ўралганлигини, улар йўқотилгандан сўнг углеводородлар сувга тўйган жинсларнинг ғовак бўшлиқларига кўча бошлашини кўрсатади.



12-расм. Кидириш натижасида ҳароратнинг ошиши билан боғлиқ, битумсизлаштирилган органик моддаларнинг газ ҳолатидаги (1), чўкинди жинсдаги (2) ва сув бугидаги (3) углеводородлар таркибининг ўзгариш чизма тасвири (О.М.Ақромхўжаев бўйича).

Сувга тўйган жинсларнинг ғовак бўшлиқларида органик моддаларда ажралган углеводородлар озод сувлар билан ўзаро таъсирга киришади. Бунда энг катта аҳамиятга эга бўлган жараён, углеводородларни сувда эришидир, ҳамда сувда эриган углеводородларнинг коллектор қатламига силжиши ва бу қатламлар орқали сувтўсар қатламнинг остига ҳайдалиши ҳисобланади. Бундан ташқари, ер ости сувлари газларни карбонат ангидрид, олгингугуртводород ва бошқа газлардан тозалайди, бунинг натижасида сувда эриган газларнинг таркибини асосан углеводородли қилади. Сувда эриган углеводородларнинг таркиби ва миқдори гидрогеологик

хоссалар, яъни ер ости сувининг минералланиши, қатлам босими ва ҳарорат билан кузатилади. Шу билан углеводородларнинг сувда эриган ҳолатидаги силжиш миқёси ва углеводородларни озод ва оқимли силчишини таъминловчи фазавий ажралиш шароитлари аниқланилади. Албатта тоғ бағрида углеводородларнинг силжиш миқёсига ва тезлигига ер ости сувлари, сувтўсар қатламлар, ўтказувчи ва тўсувчи узилмали бузилишлар ва бошқа гидрогеологик омиллар деярли таъсир кўрсатадилар. Бундан ташқари, ер ости сувларининг ҳаракати бўлмаганида ғоваклар орасида гравитацион ажралишлари содир бўлмас эди. Углеводородларнинг оқимли сизиш шароитлари жинсларнинг фазавий ўтказувчанлиги билан кузатилиб, жинсларнинг сувга тўйинганлиги нефть учун 23% гача, газ учун 10%гача бўлиши мумкин (13-расм). Шу билан бир қаторда, суёқ углеводородларни газсимонлиларга нисбатан сувда камроқ эрувчанлиги учун нефтнинг кенг миқёсда силжиши фақат қатъий термобарик шароитларда содир бўлиши мумкин. Шу шароитларда газларнинг ўта эрувчанлиги намоён бўлиб, ер ости гидросферасида газконденсат-сувли тизимлар ҳосил бўлади.



13-расм. Бир-икки ва уч фазали сизиш оқимининг тарқалиш майдони (М.Леверетт бўйича).

Агар нефть-газли углеводородларнинг манбаи чуқурликда бўлса, суёқ углеводородлар билан тўйинган, бир хил газ-сувли флюидлар ҳолатидаги ер ости сувлари углеводородларни қобик ости геосферасидан стратисферага ташувчилик аҳамиятига эга. Аммо бунда ҳам нефть-газли углеводородларнинг силжиш микёси ва жадаллиги флюид ўтказувчан тизимларнинг катталиги ва флюид тўсар қатламларнинг майдон бўйича тарқалиши билан аниқланилади.

Шундай қилиб, Ер бағридаги углеводородлар силжишининг ҳолати, микёси, жадаллиги ва йўналиши гидрогеологик шароитлари билан аниқланади.

3-§. Углеводородлар тўпланишининг гидрогеологик шароитлари

Ер бағрида углеводородларнинг тўпланиши (аккумуляция) углеводород ашёларининг уюмларини пайдо қилади. Бу жараёнлар углеводородларни оқиб кетиш ёки тарқалиш шароитлари бўлмаган сувли қатламнинг айрим қисмларида қопқонлар томонига силжувчи углеводородларни ушлаб олиш натижасида содир бўлади. Бундай шароитнинг биринчи ва асосий шарти, маҳсулдор қатламнинг устида сувтўсар, қопқоқ бўлиши лозим. Бундан ташқари уюмларни қопқонда тўпланиши учун қопқонлар тектоник қатламларнинг антиклинал шаклини олиши, узилмали бузилишлар билан тўсилиши), литологик (ўтказувчан қатламларнинг қийикланиши ёки фациал ўзгариши), гидрогеологик (газ-сув ёки сув-нефть туташ юзалари билан) чегараланган бўлиши зарур.

Шундай қилиб, нефть ва газ конларининг ҳосил бўлиши тур ўзгарувчан геологик хоссалар билан кузатилади. Уларнинг орасида энг асосий хосса, дастлаб коллектор қатламининг антиклинал букилмаси ("антиклинал назария") ва ҳар хил тузилма шаклдаги емирилиш бўртиқлари, горстлар, рифлар ва бошқалар ("тузилмали назария"), сўнгра жинсларнинг фациал ва литологик ўзгаришлари ("стратиграфик назария") ҳисобланилар эди.

Ҳозирги вақтда таъкидланган шартлар зарур, аммо углеводородлар ашёсини ҳосил қилиш учун етарли эмас, сабаби шундаки, углеводородларни қопқонлардан сақланиб қолиши учун уюм чегараси газ-сув ёки сув-нефть туташ юзаси билан ўралиши зарур. Шунинг учун углеводородларнинг ер бағрида тўпланиши замонавий тушунчалар бўйича "тўсикли назария" ("барьерная теория") дейилади. Углеводородларнинг силжиш йўлларидаги тўсикларга ўлкавий ва маҳаллий тузилмалар, стратиграфик номувофиклар, коллектор - жинслардаги литологик ўзгаришлар киради. Бу омиллар бўлмаган тақдирда қопқонлар ҳам бўлмайди, демак углеводородлар ҳам ер ости гидросферасида уюмлар ҳосил қилмайди.

Углеводородларнинг тўпланишида гидрогеологик омилларнинг аҳамияти шундан иборатки, аввало қопқонда флюидларнинг фазавий тақсимланиши, сувли тоғ жинслари муҳотида гравитацион бўлинишларга мувофиқ содир бўлади. Бундай тақсимланиш фақат гидродинамик фаол шароитларда бўлиши мумкин. Иккинчидан, ер ости сувлари муттасил сувда эриган углеводородларни (айниқса газсимон) пьезометрик минимум минтақасида жойлашган қопқонларга олиб келади ва аниқ гидрогеологик шароитларда углеводородлар озод фазага ажраладилар. Бундай шароит сувларни углеводородларга тўйиниш босими, қатламлар босими, ҳарорати ҳамда сувнинг минералланишидан ортиқча бўлгандагина содир бўлади. Бунда сизиш самараси ҳам катта аҳамиятга эга. Сабаби сувда эриган ҳар хил компонентларнинг сизишидан кўра углеводородларнинг сизиши жадалроқ бўлиб, сувтўсар қатламлар орасидаги ер ости сувларининг углеводородлар билан тўйиниши ортади.

Натижада, ер ости сувлари углеводород уюмлари чегараларининг ёпиқлигини таъминлайди. Шу йўсинда, таъкидлаш мумкинки, ҳар қандай қопқон гидродинамик бўлмаслиги мумкин эмас.

Айниқса таъкидлаш керакки, углеводородларнинг тўпланишида кўриб чиқилган гидрогеологик шароитлар

деярли даражада нефть ва газ ҳосил бўлиш фаразияларига боғлиқ эмас.

4-§. Углеводород уюмлари сақланишининг гидрогеологик шароитлари

Ер ости сувлари фақат углеводород ашёларининг уюмларини тўплашда қатнашмай, уларнинг бузилишида ҳам қатнашади. Бундай ҳоллар нефть саноатининг яратилишида таъкидланган эди. Яъни, нефть уюмларининг сувланиши натижасида қудуқлардан нефть олиш тўхтаб қоларди. Сувнинг нефть-газ углеводородларига нисбатан эритиш хусусияти кўпроқ бўлгани учун нефть ва газ уюмларининг физик-кимёвий емирилиши тўғрисида гапириш мумкин. Бундай қаттиқ термобарик шароитларда емирилишига учраган уюмлардаги углеводородлар ер ости сувларида эритилиб қопқонлардан сиздирилиб олиб чиқилган. Иккинчи томондан, уюмлар таркибида ачитгичлар (сульфат-ион, сувда эриган ва бошқалар) бўлган ер ости сувлари кириб бориши натижасида гипергенез зонасида углеводород уюмларининг кимёвий емирилиши содир бўлади. Бундай емирилишлар айниқса "сувда сузувчи" деб номланувчи массив уюмларда, газ-сув ёки нефть-сув туташ юзалари катта бўлгани учун жадал ўтади. Нефть уюмларини кимёвий емирилишининг хусусияти шундан иборатки, микроорганизмлар ва сульфатли ер ости сувлари қатнашиши натижасида суяқ углеводородлар кимёвий оксидланадилар ҳамда нефть-сув туташ юзасида оксидланган битум қати ҳосил қилади. Юқорида нефть ва газ конларининг вужудга келишида гидродинамик омилларнинг катта аҳамияти кўрсатилган эди. Аммо фаол сув алмашиш жараёнида углеводород уюмлари механик бузилишга учрайди. У ер ости суви оқимининг таъсирида сув-газ ёки сув-нефть туташ юзаларининг қияланишидан бошланади.

Бу қияликнинг микдори, гидравлик градиент кўтарилган сари қатлам флюидларининг зичликлари

орасидаги фарқи камайган сари ортади. Уни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$\operatorname{tg}\theta = (\rho_{\text{г}}/\rho_{\text{с}} - \rho_{\text{н}})^* i,$$

бу ерда, θ - сув-газ ёки сув-нефть туташ юзасининг қиялик бурчаги,

$\rho_{\text{г}}$ ва $\rho_{\text{н}}$ - сув ва углеводород уюмининг зичлиги.

Агар сувнинг зичлиги тахминан $\rho_{\text{с}}=1$ ва нефтнинг зичлиги $\rho_{\text{н}}=0.8$, газнинг зичлиги $\rho_{\text{г}}$ жуда кам миқдор деб олинса, қиялик бурчакнинг миқдори газ уюми учун $\operatorname{tg}\theta=i$ ва нефть уюми учун $\operatorname{tg}\theta=5i$ тенг бўлади. Демак, гидравлик градиент миқдори тенг бўлганда сув-нефть юзасининг қиялиги, сув-газникига нисбатан 5 марта кўпроқ бўлади. Бошқача қилиб айтганда нефть уюми, газникига нисбатан кўпроқ механик эмирилишга учрайди.

Шундай қилиб, қопқонларда ер ости сувларининг ҳаракати натижасида углеводород уюмлари ҳаракат йўналиши бўйича сурилади. Агар туташ юза қиялиги қатлам қиялигидан ортиб кетса уюм қопқондан ювилади ва бузилади.

Углеводородларнинг тўпланишида пьезоминимум зоналарининг аҳамияти юқорида кўрсатилган эди. Аммо бундай зоналар, сув тўсар-қопқоқларнинг тўсиш хоссаси бузилган шароитда маҳсулдор горизонтларнинг очиқ бўлаши натижасида пайдо бўлади. Кўриниб турибдики, бундай шароитда углеводород уюмларининг сақланиб қолиши мумкин эмас.

Шундай қилиб, углеводород уюмларининг сақланиши учун гидрогеологик шароитлари, уларни ер ости сувларининг механик, физик-кимёвий ва кимёвий бузилиши бўлмаганда қулайлик яратади. Умуман ер ости сувларининг гидрогеологик аҳамияти, нефть-газ ҳосил бўлишнинг ва нефть-газ тўпланишнинг ҳар хил даврларида каттадир. Шунинг билан углеводород уюмларининг Ер бағрида тарқалиб жойлашиш хусусиятини аниқлайди.

АМАЛИЙ НЕФТЬ-ГАЗ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

АМАЛИЙ НЕФТЬ-ГАЗ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

Нефть-газли ўлкалардаги ер ости сувларини ўрганиш, гарчи у билим учун муҳим аҳамиятига эга бўлса ҳам, бирдан-бир мақсад бўлиб ҳисобланади. У инсоният амалий фаолияти билан икки ёклама яқиндан боғланган. Бир томондан, у ишлаб чиқариш амалиётининг аниқ маълумотларига асосланган бўлса, иккинчи томондан - Ер бағридаги нефть-газ бойликларидан фойдаланиш бўйича инсонларнинг шу мақсадга қаратилган фаолиятлари учун асос бўлиб хизмат қилади. Амалий нефть-газ гидрогеологиясининг мавзуси ҳисобланган нефть-газ гидрогеологиясининг амалиётлари орасида углеводород хом ашёларни излов - қидирув ишларида (нефть-газ излов гидрогеологияси), нефть-газ конларини ишлаш лойиҳасини тузиш ва уни амалга оширишда (нефть-газ кон гидрогеологияси), ер ости сувларидан углеводород хом ашёларга ҳамроҳ бўлмиш гидроминерал хом ашёлар конларини излаш, қидириш ва ишлашнинг турли босқичларида атроф-муҳитни муҳофаза қилиш бўйича тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишда унинг назарий асосларидан фойдаланиш жуда муҳим аҳамиятга эгадир.

1-боб. НЕФТЬ-ГАЗ ИЗЛАШ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

Нефть-газ излаш гидрогеологияси амалий нефть-газ гидрогеологиясининг бир бўлаги бўлиб, унда углеводород хом ашё конларини излаш қидиришда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш масаласи ўрганилади. Нефть-газлилиكنинг гидрогеологик кўрсаткичларини аниқлаш ва муайян геологик объектларнинг нефть-газлилигини башорат қилишда улардан фойдаланиш асосида нефть ва газни излаш-қидириш ишларининг энг самарали йўналишларини асослаб бериш бу тадқиқотларнинг жуда муҳим вазифаси ҳисобланади.

1-§. Нефть-газлилиكنинг гидрогеологик кўрсаткичлари

Нефть-газлилиكنинг гидрогеологик кўрсаткичлари деганда Ер бағрида углеводород хом ашё уюмлари ҳамда ер ости гидросферасининг шаклланиш жараёнларининг ўзаро таъсирини акс эттирувчи гидрогеологик хоссалар тушунилади.

Нефтли туманларда қудуқларни бурғилаш пайтида олинган ер ости сувларининг кимёвий таркибидаги бир қатор хусусиятларга ўтган асрдаёқ эътибор қаратилган эди. Бу хусусиятлар қаторига мазкур сувларнинг минералларга жуда бойлиги, уларнинг кам сульфатлилиги уларда органик ("нефтли") кислоталар ва бошқаларнинг борлиги киради. Бу аломатларни умумлаштириш нефть конларининг сувлари учун "туркумланиш" белгиси бўйича ер ости сувларини икки катта гуруҳга ажратиш имконини берди. Унинг устига, бу аломатларнинг баъзилари (нафтен кислоталар, йод, метан ва унинг гомологларининг борлиги) нефть-газлилиكنинг бевосита кўрсаткичлари бўлиб баҳоланадилар. Кейинчалик нефть конларининг сувларига хос бўлган белгилар сони уларда битумлар, аммонийлар, гидросульфидлар, биоген азот, ўзига хос микроорганизмлар биоценози ва бошқаларнинг мавжудлиги билан бўлиб борди. Бунинг барчаси туб

моҳияти билан гидрокимёвий аломатлардир. Ана шу аломатлар қаторига ер ости сувларидаги газнинг миқдори ва уларнинг газга тўйинганлик даражасига асосланган газгидрокимёвий белгилар ҳам киради. Шу билан бирга нефть-газ излаш ишларининг барча амалиёти ишончли равишда шу нарсани тасдиқладики, ер ости сувларининг кимёвий таркибига қараб қопқонларнинг маҳсулдорлигини ишонч билан аниқлаш учун бу аломатлар етарли эмас экан.

Нефть конларининг сувларига хос белгиларининг мавжудлиги ер ости гидросферасида углеводородлар уюмлари таъсирининг акси сифатида геологик узоқ вақт давомида ер ости сувлари ва углеводородларнинг ўзаро таъсирини кўрсатади. Табiiй шароитларда бу муддат уюмларнинг шаклланиш вақти ҳамда сув алмашувининг жадаллиги билан белгиланади. Ушбу мулоҳазалар нефть-газлилиқнинг гидродинамик кўрсаткичларини ажратиб бериш учун асос қилиниб, уларга сув алмашувининг қийинлашуви, инфильтрация жараёнларининг суст ривожланганлиги, кичик гидравлик нишоблар, Ер бағрининг аъло даражадаги гидрогеологик ёпиқлиги, сувли қатламларнинг сувдан бўшаниш зоналарининг мавжудлиги ва бошқалар киради. Бир томондан, нефть-газ ҳосил бўлиш ва нефть-газ тўпланиш жараёнларини, иккинчи томондан, ер ости гидросфераси ва геогидродинамик тизимларининг шаклланиш жараёнларини ўзаро боғлиқликларининг муҳокамасини, шунингдек тарихий-геологик нуқтан назардан ўтказилган ҳозирги замон ҳамда палеогидрогеологик тадқиқотлар мазкур кўрсаткичларнинг муайян геологик унсурлар учун сифат, миқдори жиҳатдан ўзига хослигини аниқлаш имконини берди. Жумладан, нефть ва газ конларининг тарқалиши билан чўкинди сувлар устунлиги ва элизион геогидродинамик тизимлар, ер ости гидросферасидаги турли гидрогеологик ғайритабiiйликлар, гидродинамик қопқонлар орасидаги боғланишлар кузатилган, шунингдек сув гардиши самарасининг турли намоёнланиши ҳамда унинг турли гидрогеологик шароитлардаги миқёслари аниқланган.

Ҳозирги пайтда профессор А.А.Карцев ва унинг шоғирдлари томонидан яратилган нефть-газлиликнинг гидрогеологик кўрсаткичлари таснифидан кенг кўламда фойдаланилади (1-илова). Бу таснифга биноан барча гидрогеологик кўрсаткичлар белгиларига кўра икки бўлинади:

- фойдаланилаётган гидрогеологик маълумотнинг турига ва;

- нефть-газлиликни башорат қилиш учун уларнинг ҳақиқий аҳамиятига кўра.

Биринчи белги бўйича гидрокимёвий, гидродинамик, геотермик ва палеогидрогеологик кўрсаткичлар гуруҳлари, иккинчи белги бўйича эса - углеводородлар мавжудлигининг, углеводород хом ашё уюмларининг шаклланиш ва сақланиб қолиш шароитларининг қопқонлар ва нефть-газ ҳамда газконденсат уюмлари мавжудлигининг кўрсаткичлари ажратиб кўрсатилади.

Углеводородлар мавжудлигининг кўрсаткичларига углеводородларнинг ер ости сувлари билан физик-кимёвий ҳамда кимёвий ўзаро таъсири билан боғлиқ бўлган гидрокимёвий хусусиятлар киради. Бу хусусиятлар ер ости сувларида углеводородлар билан генетик равишда боғланган компонентлар пайдо бўлишида ва органик моддалар, жумладан углеводородлар билан ўзаро таъсир натижасида сувлардаги бошқа компонентларнинг камайиб кетишида намоён бўлади. Бундай кўрсаткичлардан энг муҳими органик - газгидрокимёвий, яъни ер ости сувларида эриган битумоидлар, метан ва унинг гомологлари, бензол, фенол ва бошқа шу каби моддаларнинг мавжудлиги ҳисобланади.

Ер ости сувларидаги метаннинг юқори миқдори стратисферада газ ҳосил бўлиш жараёнларининг устунлигидан ва литосферанинг қуйи қисмларидан, қобикости геосфераларидан, шунингдек газ уюмларидан стратисферага тушиши мумкинлиги тўғрисида далолат беради. Ер ости сувларининг аквабитумоидлар, нафтенли кислоталар ва метаннинг газсимон гомологлари билан тўйинганлиги кўпинча геологик объектнинг нефть-газличилигини, агар уларда фенол ва бензол бўлса - Ер

бағрида газконденсатли тизимлар бўлиши мумкинлигини кўрсатади. Углеводородлар мавжудлигининг органик газ гидрокимёвий кўрсаткичлири орасида яна биоген азот, аммиак, олтингугуртларни эслатиш жоиздур. Булар тоғ жинслари ва ер ости сувларидаги органик моддаларнинг парчаланишидан ҳосил бўладилар.

Қайд этилган кўрсаткичларнинг кўпчилиги углеводородлар тўшамларининг шаклланишлари учун қулай бўлган шароитларни ҳам кўрсатади. Улар қаторига яна гидродинамик (сув алмашишнинг элизион режими, Ер бағрининг гидрогеологик ёпиқлиги), геотермик (ҳароратнинг нефть-газ ҳосил бўлиши муҳитига мувофиқлиги) ва палеогидрогеологик (чўкинди сувларнинг устиворлиги, элизион сув алмашишнинг муддати ва жадаллигининг юқорилиги) кўрсаткичлар кириди.

Анограник кўрсаткичлар (ер ости сувларининг юқори минералланганлиги на хлор-кальцийли тури, уларнинг кам сульфатланганлиги). газгидрокимёвий (кислороднинг йўқлиги, азот, карбонат ангидридининг олтингугуртнинг кам миқдори), гидродинамик (гидравлик градиентлар ва маҳсулдор қатламларнинг қиялик бурчакларининг, сизиш ҳамда углеводородларнинг қопқонлардан оқиб чиқиш тезликларининг ўзаро муносабатлар), геотермик ($90-110^{\circ}\text{C}$ дан кам ҳарорат, чунки бундан юқори ҳароратларда углеводород газлар ва суюқ углеводородларнинг ўта эрувчанлиги кузатилади) ва палеогидрогеологик (инфильтрацион сув алмашиш ва инфильтрацион боскичлар муддатининг паст кўрсаткичлари) уюмларининг яхши сакланганлигини кўрсатади.

Маҳсулдор қатлам тепасида жойлашган устки сувлардаги гидрокимёвий ва геотермик ғайритабиийликлар, пьезоминимум ва қатламнинг ғайритабиий юқори босими (КҒЮБ) ҳодисалари қопқон мавжудлигини кўрсатади.

Нефть-газ излаш амалиёти учун нефть ва газ уюмлари мавжудлигининг кўрсаткичлари жуда муҳим аҳамиятга эга. Уларга органик-газгидрокимёвий ва гидродинамик кўрсаткичлар киради. Биринчилари

углеводородлар уюмларидан чиқадиган сув гардишли самаранинг микёслари бўйича аниқланади. Бу самара одатда углеводород уюмлари компонентларининг чегара олди ва остки сувларга ўтиши билан боғлиқ бўлиб, уюм томонга қараб сувларда углеводородлар ва аквобитумоидлар микдорининг кўпайишида намоён бўлади. Лекин сувга нисбатан углеводородларда кўпроқ эрийдиган баъзи компонентлар бўйича бу ҳодисанинг аксини масалан, бензолнинг ер ости сувларидан нефтга ўтишини тажрибалар асосида кузатиш мумкин.

Гардишли самарани баҳолашда ер ости сувлари ҳаракатининг йўналиши муҳим аҳамиятга эга. Бунда унинг устивор намоёнланишининг йўналиши уюмдан бошланиб "орқа томон" самараси дейилади. Яна шуни назарда тутиш керакки биринчидан, сув гардишли самара бўйича уюм ҳолатини аниқлаш учун икки ва ундан ортиқ қудуқлардан олинган маълумот зарур; иккинчидан, гардишли самаранинг мавжудлиги тахмин қилинаётган углеводородлар тўпламларининг саноат аҳамиятини белгилаш учун ҳамма ҳам етарли бўлавермайди.

Углеводородлар мавжудлигининг кўрсаткичларига углеводородларнинг ер ости сувлари билан физик-кимёвий ҳамда кимёвий ўзаро таъсири билан боғлиқ бўлган гидрокимёвий хусусиятлар киради. Бу хусусиятлар ер ости сувларида углеводородлар билан генетик равишда боғланган компонентлар пайдо бўлишида ва органик моддалар, жумладан, углеводородлар билан ўзаро таъсир натижасида сувлардаги бошқа компонентларнинг камайиб кетишида намоён бўлади. Бундай кўрсаткичлардан энг муҳими органик - газгидрокимёвий, яъни ер ости сувларида эриган битумоидлар, метан ва унинг гомологлари, бензол, фенол ва бошқа шу каби моддаларнинг мавжудлиги ҳисобланади.

Ер ости сувларидаги метаннинг юқори микдори стратосферада газ ҳосил бўлиш жараёнларининг устунлигидан ва литосферанинг қуйи қисмларидан, қобик ости геосфераларидан, шунингдек газ уюмларидан стратосферага тушиши мумкинлиги тўғрисида далолат беради. Ер ости сувларининг аквобитумоидлар, нафтенли

кислоталар ва метаннинг газсимон гомологлари билан тўйинганлиги кўпинча геологик объектнинг нефть ва газлилигини, агар уларда фенол ва бензол бўлса - Ер бағрида газконденсатли тизимлар бўлиши мумкинлигини кўрсатади. Углеводородлар мавжудлигининг органик газ гидрокимёвий кўрсаткичлири орасида яна биоген азот, аммиак, олтингугуртларни эслатиш жоиздур. Булар тоғ жинслари ва ер ости сувларидаги органик моддаларнинг парчаланишидан ҳосил бўладилар.

Қайд этилган кўрсаткичларнинг кўпчилиги углеводородлар тўпламларининг шаклланишлари учун қулай бўлган шароитларни ҳам кўрсатади. Улар қаторига яна гидродинамик (сув алмашишнинг элизион режими, Ер бағрининг гидрогеологик ёпиқлиги), геотермик (ҳароратнинг нефть ва газ ҳосил бўлиши муҳитига мувофиқлиги) ва палеогидрогеологик (чўкинди сувларнинг устуворлиги, элизион сув алмашишнинг муддати ва жадаллигининг юқорилиги) кўрсаткичлари киради.

Анорганик кўрсаткичлар (ер ости сувларининг юқори минералланганлиги на хлор-кальцийли тури, уларнинг кам сульфатланганлиги) газгидрокимёвий (кислороднинг йўқлиги, азот, карбонат ангидридининг олтингугуртнинг кам миқдори), гидродинамик (гидравлик градиентлар ва маҳсулдор қатламларнинг қиялик бурчакларининг, сизиш ҳамда углеводородларнинг қопқонлардан оқиб чиқиш тезликларининг ўзаро муносабатлар), геотермик ($90-110^{\circ}\text{C}$ дан кам ҳарорат, чунки бундан юқори ҳароратларда углеводород газлар ва суюқ углеводородларнинг ўта эрувчанлиги кузатилади) ва палеогидрогеологик (инфильтрацион сув алмашиш ва инфильтрацион босқичлар муддатининг паст кўрсаткичлари) уюмларининг яхши сақланганлигини кўрсатади.

Маҳсулдор қатлам тепасида жойлашган устки сувлардаги гидрокимёвий ва геотермик ғайритабиийликлар, пьезоминимум ва қатламнинг ғайритабиий юқори босими (ҚҒЮБ) ҳодисалари қопқон мавжудлигини кўрсатади.

Нефть ва газ излаш амалиёти учун уюмлари мавжудлигининг кўрсаткичлари жуда муҳим аҳамиятга эга. Уларга органик-газгидрокимёвий ва гидродинамик кўрсаткичлар киради. Биринчилари углеводородлар уюмларидан чиқадиған сув гардишли самаранинг миқёслари бўйича аниқланади. Бу самара одатда углеводород уюмлари компонентларининг чегара олди ва остки сувларга ўтиши билан боғлиқ бўлиб, уюм томонга қараб сувларда углеводородлар ва аквабитумоидлар микдорининг кўпайишида намоён бўлади. Лекин сувга нисбатан углеводородларда кўпроқ эрийдиган баъзи компонентлар бўйича бу ҳодисанинг аксини масалан, бензолнинг ер ости сувларидан нефтга ўтишини тажрибалар асосида кузатиш мумкин.

Гардишли самарани баҳолашда ер ости сувлари ҳаракатининг йўналиши муҳим аҳамиятга эга. Бунда унинг устувор намоёнланишининг йўналиши уюмдан бошланиб "орқа томон" самараси дейилади. Яна шуни назарда тутиш керакки биринчидан, сув гардишли самара бўйича уюм ҳолатини аниқлаш учун икки ва ундан ортиқ қудуқлардан олинган маълумот зарур; иккинчидан гардишли самаранинг мавжудлиги тахмин қилинаётган углеводородлар тўпламлари саноат аҳамиятини белгилаш учун ҳамisha ҳам етарли бўлавермайди.

Углеводород хом ашё уюмлари мавжудлигининг гидродинамик кўрсаткичлари бўлиб "уюм" туридаги геофизик ғайритабиийлик майдонида гидродинамик қопқоннинг борлиги ҳисобланади.

Нефть ва газлиликнинг турли гидрогеологик кўрсаткичларининг муҳокамаси шуни кўрсатадики, улар алоҳида, бошқа кўрсаткичлар билан бирга кўрилмас экан, саноат аҳамиятидаги нефть ва газлиликни ишончли тарзда башорат қилиб бўлмайди, аммо улар бошқа геологик-геохимёвий ва геофизик кўрсаткичлар билан мужассамлантирилса нефть ва газ излаш ишларининг самарадорлигини оширишга зоришиш мумкин.

2-§. Гидрогеологик маълумотлар асосида нефть-газлиликни башоратлаш

Углеводород хом ашё тўпламларини излаш ва қидириш ишларининг ҳажмини тўғри тақсимлаш учун Ер бағрининг қаърида ҳамда бу хом ашёнинг қанча миқдори борлигини билиш зарур. Бу саволларга нефть-газлиликнинг башорати жавоб беради. Бу башорат углеводород хом ашё конларини очиш мақсадида маълум бир геологик унсурни излашнинг мақсадга мувофиқлиги тўғрисидаги илмий ва назарий жиҳатдан асосланган ҳулосадан иборатдир. Бу геологик унсурнинг ўлчамлари ва излов-қидирув ишларининг босқиччилигидан келиб чиқиб, нефть-газлиликни башорат қилишда турли: ўлкавий, минтақавий ва маҳаллий босқичлар ажратилади. Ана шу босқичларнинг ҳар бирида башоратнинг ишончлилигини ошириш учун гидрогеологик маълумотлардан кенг миқёсда фойдаланилади.

Ўлкавий башорат кам ўрганилган кенг майдонлардаги йирик стратиграфик бўлинмаларнинг нефть-газлилик истиқболларини баҳолашдир. Бундай башорат учун ер ости сувлари ҳавзаси ва геогидродинамик тизимлар турлари, уларнинг ҳозирги гидрогеологик тузилиши ва тадрижий ривожланиши, нефть-газ ҳосил бўлиши ва тўпланишининг гидрогеологик шароитлари ҳақидаги тасаввурлардан сифатли фойдаланилади. Бундай башоратни миқдорий жиҳатдан баҳолаш углеводород хом ашёнинг башорат қилинган захиралари бўйича нефть ва газнинг органик йўл билан ҳосил бўлиши тўғрисидаги фаразлар доирасидагина мумкиндир.

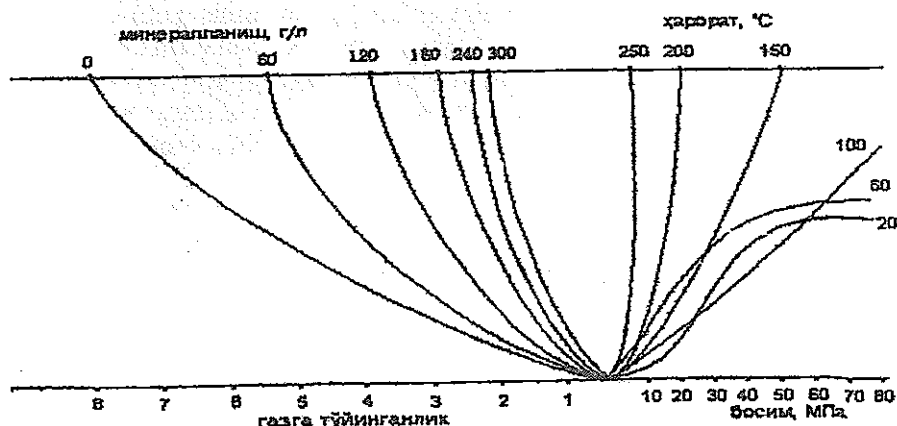
Углеводород хом ашёнинг башорат қилинган захиралари потенциал бойликлар билан очилиб улгурган конлардаги углеводородлар захираларининг айирмасидир. Потенциал бойликлар геологик-статистик ва геологик-генетик усуллар ёрдамида ҳисобланади. Геологик-статистик усуллар нефть-газлилик миқёслари билан стратосферадаги жинслар ҳажмлари орасидаги статистик барқарор боғланишларга, майдонлардаги қопқонларнинг

тақсимланиш зичлиги ва гидрогеологик хоссаларга асосландилар. Хоссалар комплексини таққослаш натижаси бўйича эталон объектлар учун углеводородларнинг тўпланиш коэффиценти аниқланади ва у турли тузатмалар киритиш йўли билан башорат қилинаётган объект учун ишлатилади. Тузатиш коэффицентларининг шартлилиги ва тўпланиш коэффицентининг ўрганилаётган майдоннинг текширилгани даражасига жуда боғлиқ бўлгани учун бу усул ёрдамида олинган баҳолар тахминий бўлиб, нефть-газни излаш ва қидириш ишларини ўтказиш жараёнида муҳим ўзгаришларга дучор бўлиши мумкин. Шунинг учун гарчи уларда ҳам маълумот танқислиги билан боғлиқ бўлган бир мунча шартлиликлар бор бўлсада, углеводородларнинг потенциал бойликларини геологик-генетик усуллар ёрдамида баҳолаш анчагина ишончлидир.

О.М.Акрамхўжаев ва унинг шогирдлари томонидан яратилган геологик-генетик усулларнинг бир тури - углеводород хом ашё бойликларининг башорат қилинадиган захирасини генерация қилинган углеводород миқдори билан улар уюмлари шаклланишида йўқотилган миқдорлари орасидаги тафовут бўйича аниқлаш тавсия этилади. Углеводородлар йўқотилишининг муҳим кўри-нишларидан бири - уларнинг ер ости сувларида эриб кетиши билан боғлиқдир. Бу эриш геологик объектдаги ер ости сувларининг ҳажмига ва уларнинг минералланишига ва термобарик шароитларига боғлиқ (14-расм). Литогенезнинг турли босқичларида углеводородлар ҳосил бўлиш жараёнларини ва бунда гидрогеологик шароитларни мантикий тиклаш углеводородларнинг йўқотилган миқдорини ҳамда уларнинг озод ва сувда эриган ҳолатда кўчиш миқёсларини баҳолаш имконини беради. Углеводородлар йўқотилишининг бошқа турларини ҳисоблашда ҳам гидрогеологик хоссалар назарда тутилади. Бу турларга жинсларнинг қолдиқ нефтьга тўйинганлиги, сув тўсқичлар орқали диффузия, углеводородларнинг кислородланиши, углеводородларни гипергенез зоналарига ва маҳсулдор горизонтларнинг бўшаниш вилоятларига чиқариш киради. Шу билан бундай ҳисоб нефть-газилик

ўлкавий башоратининг ишончилигини ошириш имконини беради.

Нефть-газлиликнинг минтақавий башорати геологик объектнинг айрим қисмларининг нефть-газлилик истикболларини баҳолашдан иборат бўлиб, бу жойлар олдинроқ юқори истикболли деб топилган бўлади. Башоратнинг ана шу даражасида ҳам углеводород хом ашёнинг потенциал бойликларини ҳисоблашнинг геологик - статистик ва геологик - генетик усуллари қўлланилади. Лекин бу энг кенг тарқалган усул бўлиб, турли хоссалар, жумладан гидрогеологик хоссалар бўйича тузилган башорат хариталарини бирга қўшиш йўли билан истикболли ерларни чегаралаш ҳисобланади. Чунончи, ҳар бир гидрогеологик хоссанинг (сувларнинг минералланишлиги, натрий-хлор коэффициент, гидравлик градиент ва бошқалар) нефть-газлилик билан боғлиқлик коэффициентларининг йиғиндиси хариталарини тузиш йўли билан нефть-газлиликнинг турли гидрогеологик кўрсаткичларини мужассамлаштириш усули маълум.



14-расм. Метаннинг сувда эрувчанлигини аниқлайдиган чизма.

Минтақавий башорат харитасида тайёрланган, аниқланган ва башорат қилинган қопқонларнинг жойлашишини кўрсатиш гуруҳий маҳаллий башорат сифатида баҳоланади. Мезонлар йиғиндиси бўйича истикболли майдонларда жойлашган қопқонларнинг ҳар бир туркуми учун текширишнинг у ёки бу тури, ўлкавий геофизик ишлардан бошлаб, излов-қидиришга бурғилаш ишларини бошлашгача тавсия этиш мумкии.

Ишлаб чиқариш амалиёти учун нефть-газлиликнинг маҳаллий башорати муҳимроқдир, чунки бунда аниқ бир тузоқнинг маҳсулдорлиги башорат қилинади. Маҳаллий башорат қилишда асосий гидрогеологик кўрсаткичлар бўлиб қопқон ва углеводород хом ашё уюмларининг мавжудлик кўрсаткичлари ҳисобланади. Гидрогеологик маълумотлар бўйича нефть-газлиликни маҳаллий башорат қилиш учун махсус компьютерда маҳаллий тузилманинг маҳсулдорлигини аниқлаш дастури ишланган ва амалга оширилган. Унга биноан қопқонда углеводород тўплamlарининг мавжудлиги "овоз бериш натижалари" сифатида микдори аниқланади.

Шундай қилиб, нефть-газлилик истикболларини гидрогеологик асослаш нефть-газлиликни башорат қилишнинг барча босқичларида зарурий қисм бўлиб ҳисобланади.

2-боб. НЕФТЬ ВА ГАЗ КОНЛАРИ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

Нефть-газ конлари гидрогеологияси амалий нефть-газ гидрогеологиясининг бир бўлими бўлиб, унда бурғилаш қудуқларининг қурилишида, углеводород хом ашёнинг саноат аҳамиятидаги заҳираларини ҳисоблашда, нефть-газ конларини ишлашни лойиҳалаш ва амалга оширишда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш масалалари ўрганилади. Шунини таъкидлаш керакки, худди ана шу бурғилаш қудуқларининг қурилишида ва қатлам суюқликлари намуналарини кимёвий таҳлил қилишда, нефть-газ гидрогеологиясида фойдаланиладиган бошланғич гидрогеологик маълумот олинади. Бу маълумот қудуқларда сувларнинг динамик ва статистик сатҳларини, қатлам босимлари ва ҳароратини, суюқликларнинг оқиб чиқиш маҳсулот миқдорини (дебити), сувли ва маҳсулдор қатламларнинг мутлоқ белгиларини (гипсометриясини) ўлчашни, қатлам суюқликлари намуналарини кимёвий таҳлилини, шунингдек гидрогеологик ҳисоблар ва қурилмалар учун зарур бўлган турли геологик ахборотни ўз ичига олади.

1-§. Қудуқлар қурилишида гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш

Бурғилаш лойиҳасини тузишдан бошлаб, пьезометрик қудуқларни кузатишгача бўлган қудуқ қурилишининг барча босқичларида Ер бағрининг гидрогеологик шароитларини назарда тутиш муҳимдир.

Ювувчи суюқликларни танлашда тахмин қилинадиган қатлам босимлари ва ҳарорати, қазиб очиладиган сувли горизонтларнинг сувга бойлигида, қатлам сувларининг кимёвий таркиби тўғрисидаги маълумотлар зарурдир. Бу маълумотлар кўшни қудуқлардан, агар улар бўлса, ашёвий далиллар асосида ёки геогидродинамик тизим тузилишидаги аниқланган

хусусиятлари, унинг гидрокимёвий минтақаланиши ва гидродинамик тарзи асосида олинади.

Биринчи навбатдаги вазифалардан бири - юувчи суюқликнинг зичлигини танлаш ҳисобланади, чунки у фавворали фалокат ёки юувчи суюқлик айланиши йўқолишининг олдини олиш мақсадида қатламга зарур тазйиқ билан қудукни бурғилашни таъминлайди. Қатламга бериладиган тазйиқ қатлам ва қудук тубидаги босимлар тафовути бўйича белгиланади. Агар тазйиқ етарли бўлмаса фавворали фалокат рўй бериши мумкин ва ундан қутилиш учун катта моддий харажатлар керак бўлади. Фалокатдан қутилиш чораси топилмаса, қудукни қазийишлари тўхтатилади. Аксинча, қатламга берилган тазйиқ юқори бўлса, юувчи суюқликнинг фалокатли ютилиши кузатилибгина қолмай, балки қудук туби атрофининг ифлосланиши ва уни синаш ишлари ўтказишни мураккаблаштириши мумкин.

Тахмин қилинаётган қатлам босимлари тўғрисидаги маълумотларга эга бўлиб, қудук туби босимини танлаш йўли билан қатламга бориладиган тазйиқни бошқариш мумкин. Қудук туби босими насослар ёрдамида ҳосил қилинадиган қудук оғзи босими ва юувчи суюқлик устунининг гидростатик босими йиғиндисидан таркиб топади. Гидростатик босим, ўз навбатида юувчи суюқлик устунининг (яъни қудук чуқурлигини) шу суюқлик зичлиги кўпайтмасига тенг бўлади. Юувчи суюқлик зичлигини унга оғирлаштирувчи барит, гематит ва бошқа моддалар қўшиш йўли билан ёки юувчи суюқлик таркибида гил миқдорини камайтириш билан ўзгартириш мумкин. Бунда фақат сув билан бурғилашгача етиб бориш мумкин.

Қатламларни бурғилаб очишда ғайритабiiй юқори босим қутилса юувчи суюқлик оғирлаштирилиши, агар юувчи зоналар очилса суюқлик енгиллаштирилиши зарур. Юувчи зоналарга айниқса, юувчи суюқликка ғовакларни беркитиш учун турли моддалар (янчилган кум, чигит кипиги ва бошқалар) қўшилади. Агар зарурат туғилса, асорат зоналарини ажратиб қўйиш учун қўшимча цемент кўприклар ўрнатишни мўлжаллаб қўйиш керак.

Юувчи суюқликни танлашда қудуқ бурғиланаётган майдоннинг гидрокимёвий хусусиятларини ҳам назарда тутиш зарур. Гидрокимёвий минтақаланиш маълумотларига қараб кесимдаги намақоб (рапа)ли ораликларни, яъни хлор-кальцийли намақобларни, олтингугурт ва бошқа моддалардан иборат қатламларнинг очилиши мумкинлигини ҳисобга олиш керак. Юувчи суюқликларнинг бундай қатлам сувлари билан қўшилиши уларнинг технологик хоссаларини ёмонлаштириши, сув бера олишлик шлам олиб чиқишга ва бошқаларга таъсир этувчи қўшимчалар таъсирини пасайтириши мумкин. Шунинг учун бундай ҳолларда юувчи суюқликларни тайёрлашда барқарорлаштирувчи моддалардан фойдаланишни назарда тутмоқ лозим. Масалан, хлор-кальцийли зоналарни ўтаётганда КМЦ - 85-700дан фойдаланиш мумкин.

Қайд қилинган гидродинамик ва гидрокимёвий маълумотлар тампонаж эритмаларни танлашда ҳам зарурдир. Кесимнинг сув чиқарадиган ораликлари очилганда тампонаж қоришманинг қатлам сувлари билан суюқланиши натижасида сифатсиз цементлаш юз бериши ва қоришманинг цементланадиган ораликдан ташқарига сиқиб чиқарилиши мумкин. Бунинг акси ўлароқ, агар тампонаж эритмаси қатлам томонидан ютилса, цементли ҳалқанинг баландлиги мўлжалдагидан анча паст бўлиб қолиши мумкин. Иккала ҳолатда ҳам тез қотувчи цементни ишлатиш ҳамда тампонаж қоришмасини қудуққа ҳайдаш жараёнини тезлатиш тадбирларини назарда тутиш лозим. Тампонаж қоришмаларини танлашда геотермик шароитларни башорат қилиш муҳим аҳамиятга эга, чунки цементнинг қотиш тезлиги қатлам ҳароратига жуда боғлиқдир. Ундан ташқари, гидрокимёвий кесимда хлорид тузлар, олтингугуртводород, карбонат ангидрид ва баъзи шу каби моддаларнинг юқори концентрациясига эга бўлган сувлар бўлса, цемент емирилиши мумкин. Шунинг учун фаол емирувчи қатлам сувларининг очилиши олдиндан маълум бўлса, тампонаж қоришмаларга махсус қўшимчалар қўшиш лозим. Масалан, кислоталар ва сульфатларнинг тажовузкор

таъсирига цементларнинг чидамлилигини ошириш учун қумтупроқли қўшимчалардан фойдаланиш тавсия этилади.

Юқорида қайд этилган гидрогеологик хусусиятлар қудукларни синашда ҳам муҳим аҳамиятга эгадир ва улар кесимлар оралиқларини текширишнинг технологик жараёнларида эътиборга олиниши лозим. Жумладан қатламнинг ғайритабiiий юқори босим (ҚҒЮБ)ли зоналар текширилаётганда тешиш (перфорация) ишларини оғирлаштирилган қоришмалар билан бажариш ва қудук оғзини юқори босимга мўлжалланган превенторлар билан жиҳозлаш лозим, тажовузкор қатлам сувлари бўлган оралиқлар очилиши кутилса, зангламас ускуналар қўллашни назарда тутиш, қатлам сувга унчалик бой бўлмаса ва қудукдаги сувнинг сатҳи паст бўлса, қудукдаги сувни ёки қоришмани босқичли ҳаволантириш усулидан фойдаланиш, оралиқни текшириш муддатларини узайтириш керак.

Гидрогеологик маълумотлар ёрдамида ечиладиган муҳим амалий масалалардан бири - қудукнинг техник ҳолатини назорат қилиш, жумладан, қудукқа сувнинг фалокатли оқиб келишини ва унинг жойини аниқлашдан иборат. Бу вазифани ечмай туриб, қудукқа беркитиш ишларини лойиҳалаш ва уларни амалга ошириш мумкин бўлмайди. Сувнинг фалокатли оқиб келишини ва қудук кесимидаги ўрнини шу сувнинг ва кесимнинг турли қатламларидаги сувларнинг кимёвий таркибларини таққослаш йўли билан аниқлаш мумкин.

Уларни шу сувлар ҳароратлари ва минералланишлари орасидаги фарқига асосланиб ишлайдиган резистивиметрлар ва электр иссиқлик ўлчагичлар ёрдамида ҳам билиш мумкин. Бироқ бу масала гидрогеологик кесимда қатлам сувларининг физик-кимёвий хоссаларининг ўзгарувчанлигида муваффақиятли ечилади. Бу масалани ечиш учун кесимда сувтўсар қатлам ўрни, турли сувли горизонтлардаги қатлам босимлари тўғрисидаги гидрогеологик маълумотлар ва бошқалар ҳам жалб қилинади.

2-§. Углеводород хом ашёнинг саноат аҳамиятидаги заҳираларини ҳисоблашда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш

Гидрогеология бўлими углеводород хом ашёнинг саноат аҳамиятидаги заҳираларини ҳисоблаш бўйича тузилган ҳисоботларнинг таркибий қисмидир. Чунки худди шу гидрогеологик маълумотлар уюмларнинг геометрик тузилишини, маҳсулдор қатламнинг сиздириш хусусиятларини, қудуқнинг ва коннинг ишлаш тартибини, уюмдаги заҳираларнинг олинадиган қисмини таърифлаб бериши мумкин.

Углеводородлар билан тўлган қопқоннинг ҳажмини аниқлаш учун муҳим масала бўлиб, сув-нефть (СНТЮ) ёки сув-газ (СГТЮ) туташ юзаларининг ўрнини аниқлаш ҳисобланади. Бу масалани фақат қопқоннинг ҳам маҳсулдор, ҳам сувли қисmlарини бир вақтда очилган қудуқлардагина аниқ ечиш мумкин. Аммо қопқоннинг бу икки қисmini айрим-айрим очган қудуқда қатлам босимлари бўйича гидрогеологик маълумотлар йиғилган бўлса, бу масалани таҳлилий ва чизма усуллар билан тахминан ечиш мумкин. Сув-нефть туташ юзасининг (СНТЮ) мутлақ белгиси М.А.Ждановнинг қуйидаги ифодасига биноан аниқланади:

$$H_{\text{СНТЮ}} = [10(P_c - P_n) + h_n \gamma_n - h_c \gamma_c] / (\gamma_c - \gamma_n),$$

бу ерда, $h_{\text{НТЮ}}$ - сув-нефть туташ юзасининг мутлақ белгиси, м;

P_c ва P_n - қатламнинг сувли ва нефтли қисmlарини очган қудуқлардаги қатлам босимлари, атм;

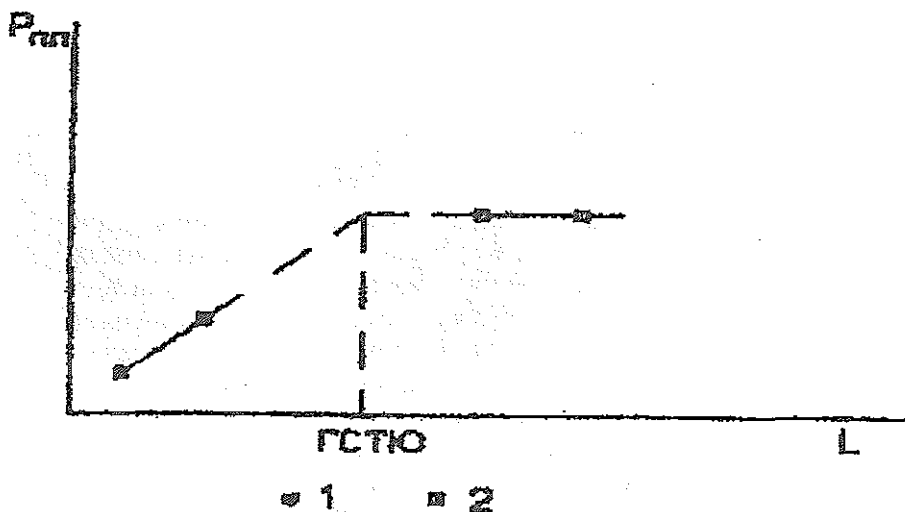
h_c ва h_n - қатламнинг сувли ва нефтли қисmlарининг мутлоқ белгилари, м;

γ_c ва γ_n - қатлам суви ва нефтнинг солиштирма оғирликлари, г/см³.

Шунга ўхшаш формуладан сув-газ туташ юзасини аниқлашда ҳам фойдаланиш мумкин. Бунда газнинг

солиштирма оғирлиги сувга нисбатан таққослаб бўлмайдиган даражада кам деб фараз қилинади.

А.В.Готтильф ва Э.Б.Чекалоклар томонидан тавсия этилган сув-нефть ва сув-газ туташ юзаларини аниқлашнинг чизма усули қатлам босими ва шу босим ўлчанган ораликларнинг мутлоқ белгиси орасидаги боғланишни координаталар тизимида пьезограммалар кўринишида ифода этишдан иборатдир (15-расм). Бу чизмада ўлчовлар ўтказилган нуқталарни бирлаштирувчи чизиклар қиялик бурчакларининг тангенслари қатлам флюидларининг солиштирма оғирликларига, газ-сув ва сув-нефть туташ юзаларининг мутлоқ белгилари эса кўрсатилган чизикларнинг, кесишган нуқтасига тўғри келади.



15-расм. Пьезограмма: 1-сув кудуғи; 2-газ кудуғи.

Углеродород хом ашёларининг саноат аҳамиятига эга бўлган захираларини аниқлашда жинсларнинг ўтказувчанлиги муҳим хосса бўлиб ҳисобланади. Одатда, бу хосса тажрибахоналарда аниқланиб, шартли равишда қатлам шароитларига кўчирилади. Гидрогеологик

маълумотлар бўйича жинслар ўтказувчанлигини ва бир қатор кон-гидродинамик хоссаларини ҳақиқий табиий шароитларда аниқлаш мумкин. Бунинг учун таҳлилий - чизма усул қўлланилиб, унга биноан қудуқдаги сувнинг динамик сатҳини ўлчаш вақтининг логарифми билан динамик сатҳнинг ўсиши ўртасидаги боғланишни тасвирловчи чизма чизилади (16-расм). Сатҳни кузатиш чизигига уринма йўналтирилган чизиқнинг қиялик бурчаги α -нинг тангенс жинсларнинг ўтказувчанлиги "К"-ни аниқлаш формуласига киради:

$$K = 0,183 \frac{Q_y \cdot \mu}{\operatorname{tg} \alpha \cdot h_{\text{эф.}}}$$

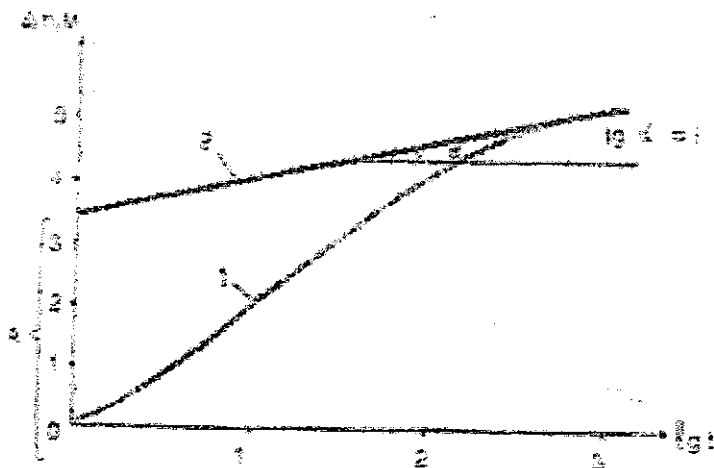
бу ерда, Q_y - динамик сатҳни кузатиш бошланишидаги қудуқдаги барқарорлашган дебит, $\text{см}^3/\text{с}$,

μ - қатлам сувининг қовушқоқлиги, сПз ,

$h_{\text{эф.}}$ - қатламнинг самарали қалинлиги, см .

Углеводородларнинг саноат аҳамиятидаги захираларини ҳисоблаш, нефть-газ олиш имкониятларини баҳолаш ва қудуқларнинг оқилона маҳсулдорлигини асослаш учун зарур бўлган коллектор жинсларнинг қолдиқ сувга тўйинганлиги, қатлам сувларининг қовушқоқлиги, қатламларнинг пьезо- ва сувўтказувчанлиги каби ҳам гидрогеологик хосса бўлиб ҳисобланади.

Углеводород ашёларнинг олинадиган захираларини аниқлаш ва бу захиралардан оқилона фойдаланишни таъминлаш учун зарур бўлган конларни ишлашнинг башорат қилинадиган тартиби ҳам гидрогеологик тадқиқотлар маълумотларига таянади. Ер ости сувларининг тазйиқи углеводородларни қудуқ тубига оқиб келишини таъминлайдиган асосий энергия турларидан биридир. У айниқса, ер ости сувлари билан углеводород уюмлари орасида фаол гидродинамик боғланиш бўлса яққол кўринади.



16 - расм. Кудукдаги сув сатҳини ўлчаш вақтининг логарифми билан динамик сатҳнинг ўсиши ўртасидаги боғланишлик чизмаси.

Маълумки, фаол сув тазйиқли тартибда ер бағридан углеводородларнинг захираларини энг кўп миқдорда қазиб чиқаришга эришилади. Бундай тартибда газ захираларини олиш коэффициенти 0.9-0.95га, нефтники эса - 0.6 - 0.8га етади. Бу тартиб уюмлар билан қатлам энергияси шаклланадиган вилоятлар орасида гидродинамик боғланиш мавжудлиги, уюмнинг бу вилоятларга яъни жойлашганлиги, маҳсулдор қатламларнинг яхши ўтказувчанлиги ва изчиллиги, уюмлар олинган углеводородлар ўрнига ер ости сувларининг кириши билан ажралиб туради. Буларнинг барчаси бошланғич қатлам босимларининг узок муддат сақланишини ва углеводородларни олишнинг юқори суръатларини, натижада уларнинг ер бағридан тўлароқ қазиб олинишини таъминлайди. Шунини таъкидлаш жоизки, суяқ углеводородларнинг саноат аҳамиятидаги захираларини ҳисоблашда ишлаш тартибини башорат қилиш, алоҳида муҳим аҳамиятга эгадир, чунки уларнинг қазиб чиқариш коэффициенти кенг миқёсда ўзгариб, эриган газ тартибида 0.2-0.3гача пасаяди. Қазиб олиш

коэффициентини ҳисоблаш усулларидан бири - коэффициентли деб аталувчи усулдир. У нефтни сув билан сиқиб чиқариш, қатламни сув билан бостириш ва қамраш коэффициентларининг кўпайтмасига тенг. Бу коэффициентларни аниқлашда ҳам тажрибахоналарда, ҳам кон-гидро-динамик йўллар билан ўтказилган гидрогеологик тадқиқотлар натижаларига таянилади. Бундай гидрогеологик маълумотлар углеводород хом ашёларнинг олинадиган захираларини ҳисоблашда жуда зарурдир.

3-§. Углеводород хом ашё конларини ишлашда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш

Даставвал шуни назарда тутиш керакки, углеводород хом ашёларининг конларини ишлаш уларга техноген таъсир этиб, амалда уларни бузиш демакдир. Кўп ҳолларда бу бузилиш углеводородлар уюмига ер ости сувларининг кириб бориши билан белгиланади. Углеводородлар уюмлари билан ер ости сувларининг ўзаро таъсирини ўрганиш бу кириб боришнинг бир текисда содир бўлишини назорат қилиш ва сувланиш "тиллари"нинг ҳамда уюмда углеводородлар "қолдик"ларининг ҳосил бўлишига йўл қўймаслик имконини беради. Бундай ўрганиш асосида ишлатиш қудуқларини оқилона жойлаштириш, қудуқларнинг энг маъқул дебитлари, ишлатиш қудуқларидан углеводородларни олишнинг ўзаро таъсири (қудуқларнинг ўзаро таъсири), қатлам босимлари ва бошқа шартларни қўллаб туриш зарурати аниқланади. Оқибатда буларнинг ҳаммаси конларни ишлашнинг оқилона тизимини таъминлайди.

Гидрогеологик маълумотлар қатлам босимини сақлаш учун сув бостириш усулини қўллаш шароитларида айниқса муҳим аҳамиятга эгадир. Бунда гидрогеологик маълумотларсиз ечилиши мумкин бўлмаган бир қатор масалалар: сув билан таъминлашни лойиҳалаш, сув бостиришни назорат қилиш ва уни бошқариш,

қудуқлардан суоқликларни жадаллаштирилган тарзда олиш шароитлари ва шу кабилар туғилади.

Ишлашнинг табиий тартибида қатлам сувларининг кириб бориши натижасида уюмнинг сувланиши юз беради. Бунда сунъий сув бостиришга нисбатан табиий гидрогеологик шароитлар камроқ бузилади, чунки сунъий сув бостириш вақтида қатлам сувларидан кимёвий таркиби билан фарқ қилмайдиган сувлар ишлатилади.

Сув бостиришда ер ости ва сизот сувлари, шунингдек саноатнинг оқава сувлари ҳам ишлатилади. Бунда қатлам сувларига ўхшаш бўлган ер ости сувларидан фойдаланишни энг оқилонаси ҳисобланади. Аммо амалиётда бундай шароит доимо учрайвермайди. Бунда сув таъминлаш учун маҳсулдор бўлмаган қопқонлардаги сувлардан фойдаланиш мақсадида ҳайдовчи қудуқлар қазилш тақазо этилади, чунки кўшни конлардаги қатлам сувлари ишлатилса, улардаги қатлам энергиясига путур етади. Қудуқлар қазилаётган районда ҳамма вақт ҳам саноат корхоналари учрайвермайди, саноат оқава сувлари ҳам бўлмайди. Шунинг учун сув бостиришда сизот сувлари ва устки унумсиз горизонтлар сувларидан фойдаланилади.

Маҳсулдор қатламга кимёвий таркиби бошқача бўлган сувларнинг кириши ўринсиз оқибатларга олиб келиши мумкин. Масалан, қатлам сувларига денгиз сувлари қўшилса кальцит ажралиб чиқиши, сизот (юзаки) сувлари қўшилса олтингургуртводород ҳосил бўлиши ва олтингургуртнинг чўқиши, ишқорий сувларнинг коллектор жинслардаги гилли минералларга таъсирдан гиллар кўпчиши (бўкиши) мумкин. Булар қатламлар ва қудуқларнинг ишлатиш хусусиятларининг ёмонлашишига, мустаҳкамловчи қувурлар, ҳамда ер усти ускуналари - металлларининг занглашишига қудуқдаги цементли ҳалқанинг бузилишига ва ҳоказоларга сабаб бўлади. Шу сабабли гидрокимёвий жараёндаги бундай нохуш оқибатларнинг олдини олиш учун қатламларга ҳайдаладиган сувларни танлаб олиш тавсия этилади. Агар қатлам сувлари хлор-кальцийли турга мансуб бўлса, сульфатлари нинг микдори кам бўлган техник сувлар ёки улар

сульфат-кальцийли турда бўлса, гидрокарбонатлари кам бўлган сувлар танланади.

Фойдаланиш учун танлаб олинган техник сувлар таҳлил қилиниб, улардаги эримаган майда заррачалар, каллоидлар ва суст эрийдиган моддаларнинг миқдори аниқланади. Техник ва қатлам сувларининг аралаштириш жараёнларини тажриба йўли билан мувофиқлаштириш энг мақбул усул ҳисобланади, чунки у туз ҳосил бўлиш имкониятларини баҳолашга ёрдам беради. Агар техник сувлар танлови чекланган бўлса, мавжуд бўлган уларнинг турлари сифат жиҳатидан қониқтирмаса, қатламга ҳайдаш олтидан сувларни тайёрлаш бўйича тадбирлар ўтказиш лозим. Бундай тадбирларга сувларни тиндириш ва сузиш, тозалаш, уларга махсус танлаб олинган ингибиторлар, сирт фаол моддалар қўшиш ва шу кабилар киради. Агар техник сувларни ана шундай ишлаш ҳам қийин кечса, зарарли оқибатларнинг олдини олиш бўйича тадбирлар ўтказиш керак. Бундай тадбирларга қудукдаги тузли тикинларни ювиш, зангламас асбоб-ускуналарни қўллаш ва шу кабилар киради.

Гидрогеологик маълумотлардан фойдаланмасдан туриб қудуклар ва уюмларни сув босиши устидан назорат қилишни, ҳамда хоҳ табиий, хоҳ сунъий сув бостириш жараёнининг назоратини бошқариш мумкин эмас. Гидрокимёвий маълумотлардан фойдаланиш кон чегараларидан ташқаридаги остки ва қатлам сувлари ёки техник сувлар кимёвий таркибларининг фарқини аниқлаш демакдир. Одатда нефть уюмларидаги сувлар юқори даражада минераллашган ва кам сульфатлашган бўлса, газконденсат уюмларининг сувлари эса, кам даражада минераллашган ва хлоридлашган бўлади. Қудуклардан углеводородлар билан бирга олинаётган сувлар кимёвий таркибларининг ўзгариши бўйича уюмларнинг сувланиш ёки сув босиш тезликлари ҳамда йўналишлари тўғрисида фикр юритиш мумкин. Бунинг учун аралашаётган сувларнинг мутаносиблигини ҳисоблашга асосланган турли услублар ишлаб чиқилган. Ишлаш жараёнида қатлам босимларининг ўзгаришига ва ер ости сувларининг келтирилган босимларига, қатламнинг ўтказувчанлиги,

суюқлик ва пьезоўтказувчанлиги тўғрисидаги маълумотларга қараб қудуқларнинг ўзаро таъсир этиши миқёслари, фаоллиги ҳамда сувланиш ёки сув босиш зоналарининг тарқалганлиги ҳақида фикр юритиш мумкин. Гидрогеологик назорат маълумотлари ишлатиш қудуқларининг жадаллигини бошқаришда асос бўлиб хизмат қилади.

Гидрогеологик маълумотлар асосида қудуқлардан суюқлик олишнинг жадаллаштирилган усулини қўллаш шароитлари ва имкониятлари аниқланади. Юқорида қайд этилганидек, конларни ишлашнинг сўнгги натижаси бўлиб, уларнинг сув босиши ҳисобланади. Натижада қолдиқ заҳираларини, айниқса нефтни қазиб олиш вазифаси туғилади. Нефтни сув билан бирга олишнинг жадаллаштирилган усулини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлган гидродинамик шароитларни, яъни қудуқларда баланд динамик сатҳлар, ишлашнинг сув тазйиқли тартиби, қудуқнинг юқори (90%дан ортиқ) сувланганлиги, маҳсулдор қатлам жинсларининг сиздириш ҳар хиллиги ва бошқаларни, биринчи бўлиб профессор В.Н.Щелкачев аниқлаб берди. Ҳозирги вақтда коннинг гидрогеологик хусусиятларини ҳисобга олишда бу шароитларни чеклаш (торайтириш) чоралари кўрилмакда. Жумладан, Ф.Собировнинг фикрича, маълум бир гидрогеологик шароитларда нефть уюмларини ишлашнинг дастлабки босқичларидаёқ қудуқдан суюқлик олишнинг жадаллаштирилган усулини қўллаш мумкин экан. Бунда қудуқларнинг сувланганлиги 60-70% га етаркан.

3-боб. ЙЎЛДОШ ЕР ОСТИ СУВЛАРИ ГИДРОМИНЕРАЛ ХОМ АШЁ СИФАТИДА

Табиий сувлар инсонлар ҳаётида муҳим аҳамиятга эга бўлиб, энг зарур фойдали қазилмалардан бири бўлиб ҳисобланади. Улар ичиш, маиший эҳтиёжлар, далавларни суғориш ва саноат ишлаб чиқариш, энергия ва қимматли кимёвий моддалар олиш, даволаш учун ва бошқа мақсадларга ишлатилади. Шунинг учун табиий сувлар, улар қатори ер ости сувлари гидроминерал хом ашёнинг мустақил тури бўлиб ҳисобланади.

Углеводород хом ашё конларини излаш, қидириш ва ишлашда ер ости сувларига одатда қўшимча кераксиз маҳсулот сифатида қаралади. Излов қудуқларидан уларнинг олиниши қопқоннинг маҳсулдорсизлигидан дарақ беради, нефть-газли қатламларнинг сувга тўйиниши жинсларнинг фазовий ўтказувчанлигини пасайтиради, сувнинг углеводородлар уюмига кириши қудуқларнинг сувланишига ҳамда углеводород хом ашё олишнинг пасайишига олиб келади. Лекин ер бағридаги фойдали қазилмаларнинг барча мажмуидан оқилона фойдаланиш учун ер ости сувлари гидроминерал хом ашё сифатида эга бўлиб, улар углеводородларга ҳамроҳ бўлади.

Фойдаланиш нуқтаи назаридан ер ости сувлари чучук ва минералли гуруҳларга бўлинади. Минерал сувлар ўз навбатида даволаш, саноат ва термал турларига ажралади.

1-§. Чучук сувлар

Минералланиш даражаси 1г/лдан кам бўлган сувлар шартли равишда чучук ҳисобланадилар. Чучук сувнинг кўпроқ қисмини одамлар ер юзидаги сув ҳавзаларидан - дарёлар ва қўллардан оладилар. Аммо бу сувлар ер юзида жуда нотекис тарқалган. Табиий сувларнинг ҳамма массасининг 1,9%-ини ташкил қилган чучук сувлар кўпроқ музликларда (84% ёки 24млн.куб.км) тўпланган. Қуруқликнинг 60%-ини ташкил қилган чўл ва

сахроларда чучук сувнинг танқислиги доимо сезилиб туради. Бу камчилик нафақат сайёрамиз аҳолисининг кўпайиши, балки саноат ва суғориладиган деҳқончиликнинг йил сайин жадал ривожланиши билан боғлиқдир. Бир одамнинг бир йиллик ҳаёт фаолиятига қарийб 2700 м³ сув талаб қилинади. 1 тонна қоғоз ишлаб чиқариш учун эса - 1000 м³, 1 тонна пахта етиштириш учун 7500 м³, 1 тонна гўшт учун - 20000 м³ сув керак. Бунинг устига чучук сувлар, саноат корхоналарининг оқава сувлари, қишлоқ хўжалик ерларини ювиш сувлари, шаҳарларнинг маиший - хўжалик сувлари билан тобора кўпроқ ифлосланаётганини кўриш лозим. Оқава сувларнинг бир м³ эса 40-60 м³гача бўлган тоза сувни ифлослантиради. Чучук сувларнинг бу қадар ифлосланишига ГФР дарёларга ҳар йили 17млн м³ чиқиндилар ва зарарли кимёвий моддалар ташланишини мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Чучук сувлардан ҳаддан ортиқ жадал фойдаланиш қандай экологик фалокатларга олиб келишини Орол денгизи мисолида кўриш мумкин.

Қайд этилганларнинг барчаси ер ости чучук сувларидан фойдаланишнинг қанчалик аҳамиятга эга эканини кўрсатади. Яқин вақтларгача бу сувлар истеъмолдаги сувлар умумий ҳажмининг атиги 5%-ини ташкил қилар эди. Ҳозирги вақтда у 25%-га етди. Ўзбекистон Республикасини сув билан таъминлаш балансида эса 50%-га етди. Аммо углеводород конларида ҳамроҳ сифатида учрайдиган ер ости чучук сувларининг аҳамияти жуда паст даражададир. Бунинг сабаби йўлдош сувлар орасида намакобларнинг устуворлигига эмас, балки йўлдош чучук сувлардан фойдаланиш имкониятларига эътиборсизлик билан қарашдир. Чунки бу фойдаланишга зарур бўладиган кўшимча харажатлар углеводородлар конларини излаш, қидириш ва ишлаш учун режалаштириладиган маблағлар таркибига кирмайди.

2.§ Саноат сувлари

Таркибида етарли микдорда фойдали компонентлари бўлган, олиш ва қайта ишлаш натижасида зиён келтирмайдиган минерал сувлар *саноат сувлари* деб аталади. Ҳозирда ер ости сувларидан йод, бром, бор, магний, ош тузи, калий ва натрий сульфатлари ва бошқа моддалар олинади. Бу моддаларнинг микдори, агар уларни олиш фойдали ҳисобланса, кондицион дейилади. У шартли равишда қуйидаги микдорларда аниқланади (мг/л ҳисобида): йод-10, бром-200, бор оксиди-250, магний-100, стронций-300, литий-10, рубидий-3, цезий-0,5, германий-0 05. Бу микдорларнинг шартлилиги қазиб чиқаришдаги техник имкониятлар ва иқтисодиётнинг уларга бўлган эҳтиёжи билан боғлиқдир. Ер ости сувларини йўлдош саноат сувлари сифатида баҳолашда улардаги фойдали компонентлар микдорининг кондиционлигини аниқлаш билангина чегараланиш керак эмас. Бу сувлардан фойдаланишни техник иқтисодий асослаш учун уларнинг саноат аҳамиятидаги захираларини ҳамда уларни қазиб чиқариш ва қайта ишлашга кетадиган харажатларни баҳолаш кам аҳамиятга эга эмас. Ҳозирги вақтда фақатгина нефть ва газ билан бирга олинadиган сувлар шундай баҳоланади. Бунинг сабаби шуки, углеводород хом ашёни қазиб чиқариш вазифаси ўта муҳим ҳисобланади ва уни ечиш учун уюмлар сунъий равишда сув билан бостирилади. Бундай қатламдан сув олиш ўрнига унга сув ҳайдалади. Бундан ташқари ер ости сувларининг саноат захираларини ҳисоблаш учун гидрогеологик жараёнларни ўз ичига оладиган узоқ муддат давом этувчи махсус гидрогеологик тадқиқотлар ўтказиш талаб этилади. Бундай ишлар ер ости сувлари ҳамроҳ сифатида эмас балки фақат асосий гидроминерал хом ашё сифатида қидирилгандагина бажарилади.

3-§. Иссиқ сувлар

Ҳарорати 35°C дан юқори бўлган минерал сувлар *термал сувлар* деб аталади. Амалиётда фойдаланиш

хусусиятларига қараб бу сувлар иссиқлик-энергетик (электр энергиясини ишлаб чиқариш учун) иссиқлик-техник (иситиш ва иссиқ сув билан таъминлаш учун), хўжалик-маиший (технологик, маиший ва тозалик эҳтиёжлари учун), шифобахш (даволаш ва спорт-соғламлаштириш мақсадлари учун) турларга бўлинади.

Геотермал ва гидротермал электр станцияларида ишлатиладиган иссиқлик-энергетик сувлари энг муҳим аҳамиятга эгадир. Бундай станциялар АҚШ, Италия, Япония, Исландия, Янги Зеландия, Россия ва бошқа мамлакатларда ишлаб турибди. Бунда сувларнинг ҳарорати 100°C ва ундан ортиқ бўлса, етарли ҳисобланади. Иссиқлиги ундан камроқ бўлган сувлардан одатда шаҳарларни (Париж, Тбилиси, Нальчик, Рейкявик ва бошқалар) ҳамда иссиқхона, гулхоналар, қишлоқ хўжалик фермаларини (Тошкент, Магадан ва бошқа шаҳарлар) иситишда, шунингдек баъзи шаҳарларнинг ҳаммомларида фойдаланилади.

Аммо саноат сувлари учун юқорида кўрсатилган сабабларга кўра термал сувлардан фойдаланиш ҳам уларнинг асосий фойдали қазилма деб баҳоланмаслиги билан чекланган.

4-§. Даволаш сувлари

Ўзларининг физик ва кимёвий хусусиятлари жиҳатидан инсон организмга фойдали таъсир этувчи ва биологик фаол моддалари бўлган минерал сувлар *д а в о л а ш* сувлари деб аталади.

Қўлланиш усулига қараб даволаш сувлари ичиладиган ва чўмиладиган турларга ажралади. Минералланиши 15г/л гача бўлган, шифобахшлик меъёрларга мос миқдорда, таркибида биологик фаол компонентлари бўлган сувлар ичимлик сувлар туркумига киради. Масалан, фторнинг миқдори 5мг/л гача, органик моддалар 10г/л гача бўлган ва шу каби сувлар. Чўмиладиган сувларнинг минераллашганлиги 15г/л дан ошади ва улар терида қичиштирувчи таъсир кўрсатади.

Биологик фаол моддаларнинг миқдорига қараб *темирли* (темир ионинг миқдори 20мг/л дан ортиқ), *йодли* (5мг/л дан ортиқ), *бромли* (25мг/л дан кўпроқ) ва шу каби сувлар ажратилади. Устувор газ компоненти бўйича эса карбонат ангидридли (CO_2 -нинг миқдори 0.5г/л дан кўпроқ), олтингутуртводородли (H_2S -нинг миқдори 10мг/л дан ортиқ), *радонли* (Rn-нинг миқдори 50дан кўпроқ). Улар совуқ (10 °С дан кам), *илиқ* (20-35 °С) ва *термал* (35 °С дан кўпроқ) бўлиши мумкин.

Умуман олганда, ер ости сувларидан ҳамроҳ гидроминерал хом ашё сифатида фойдаланиш масалалари ҳали тўлиқ очилмаган. Баъзи хорижий мамлакатларда сувда эриган углеводород газларидан фойдаланиш борасида кўпроқ тараққиётга эришилган. Бундай тажриба Италияда, Непалда ва Японияда бўлиб, у ерда газ миқдори 1.1-2л/л бўлган миоцен ётқизикларидаги сувли горизонтлар ишлатилади. АҚШда газ омили 7л/л ва маҳсул миқдори кунига 3 минг куб.м. га етган ер ости сувларидан углеводород газларни ажратиб олиш фойдали деб ҳисобланади. Бунда асосий шарт қилиб шу нарса таъкидланадиги, коллекторда ҳарорати 150 °С дан ортиқ ва минераллашганлиги 60г/л дан камроқ бўлган 12куб.км. сув бўлиши керак. Собиқ СССР ҳудудининг ер бағирларида сувда эриган углеводород газларнинг захиралари 4 минг км³га тенг деб баҳоланади, аммо бу улкан захиралардан фойдаланиш масалаларига амалда тегишли даражада эътибор берилмайди.

4-боб. НЕФТЬ ВА ГАЗ ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЯСИ

Нефть ва газ гидрогеоэкологияси, нефть-газ гидрогеологиясининг бир бўлими бўлиб, унда ер ости сувларининг атроф-муҳитга таъсири натижасида рўй берадиган кераксиз оқибатларнинг олдини олиш ва бартараф этиш масалалари кўрилади. Бу оқибатларга икки нуктаи назардан қараш керак. Биринчиси қудуқлардан ер ости сувларини олиш натижасида атроф-муҳит ифлосланишида акс этса, иккинчиси техноген жараёнлар таъсирида ер ости сувларининг ифлосланиши ва нефть-газ-сувли қатламларни ишлатиш хусусиятларининг ёмонлашишида намоён бўлади.

Табиий сувлар атроф-муҳитнинг бир қисмидир. Инсон фаолияти натижасида юқори геосфераларга салбий техноген таъсирлар борган сари кучаймоқда, атроф-муҳитнинг табиий ҳолатини бузмоқда. Бу бузилишда углеводород конларини излаш-қидириш ва айниқса, ишлаш бўйича ўтказиладиган ишлар сезиларли аҳамиятга эгадир. Бу ишларни ўтказишда атроф-муҳит муҳофазаси муаммолари ҳозирги вақтда умумий тус олмоқда.

Ер ости сувларининг муҳофазаси деганда инсонлар фаолиятида фойдаланиш имконини берадиган, уларнинг сифат ва миқдорий ҳолатларини сақлаш тадбирларининг мажмуи тушунилади. Сoddaroқ қилиб айтганда, ер ости сувларини ифлосланишдан ва қуриб қолишдан сақлаш лозим.

Ер ости сувларининг камая бошлаши уларнинг маҳсулдорлиги ва қатлам босимларининг пасайишида акс этади. Ер ости сувларидан асосий фойдали қазилма сифатида фойдаланилганда бу жараёнларнинг содир бўлиши муқаррардир. Углеводород конларини ишлашда ер ости сувларининг камайиши камроқ даражада содир бўлади. Қудуқда сувли қатламларни сифатсиз беркитиш жуда катта зарар келтиради. Чунки бунинг оқибатида назорат қилиб бўлмайдиган қатламлараро оқиб ўтишлар, айниқса қудуқларда сувларнинг очик, узоқ давом этадиган фаввораланиши содир бўлади. Шунинг учун қудуқда

сувли қатламларни бир-биридан ишончли ажратиб қўйиш ва қудуклардан сувнинг узоқ вақт оқиб чиқишига йўл қўймаслик ер ости сувларини камайиб кетишидан сақлаб қолишнинг асосий тадбирлари бўлиб ҳисобланади.

Ер ости сувларининг ифлосланиши улар сифатларининг фойдаланиш учун яроқсиз ҳолга қолишида акс этади. Нефть-газли вилоятларда ер ости сувларининг ифлосланиши учун асосий манбалар бўлиб қудуклар ва ер усти иншоотлари ҳисобланадилар. Ер ости сувларининг ифлосланиши қудукларни сифатсиз қазишда, ҳаддан ортиқ тазйиқ натижасида қатламга ювувчи суюқлик кирганда, сувли қатламлар сифатсиз ажратилиб қатламлараро оқиб ўтишлар содир бўлганда ва қатлам энергиясини сақлаш мақсадида қатламларга техник сув ҳайдалганда рўй беради. Саноат оқавалари, ювувчи суюқликларни тўшловчи ва нефть омборларидан иборат бўлган ер усти иншоотларидан, агар улар ер ост гидросфераларидан сифатли ажратилмаган бўлса, ер ости сувларига турлитуман моддалар ва кимёвий бирикмалар сизиб ўтиб, ҳаттоки бу иншоотлардан анча узоқ масофаларда ҳам ер ости сувларини ифлослантириши мумкин. Бу жараён айниқса нуқсонли ва ташландиқ қудукларда ҳамда бартараф қилинган қудуклардаги мустаҳкамловчи қувурлар чиқариб олинганда кескин кечади.

Ер ости сувларининг ифлосланишида миқдорий кўрсаткич бўлиб уларнинг кимёвий таркибларидаги маълум компонентларнинг йўл қўйиладиган имконий жоиз тўйинганлик (ИЖТ) меъёрлари ҳисобланади. Нефть-газли туманлардаги ер ости сувларидан фойдаланиш шартлари учун бундай меъёрлар ҳанузгача ишлаб чиқилмаган. Шу сабабли тахминий баҳолаш учун санитария - майший сувдан фойдаланиш ҳавзаларидаги сувларда йўл қўйиладиган зарарли моддаларнинг ИЖТ меъёрлари қўлланади. Мисол сифатида йўл қўйилиши мумкин бўлган ИЖТ меъёрларини келтириш мумкин (мг/л ҳисобида): нефть-0.3 (агар нефть олтингургуртга бой бўлса-0.1), ароматик углеводородлар-0.5, нафтенли кислоталар-0.3, кўрғоншин, мис, никел-0.1, симоб-0.005,

феноллар-0.001, сульфидлар, озод хлор, тетраэтилкўрғошин бўлмаслиги шарт.

Ер ости сувларини ифлосланишдан сақлаш учун кураш, уларнинг олдини олиш тадбирларидан бошланиши лозим. Бу тадбирларга ифлослантириш имкониятлари бўлган манбаларни ўрганиш, кузатиш жойларини ташкил қилиш, оқава ва чиқиндиларни тозалаш ҳамда улардан фойдаланиш, қудуқлардаги ва ер усти иншоотларидаги ажратиш ишларининг сифатини назорат қилиш ва шу кабилар киради. Ер ости сувларининг ифлосланиш босқичида уларни муҳофаза қилишнинг асосий усуллари бўлиб, қудуқлардаги сувли қатламларни, ифлосланган сувлар ҳамда нефть маҳсулотларининг ер усти омборларини кўшимча ажратиш, нефть уюмларини сув бостиришда, сувлардан ёпиқ цикл бўйича фойдаланиш, ифлосланиш манбалари атрофида ҳайдовчи қудуқлардан иборат юқори босимли тўсиқ (барраж)ларни яратиш ёки унинг акси ўларок, - сув олгич билан ифлосланиш манбаси орасида қазилган махсус қудуқларда ифлосланган сувни чиқариб ташлаш (дренаж) ва бошқалар ҳисобланади. Ер ости сувларида ифлослантирувчи моддалар миқдори кўрсатилган меъёрлардан анча ошиқ бўлса, ўта заҳарли моддалар миқдори эса бу меъёрлар чегарасида бўлса, бу сувлардан фойдаланиш мумкин эмас.

Охириги вақтларда геологик муҳитни ер ости сувларидан муҳофаза қилишга ҳам катта эътибор берилмоқда. Маълумки, майдонларни бурғилаш учун тайёрлашда асосий усул сейсмик усул бўлиб, бунда кўпинча ер юзида портлатиш ишларини ўтказиш тақозо этилади. Қудуқ сейсмо-қидирув усули қудуқларни тадқиқот қилиш усули бўлиб ҳисобланади. Бурғилаш-портлатиш ишлари натижасида сейсмик қидирув ишлари олиб борилаётган ҳудудда сувтўсар қатламларнинг мустаҳкамлик хусусияти ҳамда қудуқдаги сувли қатламларнинг бир-биридан ажратилганлиги бузилиши мумкин. Булар турли кимёвий таркибдаги ер ости сувларининг ўзаро таъсирига ҳамда 2-бобнинг 3-§да қайд этилган нохуш ҳолларга, шунингдек тоғ жинсларининг ва юза сувларнинг ифлосланишига олиб келади.

Бунда атроф-мухитни муҳофаза қилишнинг усулларида бири портламас сейсмик қидирув ишларини қўллаш ҳисобланади ва у, айниқса, аҳоли яшайдиган ва суғориладиган ерларда қўл келади. Литосферанинг юқори қисми ва юза гидросферасининг кенг миқёсда геологик ўзгаришлари углеводородларнинг конларини қидириш ва айниқса, ишлаш босқичларида рўй беради. Буларга қудуқларнинг очиқ фаввораланиши қудуқни қазишда ювувчи суюқликлар ва тампонаж қоришмаларнинг ошиб кетиши, рельефнинг ўзгариши (ер сатҳининг чўкиши), углеводородларнинг конларини ишлашда уюмларга ер ости сувларининг бостириб киришидан ҳосил бўладиган зилзилалар киради,

Шуни таъкидлаш жоизки, ҳозирги пайтда нефть-газ гидрогеоэкологияси масалаларни ўрганишни ўзи бошланғич босқичдадир. Шунинг учун номаъқул ҳодисаларнинг олдини олиш ўрнига улар билан курашишга тўғри келмоқда. Бу аҳвол, айниқса, давлатлараро мувофиқлаштирилган гидрогеологик тадқиқотларнинг бузилиши ёки умуман йўқлиги шароитларида янада чуқурлашади, зеро бу муаммолар барча геологик муаммолар каби қамрови кенг хусусията эгадир.

ЎЗБЕКИСТОНДА НЕФТЬ ВА ГАЗ ГИДРОГЕОЛОГИЯСИНИ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ БЎЙИЧА ОЧЕРКЛАР

Геология билимларининг пайдо бўлиши, жумладан, шу соҳа илмларининг ҳам инсонларнинг ишлаб чиқариш фаолиятлари билан боғлангандир. Ўзбекистоннинг қуруқ иқлим минтақасида жойлашганлиги, унинг ҳудудида жуда қадим замонлардан бошлаб ер ости сувларини кўшимча сув манбаи сифатида фойдаланганликларидан далолат - сувни ичишга, ҳайвонотни суғоришга ва экинларга ишлатганлар. Бу соҳада биринчи илмий геологик ишлар бошланиши ўрта асрлар буюк олими Абу Райҳон Беруний (XI аср)га бориб тақалади. Унинг асарларида Ғарбий Ўзбекистон, Ўстюрт минтақаси сувларидаги мавжуд ҳаракатлар, босимларнинг тақсимланиши ҳамда сувли қатламларнинг тарқалиши хусусида маълумотлар берилди.

Ўзбекистон ҳудудида гидрогеологик тадқиқотларнинг бошланиши XX-аср бошларига тўғри келади. Жойдан-жойга кўчиш (Переселенческий) бошқармаси қошидаги ер бўлими экспедицияларининг фаолияти ер ости сувларини ўрганиш билан чегараланмаган. Республикамизда гидрогеологик фанга асос солган рус олими О.К.Ланге ҳисобланади. У киши раҳбарлигида тадқиқотлар олиб борилиши билан бирга 1924 йилдан бошлаб ҳозирги Тошкент Миллий Университети қошида гидрогеолог мутахассислар тайёрлаш билан ҳам шуғулланганлар. Ўзбекистонда гидрогеологик тадқиқотларнинг жадал ривожланиши республика ҳудудида чўл минтақаларини ўзлаштириш билан чамбарчас боғлиқ. Бунда Қизилқум ўлкаси, Мирзачўл, Қарши чўллари ва Фарғонадаги Ёзёвон чўллари ўзлаштирилишини кўзда тутмоқдамиз. Бу ишлар асосан республикада пахтачиликнинг ривожланиши билан боғланиб кетади. Бу ишларни амалга оширишда мутахассислар М.М.Крылов, Н.А.Кецесарин, В.А.Гейтц, Н.А.Ҳожибоев ва Х.Т.Тўлагановларнинг хизматлари бекиёсдир.

Фарғона водийсидаги Чимён ва Салъсахро ҳудудларида қазилган қудуқларда нефтдан ташқари қатлам сувларининг мавжудлиги XX аср бошларидаёқ маълум эди. Ундан нефть билан бирга чиққан сувларни гарчи баъзи ҳолларда улардан аҳоли томонидан соғломлаштириш мақсадларида фойдаланишган бўлсалар ҳам, кераксиз маҳсулот сифатида ташлаб юборилар эди. Фарғона водийсидаги Шўрсув ва Андижон туманларидаги қонларида нефть билан бирга чиқадиغان сувларга кераксиз маҳсулот сифатида қараш кўп йиллар мобайнида давом этди. Бундай ҳолат Сурхондарё ҳудудларида ҳам давом этар эди. Лекин XX- асрнинг 20-40 йилларда дунё нефть саноати тажрибасида нефть қонлари сувларининг кимёвий таҳлиллари натижасида нефть қидириш ишларида фойдаланиш амалга оширилмоқда эди. Ўзбекистонда нефть қонларидаги сувларнинг кимёвий таркиби ва қудуқлардаги сувларнинг захираси хусусидаги унча тўлиқ бўлмаган маълумотлар И.Т.Литроннинг ва С.М.Кисилев ва бошқаларнинг ишларида қўзғатилади. Ундан ташқари В.А. Сулиннинг 1935 йилда эълон қилинган машҳур монографиясида бундай маълумотлар ҳам мавжуд эди. Нефть саноати гидрогеологиясига ҳақиқатдан ҳам ўша асар асос бўлиб қўйиланади.

1950-60 йилларда Фарғона водийси ва Сурхондарёда нефть чиқаришнинг жадаллашуви ва бу ишларни "ЎртаОсиёнефть" (СредАзнефть) бирлашмасининг бошқаруви ўша жойлардан нефть қонлари сувларининг кимёвий таркибини ўрганиш тизимли равишда олиб боришга эришилди. Бу ишларнинг натижаси Қўқондаги марказий илмий тадқиқот лабораторияси ҳисобларида ўз аксини топади. Шу ишларга асосланган ҳамда Е.А.Равикович нефть қонлари сувларини "типик ёки нотипик" эканликларини аниқлашга имкон бўлади. Бунда сувлар ўзининг таркибида эриган тузлар миқдорига (минерализацияси), уларнинг полимер кўрсаткичларига мослиги, Сулиннинг генетик турларига мослиги, улар таркибида йод, бром, олтингугурт водородининг мавжудлиги ва бошқа кўрсаткичларига қараб туркумланади. Яна Фарғона

водийсидаги нефть конлари ва нефть-газли қатламлар сувларининг гидрокимёвий маълумотлари бўйича ҳам туркумланади ва бу ишда горизонтларнинг гидрокимёвий кўрсаткичларидан фойдаланилади.

Ўзбекистон нефть конлари сувлари ва умуман Ўрта Осиё региони бўйича қатлам сувларнинг махсус илмий тадқиқотига бағишланган ва чоп қилинган иш В.А.Бедернинг иши бўлиб, у 1949 йида Ўзбекистон Фанлар Академиясининг геология ва гидрофизика институтининг тўпламларида ўз аксини топган.

Ўша муаллифнинг асари ва бундан кейин эълон қилинган ишларда Фарғона водийси, Сурхондарё ҳамда Бухоро-Хива ўлкалари нефть конлари сувларини тадқиқ қилишда ва улардан нефть-газлилик хусусидаги башоратлашларда фойдаланишган. Е.А.Равикович ва В.А.Бедер ҳақиқатдан ҳам Ўзбекистон нефть-газ гидрогеологияси фанининг асосчилари ҳисобланадилар.

1960-1970 йиллар мобайнида республика миқёсида нефть-газ конларини қидириш ишлари ривожланиши натижасида Бухоро-Хива ўлкаси ҳудудида янги нефть-газли ҳудудлар топилиши гидрогеология бўйича маълумотларнинг такомиллашувига олиб келди, сувларнинг гидрокимёси ва гидродинамикаси хусусидаги маълумотлар ўрганилади. Бу С.П. Курсаков, Е.В.Иванов, С.А.Пак, Л.М.Саловьева ва бошқа олимларнинг асарларида ўз аксини топади. Натижада Ўзбекистон нефтли ҳудудларининг фильтрацион хусусиятлари чуқур ўрганилади. Сувларнинг ҳаракатланиш эҳтимоли мавжуд йўналишларнинг аниқланиши ва уларда углеводородларнинг тўпланиш имкониятларига боғлиқлигини белгилаш катта аҳамият касб этади. Гидрогеологик маълумотларни умумлаштириш ва улардан нефть ва газли ҳудудларни қидириш ишларида фойдаланиш соҳасида россиялик олимлар катта ёрдам кўрсатадилар. Фарғона водийси бўйича С.И.Симаков, В.Г. Клейнберг ва бошқалар Бухоро-Хива нефть-газли ўлкаси бўйича В.И.Корценштейн, Л.Е.Михайлов ва бошқаларнинг қилган ишларини мисол тариқасида келтиришимиз мумкин.

Ўша мутахассислар сувлардаги органик моддаларнинг мавжудлигига эътиборни қаратганликлари натижасида янги технологияни ишга солиб Фарғона водийси ва Фарбий Ўзбекистон бўйича сувлар таркибида эриган органик моддаларга қараб ўлканинг нефть-газлигидини аниқлаш мумкинлигини исботладилар. Бу ишларни Е.М.Шварц, Б.Б.Митгарц ва В.А.Корценштейн ва бошқалар бажаргандилар.

1988 йилда ИГИРНИГМ институтининг ташкил қилиниши унинг қошида гидрогеологик лабораторияларни очиш имконини яратди. 1959-1961 йиллардаёқ ишнинг биринчи босқичи амалга оширилиб Когон гуруҳ конлари, Газли ва Муборақ гуруҳи конлари бўйича янги маълумотлар асосида пьезометрик минимумларни ва гидродинамик аномалияларни аниқлаш ишлари бажарилади (В.А.Готгильф, В.А.Кудряков, С.Т.Толипов, Т.Н.Авазов, С.Холдоров ва бошқалар) 1970-80 йилларда лабораторияда Ўзбекистоннинг бутун нефть-газли ўлкалари бўйича органик гидрокимё ва намогидрогеология тадқиқотлари мужассамлаштирадилар. Шу билан биргаликда "ЎртаОсиёнефтьгаз" (СредАзнефтьгаз) лабораториясида сувларда эриган газларни ўрганиш, геотермик хусусиятлари, конларнинг гидрогеологик режими хусусида тадқиқотлар олиб борилар эди. (В.Н.Пашковский, М.Г.Лубянская, Э.Г.Кудашев, Ю.Н.Зуев, Н.Раҳимов ва бошқалар). Ўзбекистон нефть-газ гидрогеологияси тадқиқотларига қуйидаги жамоалари ҳам жалб қилинган эди: ВНИГНИ (М.Г.Суббота, С.И.Ларинова ва бошқалар). ИГИРГИ (Е.А.Барс, В.В.Печерников ва б.) ВНИИгаз (П.П.Иванчук, Ю.А.Спевак ва бошқалар). Москва нефть-газ институти (А.А.Карцев, С.В.Вагин ва бошқалар). Чуқурликдаги жинслар гидрогеологиясини ўрганишда умумий гидрогеология соҳасининг мутахассислари ҳам муносиб ҳиссаларини қўшдилар. Булар А.А.Султонхўжаев, А.С.Балашов, А.С.Ҳасанов, Г.С.Куликов, Д.С. Иброҳимов, Р.Ишонқулов ва бошқалар.

Юқорида қайд этилган тадқиқотларнинг натижаси ўлароқ 90-йилларда Ўзбекистон нефть-газли регионларида

углеводород хом ашёсини гидрогеологик модел асосида чамалаш имкони пайдо бўлди.

Бунда ҳажмий генетик усулнинг гидрогеологик варианты билан нефть ва газ заҳираларини алоҳида чамалаш имконияти туғилди, локал тузилмаларнинг (структуралар) нефть-газлилигини аниқлаш методикаси, углеводородлар заҳирасини саноат миқёсида ҳисоблаш ва нефть-газ гидрогеологиясининг амалиётдаги ҳамда назарий масалаларини ҳал қилиш имконияти туғилди.

Ўзбекистондаги нефть-газ гидрогеологияси фанининг ҳозирги ҳолати шундан иборатки, нефть-газ ўлкаларидаги нефть-газли жинсларни (литосфера) флюидодинамик тадқиқотлар қилишга киришилди, республикадаги йирик конларнинг гидрогеологик мониторинги, углеводород хом-ашёсини чамалашнинг ҳажмий генетик усул билан ҳисоблашда маълумотларни компьютерга йиғиш, гидрогеологик маълумотлар асосида локал тузилмаларни нефть-газлилигини чамалаш ва геолого-қидирув ишларини шу асосда олиб бориш имкониятларини яратгандир.

1-боб. НЕФТЬ ВА ГАЗЛИ РЕГИОНЛАР ГИДРОГЕОЛОГИЯСИ

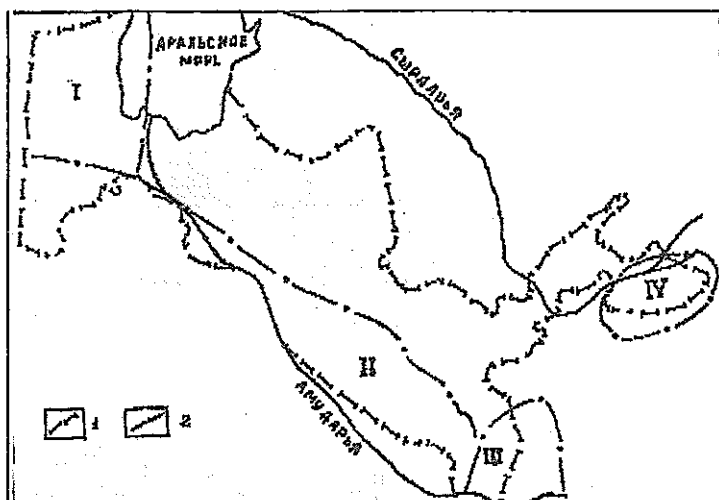
Хозирги кунда Ўзбекистон Республикаси ҳудудидаги нефть-газли ўлкаларни бешта йирик қисмларга бўлиш мумкин. Улар Ўрта Осиёнинг йирик сув ҳавзаларини ифодалайдилар. Ушбу ўлкаси Қорақалпоғистон ҳудудида бўлиб, шу ўлканинг текисликларининг бир қисмини эгаллайди. Бухоро-Хива ва Жанубий-Ғарбий Ҳисор Амударё ҳавзасининг Шимолий-Шарқ қисмини эгаллаган бўлиб, тоғ олди текисликларидан иборатдир. Сурхондарё ҳавзаси эса Афғон-Тоҷик ботиклигининг бир қисми бўлиб, у тоғ оралик ҳавзалар турига мансуб. Фарғона ҳавзаси ҳам Республика ҳудудида шу ном билан аталувчи тоғ оралик артезиан бассейнидан иборат.

Ўрта Осиёнинг литосферасидаги мавжуд моделига риоя қилсак, Ўзбекистон ҳудудида тўртта гидрогеологик қават (этаж) мавжудлигини кўрамиз. Юқори қават мезазой ва кайназой ётқизикларидан ташкил топган бўлиб, улар юқори палеозой ётқизикларидан иборат ва чўкинди-вулконоген жинсларидан ташкил топган. Буларда қатлам туридаги гидродинамик система мавжудлиги кузатилади. Бу ерда регионал сув тўсар қатламлар ҳосил қилган сув босимли мажмуалар, ҳамда ер ости сувлари, аэрация минтақасининг субартезиан сувли қатламлар мавжуддир (17-расм).

Ўрта гидрогеологик қават жинслари пастки палеозой даврига мансуб бўлган ва ундан ҳам қадимги жинслардан ташкил топган ва метофорфик ва магматик жинслардан иборатдир. Улар юқори мантия жинслари асосли ва ультра асосли жинслар устида бўлиб, гидрогеологик қават ҳосил қилади ва у литосферанинг глобал ҳажмдаги флюид тўсқинини ҳосил қилади, деб тахмин қилинади.

Куйи гидрогеологик қават астеносфера қатларига мансуб бўлиб, бунда ўта зичланган буғ-газ флюиди мавжуд деб тахмин қилинади. Чуқур узилмалар тизими глобал флюид тўсқичи бўлиши натижасида чуқурликдаги

флюидлар юқори гидрогеологик қаватларга кўтарилиши эҳтимолдан холи эмас.



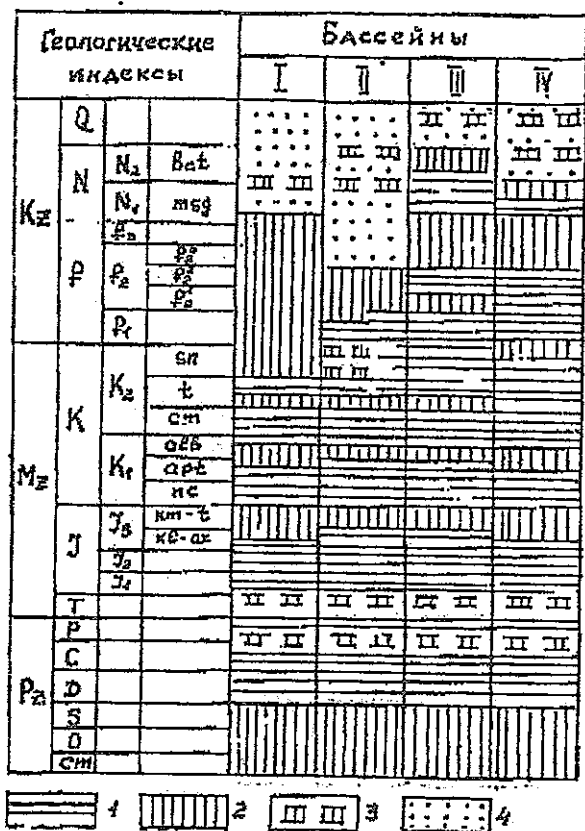
17-расм. 1. Устюрт ўлкаси. 2. Бухоро-Хива ўлкаси. 3. Жанубий-Ғарбий Ҳисор. 4. Сурхондарё ўлкаси 5. Фарғона водийси.

Юқори гидрогеологик қаватнинг тузилиш хусусияти шундан иборатки, у гидрогеологик шароитни белгилайди ундаги углеводород уюмларининг тақсимланишини таъминлайди, гидрогеологик мажмуани тузиш имконини беради. Нефть-газли ҳудудларда ушбу хусусиятларнинг мавжудлиги ва уларнинг бирин кетин алмашиниши ва бу ҳолатнинг текисликдан тоғ ўлкалари томон ҳаракатланиши Ўзбекистоннинг регионал нефть-газ гидрогеологиясига асос қилиб олингандир.

1-§. Устюрт ўлкаси

Бу ўлка асосан Қорақалпоғистон ҳудудида жойлашган бўлиб, қисман Хоразм вилояти ва Сирдарё вилоятининг бир қисмини эгаллайди. Унинг ҳудудида Шимолий Устюрт артезиан ҳавзаси жойлашган ва

Амударё ҳавзасининг жанубий қисми Орол бўйи ҳавзасининг шарқий қисми ҳам ўлка ҳудудига киради (18-расм).



18-расм. Ўзбекистон нефть-газлили ҳавзаларнинг гидрогеологик тузилиши. 1 - сув босимли мажмуалар; 2 - регионал сув тўсқичлар; 3 - локал сув тўсқичлар; 4 - аэризация зонаси.

Устюрт ҳудудининг катта қисми алоҳида плато (ясси тоғлик)дан иборат бўлиб, улар юзаси оҳактошлар ва юпқа тўртламчи давр ётқизиклари, ҳамда делювиал ётқизиклар билан қопланган.

Ҳудуднинг марказий қисмида геоморфологик жиҳатдан аниқ шаклланган Марказий Устюрт тепалиги

жойлашган. У ҳудудни шимолий ва жанубий Устюрт ётиқликларига бўлиб юборади. Бу жойда саноат аҳамиятига молик ётқиқлар юра ва юқори палеозой ётқиқлари ҳисобланади. Йирик конлари - Шахпахти, Куаниш, Оқчелак ва Ургади. Гидрогеологик қаватининг юқори қисмида азрация минтақаси ажралади (18-расм). У тўйинган минтақадан юқори қисмида жойлашган гилли-мергелли регионал ҳолатда тарқалган сув тутқич билан ажралади. Бу тўсик палеогеннинг миоцен бўлимида ҳамда юқори бўр бўлимининг сенон ётқиқларига мансубдир. Азрация минтақасида гилли ётқиқлар кам учрайди, лекин шундай бўлса ҳам улар сув тўсқич вазифасини бажариб, бутун минтақада ер ости сувларини мавжуд қилади.

Азрация минтақасида гидрокимёвий ҳолат асосан литологик, орографик ва иқлимий омиллар билан белгиланади. Хусусан, юқори даражадаги қуруқлик (аридность) гидрокимёвий инверсия (тескари йўналиш) ҳолатини келтириб чиқаради.

Сувларнинг энг юқори минерализацияси (70-80 г/л гача) 10 метрдан кам бўлган чуқурликда аксарият тўртламчи ётқиқларда учрайди. Уларнинг таркиби асосан хлорид-натрий таркибига эгадир. Истисно тариқасида чекка қисмларида учрайдиган, таркиби хлорид-сульфат натрий таркибли ва минераллик даражаси 1,0-1,5 дан 5-7 г/л бўлган сувларни келтириш мумкин.

Сармат ва тартон яруси оҳактошларидаги сувли горизонтлар гипсометрик юқори участкаларида ер ости сувларининг сатҳи пастлиги билан ажралади (30-90 метргача), уларнинг минераллиги юқори эмас (10 г/л гача) ва таркиби сульфат-натрий-кальцийлидир. Ер ости сувларининг сатҳи ботган жойларда 10 метр ва ундан камга кўтарилади, уларнинг минераллик даражаси 30-35 г/л гача боради. Сувнинг таркиби кўпроқ хлорид натрий турига мансуб.

Турон сув сиқуви мажмуасида кум тош горизонтлари кўп учрайди. Улардаги сув миқдори паст даражада (2 л/с гача), статик даража ҳам паст (30-60м-қудуқ оғзидан паст). Сувлар минераллиги марказий

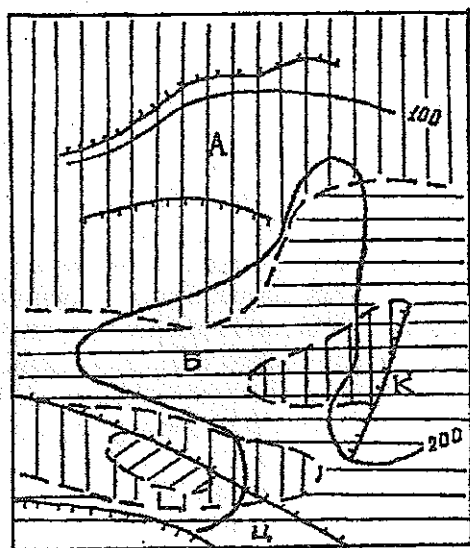
Устюрт тепалигида аксарият 10 г/л атрофида бўлиб, бу кўрсаткич чуқурлашган сари ортиб боради. Бу ортишлик биринчи ўнликкача давом этади, шунинг билан биргача унинг кимёвий таркиби ҳам ўзгариб боради. Ўзгариш сульфат натрий туридан хлорид натрий турига айланади. Мажмуанинг пьезометрик даражаси марказий Устюрт тепалигидан Орол-Қизилқум тепалиги томон регионал даражада пасайиб боради.

Сенон-алп сув сиқуви мажмуаси юқорида талқин қилинган гидрогеологик шароитларни қайтаради. Лекин бу мажмуа сувларининг босими бироз юқорилиги билан ажралади. Қудуқларнинг аксарияти оғзидан сувнинг тошиб чиқиши билан ажралади. Улар оғзидаги босим кўпинча 0,7-1,1 МПа даражасига этади.

Неоком-апт сув сиқуви мажмуаси учун характерли ҳолат шундан иборатки, унда хлор кальцийли шўр сувлар (рассоллар) тарқалган. Уларнинг минераллик даражаси 10г/л дан ортади ва ботикроқ жойларида 170-180 г/лгача етиб боради, натрий хлорид коэффиценти эса 0,75дан ортмайди, лекин Марказий Устюрт тепалигида сувларнинг минераллашуви бироз пасаяди (45-50г/лгача) ва натрий хлорид коэффиценти 0,84гача ортади. Қудуқлар оғзидаги босим 2 МПагача боради, лекин қатлам босими гидростатик босимга тенг. Пьезометрик нишаблик юқоридаги ҳолатни такрорлаб, Марказий Устюрт тепалигидан Орол-Қизилқум тепалиги томон пасаяди. Бўр сув сиқуви мажмуасида углеводород тўпланиши кузатилмаган бунинг асосий сабаби бўр нефть яратувчи жинслардаги органик моддаларнинг сувларга тўйинтириш даражасига камлик қилганлигидир.

Юра сув сиқуви мажмуасида 120-180 г/л минерализацияга эга бўлган хлор-кальций рассолларини асосий қисмини ташкил этади (19-расм). Натрий хлор коэффицентининг миқдори 0,6-0,7 атрофида ўзгариб қатлам сувларининг юқори метоморфизациясини ифода этади. Ўта кучли рассоллар (200 г/л ва ундан ортиқ) ва кичик миқдордаги натрий хлор коэффиценти (0,4 гача) мавжудлиги Борса келмас ботиклиги минтақаси ва Қуаниш-Коскола тепалигида (вал) кузатилади. Марказий

Устюрт тепалиги регионал пьезоминимум сифатида сақланади. Ўта кучли намоқоблар тарқалган ҳудудларда регионал пьезоминимум аниқ ажралади. Қатлам босимининг аномаллик коэффиценти аксарият 1 дан анча юқори (1,07-1,17) ва фақат регионал пьезомаксимум минтақасидагина 1,24 га етади (МЮФТ минтақаси). Юра сув сиқуви мажмуаси қатламлари очилганда кўпинча газ мавжудлиги аниқланган, углеводород уюмлари эса Куаниш, Оқчелак, Урга ва бошқа конларда мавжудлиги аниқланган.



19-расм. Устюрт региони юра сув босими комплексини гидрогеологик схемаси. 1- регионал разлом; 2- келтирилган гидроизопъзалар; 3- минерал сувларнинг гидрохимёвий чегараси; 4-50 дан ортиқ; 5-100дан ортиқ; 6- 150дан ортиқ; 7- 200дан ортиқ.

Пермо-Триас мажмуасини яратилишининг сабаби, улар ётган жинслар тепа қисмида гилли материалларнинг кўплиги (50-70%гача) ва юра мажмуасидан қатлам

сувларидаги минералликнинг ҳамда метаморфизациясини ортиқроқлигидан. Ушбу мажмуа ҳудудида ўта юқори рассолларнинг (900 г/л дан ортиқ) ва натрий хлор коэффициентининг (0,56-0,65) мавжудлиги кузатилади. Энг юқори рассол (412 г/л гача) ва метаморфизация ($2Na/2Cl=0,33$) бўлган ҳолат Коктем майдонида олинган. Энг кам кўрсаткичлар (100 г/л гача) эса Теринқудук майдонида олинган. Шу билан бирга Пермо-Триас сув сиқуви мажмуаси пьезометрик юзанинг текислиги ҳамда амалда қатлам босимининг гидростатик босимга тенглиги кузатилади. Фақат Коктем майдонида аномаллик коэффициенти 1,2 тенгдир. Пермо-Триас мажмуасида углеводород уюмлари мавжуд эмас, улар топилмаган.

Устюртнинг палеозой мажмуаси кўп вақтгача артезиан бассейнининг туби деб ҳисобланган. Бунга асосий сабаб терриген-вулқаноген қатлам жинсларининг юқори метоморфизацияга дучор бўлганлиги ҳамда улар таркибидаги флюидларнинг мавжуд эмаслигидир. Палеозой ётқизикларининг қудуқларда очилган юқори қисмини ўрганиш шу хулосани беради. Чунончи, юқори палеозой жинслари метоморфлашган оҳақтошлардан иборат бўлиб, улар Бойтерак, Кўкбаhti, Ойсуяр майдонида учрайдилар ва Коскала майдонидаги сланецлар. Курлоқ майдонидаги порфери́тлар шулар жумласидандир.

Шу билан бир қаторда 1971 йилда Қорақудук параметрик қудуғини бурғиланганда қуйи карбон жинсларини ташкил қилган оз метаморфизациялашган оҳақтошлардан нефть оқими олинган эди. Кейинроқ марказий Қушқайир майдонида палеозой ётқизикларидан газ оқими олинади. Бундай ҳолат Мурун, Шимолий Қораумбет ва бошқа майдонларда ҳам содир бўлган. Ундан ташқари шарқий Борсакелмас майдонида сув билан нефть оқими олинганлиги маълум.

Кўпгина ҳудудларда нисбатан бўш метаморфизмга учраган карбонат жинслари қуйи карбон бўлимига мансуб ва терриген-вулқаноген тоғ жинслари карбондан кейинги ва пермнинг дастлабки жинслари эканлигини кўрсатади.

Ҳозирги кунда Устюрт ҳудудида палеозой жинслари 27 майдонда қудуқлар билан очилганлиги маълум. Улардан қуйидагиларида жинслар газ билан шимилгандир: Оқчелақ, Кўкчелақ, Қорачелақ, Бердах, Чибини майдонлари шулар жумласидандир. Сувли горизонтларнинг мавжудлиги, баъзан маҳсулдор қатламларнинг учраши, юқори палеозой кесимини ва терриген-вулқоноген қатламларида гилл-аргеллит қатламларининг мавжудлиги юқори карбон ва қуйи перм ётқизикларини алоҳида мустақил сув сиқуви мажмуаси деб қарашга имкон беради.

Ушбу мажмуанинг юқори қисмини синаб кўришлар натижаси шуни кўрсатадики, Устюрт ҳудудидаги 49 майдонда уларнинг ўзига хос хусусиятлари мавжудлиги маълум бўлади. Юқори палеозой ётқизикларининг нураш пўсти учун ер ости сувларининг аномаллиги қайд этилади. Бу ётқизиклардан олинадиган сув микдорининг катта ораликда ўзгариши билан ифодаланади. Чунончи, баъзи қатламлар синалганда уларнинг “қуруқ” эканлиги маълум бўлса (Коскала, Киндинсой, Абадан ва бошқалар) баъзиларида олинган суюқлик микдори бир неча юз метр кубий ташкил этади (Оқчелақ, Ғарбий Борсакелмас, Қублачинк ва бошқалар).

Бу ҳолат жинслар ҳажмий филтрацион хусусиятларининг ўта хилма-хиллигидан далолат беради. Бундай ҳолат қудуқларнинг энергетик хусусиятларининг хилма хиллигини ҳам тасдиқлайди. Аксарият қудуқларда статистик даража қудуқ оғзидан 1,5 -2 км пастда бўлган ҳолда, баъзи майдонларда (Ғарбий Борсакелмас, Оқчелақ ва бошқалар) қатлам босими гидростатик даражадан 1,2 марта юқорилиги қайд этилади.

Емирилиш юзасида аниқланган нефть-газ белгилари эҳтимол эпигенетик характерга эга, лекин сингенетик углеводород тўшамларининг сақланиш эҳтимоли бор ва у юқори палеозой мажмуасининг ички қисмида сақланади. Устюрт ҳудудида излов-қидирув ишларини олиб бориш учун объект юра ётқизиклари ҳамда девоннинг охириги ҳамда карбоннинг дастлабки

ётқизиклари бўлиши мумкин. Бу фикр Борсакелмас тепалиги ва Судоч ботиклигига тааллуқлидир.

2-§. Бухоро-Хива ва Жанубий-Ғарбий Ҳисор вилоятлари

Бу ҳудудлар Ўзбекистоннинг Бухоро ва Қашқадарё вилоятларига мансубдир. Буларнинг бирлаштиришига асос бўлиб, улар Амударё артезиан бассейнининг шимолий-шарқ қисмидаги тоғ олди-текислик туридаги жойлашганлигидир (18-рasm).

Ҳудуднинг аксарият қисми текисликдан иборат бўлиб, шимолий-ғарб йўналиши бўйича нишабликка эгадир. Ер юзасида улар тўртламчи аллювиал, пролювиал ва деллювиал ётқизиклардан иборат, баъзи жойларда қадимги жинслар ҳам юзага чиқиб қолиши кузатилади. (Альб ярусигача). Жанубий-шарқ йўналишида текислик тоғ олди минтақаси билан алмашинади, Ҳисор тоғларининг жанубий-ғарб тармоқлари намоён бўлади ва улар бағрида палеоген, бўр ҳамда юра системаси жинслари кўринади. Ҳудуднинг асосий тектоник элементи бўлиб жанубий-ғарб Ҳисорнинг мегантиклинали хизмат қилади ва у пароград узилма билан Бухоро ва Чоржўй минтақаларидан ажралади.

Бўр ва юра ётқизиклари саноат миқёсида нефть-газлиликка эга бўлган энг катта ҳажмли конлар текислик қисмида жойлашган (Газли, Шўртан, Кўкдумалок, Ўртабулоқ, Зеварди ва бошқалар).

Жанубий-ғарб Ҳисор тармоғининг юқори тоғлик қисми азрация минтақасига мансубдир. Бу ерда чучук ер ости сувлари тарқалган (0,5 г/лдан озроқ). Улар гидрокарбонат натрий-кальций таркибига мансубдир. Фақат баъзи қудуқлардагина кимериж титоннинг гипсли ётқизикларга мансуб бўлган ва минерализация даражаси 3г/л гача борадиган ва сульфат-кальций-натрий таркибига мансуб сувларни учратиш мумкин. Артезиан бассейнининг ушбу қисми инфильтрацион турдаги ер ости сувларидан иборатдир.

Шимолий-ғарб йўналишида жинслар ётишининг чуқурлашуви натижасида грунт сувлари сув тўсқич билан қопланган, улар субартезиан сувларига айлана боради. Фақат тўртламчи ётқизикларнинг аллювиал ва пролювиал жинсларида 1-3 метр чуқурликда, дарё ва сой ўзанларида эса 20 метргача ва ундан ортиқ чуқурликда тоғ олди текисликларида грунт сувлари сақланади. Ўша сувларнинг минераллашув даражаси 15-35 г/лгача кўпаяди ва сув таркиби сульфат-хлорид-натрий турига айланади.

Тоғ олди текислигидаги неоген, олигоцен жинслар таркибидаги сувлар даражаси пастдир (ер юзасидан 20-40 метр чуқурликда). Уларнинг минераллашганлиги 0,5 дан 5-10г/л гача ўзгаради ва улар таркиби сульфат-кальций-натрий туридан сульфат-хлорид-натрий туригача ўзгаради.

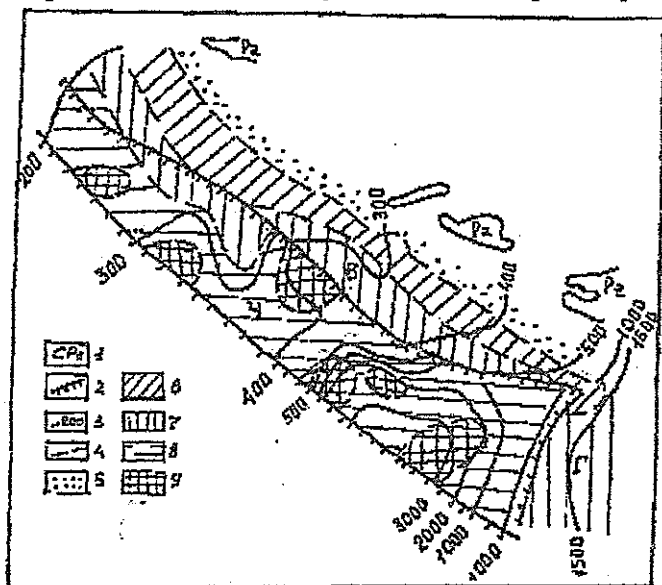
Палеогеннинг оҳактошларида ва юқори бўр ётқизиклари қумтошларида субартезиан туридаги шўр сувлар (30 г/лгача) сульфат-хлорид-натрий таркибли бўлиб, уларнинг дебити оз (1 л/с дан оз) ва улар даражаси пастдир (ер юзасидан ўнлаб метрда). Фақат баъзи бир қудуқларда сеноман қумтошларида кам минерализацияга эга бўлган (6-10 г/л) оз дебитли сувлар олинган. Уларнинг таркиби сульфат-гидрокарбонат-натрий таркибига эгадир.

Неоком ёшидаги қумтош ва аллевролитларда шўр сувлар (8-10г/л гача) хлорид-сульфат-натрий таркибига эгадир. Уларнинг босими қудуқ оғзидан оқиб чиқишга етади. Айниқса юқори босимли сувлар узилмалар (разлом) минтақасида учрайди, уларнинг минералланиш даражаси 150г/л гача ортади, сувларнинг таркиби эса хлорид натрий турига айланади. Гидрогеологик аномалия юқори босимли хлор кальций рассолларининг ёриқлар орқали қатламларга кириб келиши билан боғлиқдир.

Кимеридж титон ёшдаги туз-гипс қатламларида Гаурдак майдонидаги қудуқларда ўта юқори даражадаги рассол (400г/лгача)лар учрайди. Улар қудуқ оғзидан оқиб чиқади. Ундан пастроқ даражадаги (5-110 г/л) рассоллар пасайган натрий хлор коэффициентига эга. Бундай сувлар келловей-оксфорд оҳактошларидан олингандир.

Ғарбий Ўзбекистоннинг бепоён текислик ўлкаларида гидрогеологик кесимнинг юқори қисми регионал

масштабда эоцендаги гил-мергелли сув тўқичларо жойлашгандир ва аэрация минтақасини ташкил қилади (20-расм). Ушбу минтақага локал гилли сув тўқичлар қиради. Улар турли минераллашган сувларга эга (1-35г/л) ва уларнинг кимёвий таркиби ўта хилма-хил, улар тўртламчи даврдаги плиоцен бўлими аллювиал ва пролювиал жинслардан иборат, субартезиан шўр сувлар (25 г/л гача) эса асосан сульфат-хлорид-натрий таркибидаги сувлар олигоцен-миоцен кумтош қатламларидадир.



20-расм. Бухоро-Хива регионини юра сув босими комплексини гидрогеологик схемаси. 1- палеозой даври тоғ жинсларининг кўриниши; 2- регионал разлом; 3- келтирилган гидроизопьезалар; 4- минерал сувларнинг гидрокимёвий чегараси; 5-50 дан ортиқ; 6-100дан ортиқ; 7- 150дан ортиқ; 8- 200дан ортиқ.

Тўйинганлик минтақасини палеоцен-турон, сеноман-альб ва юра сув сикуви мажмуаси сувли горизонтлари ташкил этади, улар қуйи турон ва қуйи альб гиллари ва кимериж титоннинг тузли ангидиридди сув тўқич билан бўлинган, шунингдек пермо-триас ва юқори

палеозой сув сикуви мажмуаси кўрсатилган локал сув тўсқич билан уларнинг юқорисидадир. Палеоцен турон сув сикуви мажмуаси текислик худудининг жанубий-шарқ қисмида тарқалгандир. Сув сикуви горизонтлари палеоценнинг оҳактош ва қумтошлари ҳамда сенон-туроннинг оҳактошларида жойлашгандир. Сувларнинг минераллашуви ғарбий йўналишда ортади ва у 1-3 г/л ва ундан ортиқ кўрсаткичга эга ҳамда уларнинг таркиби сульфат-хлорид-натрийдан иборат. Сувларнинг пьезометрик даражаси ҳам шу йўналишда ўзгаради ва у рельеф даражасидан юқори, шунинг учун ҳам қудуқлар оғзидан 0,1-15 л/с гача сув чиқади.

Шимолий-ғарб йўналишда палеоцен ётқизикларининг карбонатлардан қумтошларга, кейинчалик гилларга фациал ўзгариши кузатилади. Юқори сенон ётқизиклари эса карбонатлардан қумтошларга ўтади. Бу ҳолат кенгликларнинг марказий қисмида палеоцен сув мажмуасининг ўзига мустақил мажмуа ташкил бўлишига олиб келади. Бу горизонтларнинг ер ости сувлари юқори босимли Чоржуй минтақасида эса қудуқлар фаввора ҳолатда ишлайди. Сувларнинг менераллиги унча юқори эмас, уларнинг миқдори регионал пасайиш томонга кўтарилиб боради ва 8-18г/л лар орасида ўсади, таркиби эса сульфат-хлорид-натрий кўринишидадир.

Текисликнинг шимолий-ғарб қисмининг энг четида эоцен-палеоцен гилли сув тўсқич устида сенон-турон сувли мажмуаси ётади, улар гил ва қумтошлар билан аралашдир ва алмашиб туради. Катламларнинг сувлилиги паст (0,2-0,3 л/с). Сувларнинг минераллиги ғарбдан жанубий-ғарб томонга ортиб боради ва у 3-10г/л атрофидадир. Пьезометрик даражасининг кўрсаткичи 800 метр жанубий шарқда, 150 метргача шимолий-ғарбда ўзгаради. Сувнинг таркиби аксарият сульфат-хлорид-натрий кўринишидадир. Гидрогеологик мажмуа худудида углеводород йиғилмалари учрамайди.

Сеноман-альб сувли мажмуа қумтошлардан ташкил бўлган ва яхши коллекторлик хусусиятларига эга, шунинг учун сувлилиқ жинсларда юқори. Минераллик даражаси ва кимёвий таркиби сувларда жуда ўзгарувчан, лекин

икки гидрокимёвий минтақанинг аниқ ажралиши кузатилади, уларнинг чегараси Бухоро узилмаси билан чегараланади. Бухоро поғонасидаги сувлар чучук ва озроқ шўр сувлардир (1-3 г/л). Уларнинг таркиби аксарият гидрокарбонат-натрий турига ҳамда сульфат-натрий турига мансубдир. Лекин истисно тариқасида локал участкаларидаги гидрокимёвий аномалияларни келтириш мумкин. Бундай ҳолат Когон тепалигининг шимолий қисми ва газли тепалигининг марказий қисмида учрайди ва сувлар минерализацияси 20г/лга етади. Уларнинг таркибида натрий-хлорид ва кальцийлар салмоқли рол ўйнайди. Чоржуй минтақасида сувлар хлор-кальцийли рассоллардан иборат. Уларнинг минераллиги 40-60 г/л ни ташкил этади. Энг юқори шўрли сувлар (100-150 г/л) Бешкент ботиклигига ва Денгизкўл кўтарилмасига мансуб, 20-40 г/л тузли сувлар Бухоро узилмаси бўйлаб кузатилади. Пьезометрик юза қиялиги сеноман альб сувли мажмуасида шимолий-ғарб йўналишида кузатилади, улар гидрокимёвий аномалиялар мавжуд жойларда гидроизо-пьезоларнинг сийраклашгани кузатилади.

Сеноман альб сувли мажмуанинг текислик минтақадаги энг кўзга ташланадиган хусусияти улардаги гидрокимёвий ва гидродинамик хусусиятларнинг бири-бирига мос келмаслигидир, бунга асосий сабаб Бухоро узилмасининг мавжудлиги ва унинг инфильтрацион босим ҳосил қилишидир. Бу ҳолат жанубий-ғарб Ҳисор тизмасида ва қўшимча ҳолда Улусжам ботиклигида кузатилади. Бухоро поғонасида гидродинамик ва гидрокимёвий аномалияларнинг мавжудлиги қуйида жойлашган қатламларидан рассолларнинг гидрогеологик “окно” (сувларнинг ўтиш жойи) орқали ўтганлигидир. Бу ҳолат қуйи альб ва юқори юра сув тўсқичлари туфайли содир бўлади. Сеноман қумтош коллекторлари Бухоро поғонасида маҳсулдор ҳисобланадилар ва у ерда Газли, Тошқудук ва бошқа конлари очилгандир.

Қуйи альп сувли мажмуада текислик минтақада аниқ субкентлик минтақадаги гидрокимёвий минтақавийлик (зональность) кузатилади. Бухоро поғонасида 20г/л дан кам бўлган минерализацияга эга сувлар учрайди. Уларнинг

тури сульфат-натрий ва гидрокарбонат усулларига мансубдир.

Когон тепалигининг шимолий-шарқ қисмида ва Газли тепалигининг марказий қисмида гидрокимёвий аномалиянинг пайдо бўлиши кузатилади. Улардаги сувлар минераллашган ва метаморфизациялашган бўлиб, натрий-хлор коэффициенти 1 дан камроқдир. Бухоро поғонасининг жанубий-ғарб қисмида шўр сувлар хлоркальций турдаги сувлар билан алмашилиб, уларнинг минераллиги 100г/лгача боради ва натрий хлор коэффициенти 0,7-0,85 атрофидадир.

Чоржўй поғонасида эса ушбу мажмуада хлор кальций туридаги рассоллар мавжуд, сувларнинг минераллиги жанубий ғарб йўналишида ортиб боради ва 80-200г/л ва ундан ортиқни ташкил этади, натрий хлор коэффициенти эса 0,7 ва ундан камни ташкил қилади. Сувларнинг шўрлиги анчагина камайиши (40-80 г/лгача) ва натрий хлор коэффициентининг 0,85гача ортиши Чоржўй поғонасининг шимолий-шарқ қисмида кузатилади. Улар Бухоро узиlmаси чегараларида Бухоро поғонаси минтақаси шўр сувларига ўтадилар.

Неоком-апт сувли мажмуанинг пьезометрик юзаси шимолий-шарқ йўналишида кўтарилиб боради ва бу ҳолат жанубий-ғарбий Ҳисор тизмаларигача боради. Когон ва Муборак тепаликларида сувларнинг локал минтақаларда пьезоминимум ҳосил қилиши кузатилади, лекин бу ҳолат Газли тепалигига томон текислана бошлайди. Гидрокимёвий маълумотлар билан биргаликда кейинги икки тепаликда сув сиқувининг локал пасайиши кузатилади ва ер ости оқимининг Муборак тепалигига бориб тўсилганлигини кузатамиз. Бунда сувлар минераллигининг ҳамда унинг босимининг сезиларли ортиши кузатилади, бу ҳолат Бухоро поғонасига мансуб Карим майдонида кузатилади ва бу ҳолат юра сувли мажмуадан сизиб ўтганлиги тахмин қилинади. Сувнинг таркиби хлор кальцийли шўр сувлардир.

Худуднинг неоком-апт ётқизиқларида Жарқок, Жанубий Муборак, Қорабайир, Янгиказган, Чамбар,

Муллахон ва бошқа углеводород йиғилмалари мавжуд конларнинг топилганлиги маълумдир.

Юра сувли мажмуа текислик худудида гидрокимёвий жиҳатдан юқори метаморфлашган хлоркальций туридаги рассоллардан иборат бўлиб минераллиги 100 г/л ва ундан ортиқ, натрий хлор коэффиценти эса 0,75 дан камроқдир. Ўша сувлар седиментацион сувларининг ўзгинасидир, фақатгина 15-35км кенгликка эга бўлган ва Бухоро поғонасининг шимолий-шарқ қисмида жойлашган минтақада сувлар минераллиги 40-100 г/л га тушади ва натрий хлор коэффиценти 0,85 гача ортади (20-расм).

Мажмуанинг пьезометрик юзаси Бухоро поғонаси худудида шимолий-ғарб йўналишидаги қиялик билан таснифланади ва катта худудда пьезомаксимумга эга бўлиб, МЮҚБ минтақасини ташкил этади. У жойларда қатлам босимининг гидростатик босимга нисбати 1,6-1,8 га тенг. Бу ҳолат Бешкент ботиқлиги ва Денгизкўл тепаликларида кузатилади. МЮҚБ минтақаси юра мажмуаси учун эллизион босим манбаи бўлиб хизмат қилади.

Шимолий-ғарб томондан аввал анча юқори кўринишда, кейинроқ эса бироз пасайган босим кузатилиб, бу кўрсаткич гидростатик босимга яқинлашиб боради ва 1,7-1,1 даражасигача етади. Эллизион ва инфильтрацион минтақалар орасида торгина шимолий-шарқ йўналишидаги минтақа мавжуд бўлиб, фронтал турдаги пьезоминимумни ҳосил қилади. Бундай минтақанинг ҳосил бўлиши қатлам босимининг тақсимланиши беқарор бўлганлигидан далолатдир. Бу ҳолат юра сувли мажмуасида жанубий-ғарбий Ҳисор тизмаларининг неоген тўртламчи даврида ҳосил бўлгандан сўнг содир бўлгандир.

Текислик ўлкадаги углеводород тўпламларининг энг катталари келловой-оксфорд карбонат жинсларига мансуб бўлиб, улар Шўртан, Кўкдумалоқ, Зеварди, Ўртабулоқ, Денгизкўл ва бошқа конлар ҳисобланади. Ундан ташқари кичикроқ уюмлари қуйи-ўрта юра ётқизикларида терриген жинсларда учрайди, улар

Сеталантепа, Оқжар, Шўрчи, Дояхотин, Дивалқоқ, Шимолий Сизма ва бошқа конлардир. Ундан ташқари келловей-оксфоорд оҳактошларида қуйидаги конлар мавжуд: Одамтош, Гумбулок, Жанубий Қизилбайроқ. АВПД минтақасида газоконденсат ва нефть уюмлари учрайди.

Пермо-триаснинг вулқаноген пластик ётқизиклари яхши ҳолда тарқалган ва юзадан аввалги ётқизиклар рельефининг паст ҳолатларда жанубий-ғарбий Ҳисор текисликларининг жанубий-ғарб томонида қисман намоён бўлади.

Кесимда баъзан аргеллит ва алевролитлар учрайди (Петняк тепалиги, Кулбешкак майдони ва бошқалар), улар сув тўсқич сифатида хизмат қилиши мумкин. Чоржуй поғонасининг анчагина қисмида бу ётқизиклар баъзи жойларда карбон системаси ётқизиклари билан биргаликда аргиллитлар, алевролитлар, гиллар ҳамда кумтошлар билан қўшилиб кетадилар, баъзан улар орасида оҳактошларни ҳам учратиш мумкин. Бухоро поғонасида бу жинслар баъзан учрамайди, баъзида эса интрузив ва эффузив жинслар билан аралашиб кетадилар. Уларга яқка жойларнинг кучли метоморфизацияга учраганлиги кузатилади. Баъзи қудуқларда девон оҳактошлари учрайди, баъзан улар метаморфлашган, қуйида ётувчи жинслар сланецлардан ташкил топган бўлиб, улар эрта палеозойга мансубдирлар (Ранее Палеозой).

Текислик минтақадаги палеозой мажмуаси 168 майдондаги 430 қудуқда очилган. Уларнинг аксарият кўпчилиги фақат ётқизикларнинг тепа қисмини 8-15 метрга қадар очишган. Фақат 1-Бештепа майдонидаги №11 қудуқда бу ётқизиклар 1582 метр очилгандир. Палеозой ётқизиклари 55 майдон бўйича 61 оралиқлар синаб кўрилган. Шуларда 30% синалганда қуруқ эканлиги қайд этилади, 60% қудуқлардан сув олинган фақат 8 та қудуқда нефть ва газ борлигининг белгилари мавжудлиги аниқланган. Булар Оқжар, Тошли Жанубий Кулбешқоқ ва бошқа майдонларидаги қудуқлар эди. Келтирилган маълумотлардан шу нарсa маълум бўладики, юқори

палеозой ётқизиклари кесимида сувли мажмуа ҳам йўқ, сув тўсқичлар ҳам йўқ экан.

Ўрганилган сувлар асосан хлор-кальцийли турга мансуб бўлиб, уларнинг минераллиги 100 г/л ва ундан ортиқдир. Ундан камроқ шўрликка эга сувлар (80 г/л гача) тор гидрокимёвий минтақа ҳосил қилади. Бу ҳолат Бухоро поғонасининг шимолий- шарқ қисмига мансубдир. Бу сувларнинг энг аҳамиятли кўрсаткичи улардаги натрий-хлор коэффициентининг 0,75дан юқорилиги эди. Бу ҳолат ўша сувларни метаморфлашган эски инфильтрацион сувларга мансуб қилса бўлади.

Пьезометрик юзанинг нишаби озлиги ҳамда ушбу шароитларда гидродинамик босимнинг унчалик юқори эмаслиги (0,94-1,08) бўшаниш минтақасининг кам кўрсаткичга эгаллиги, бу жойларда гидродинамик ҳолатда регионал фильтрациянинг мавжуд бўлмаганлигидан далолат беради. Шунинг натижасида гидродинамик инверсия юра ётқизиклари мажмуасидан палеозой мажмуасига қараб йўналган нефть-газнинг мавжудлиги (чиқиши) эпигенетик характерга эга эканлигини кўрсатади. Булар эски емирилиш қобиғига мансубдир.

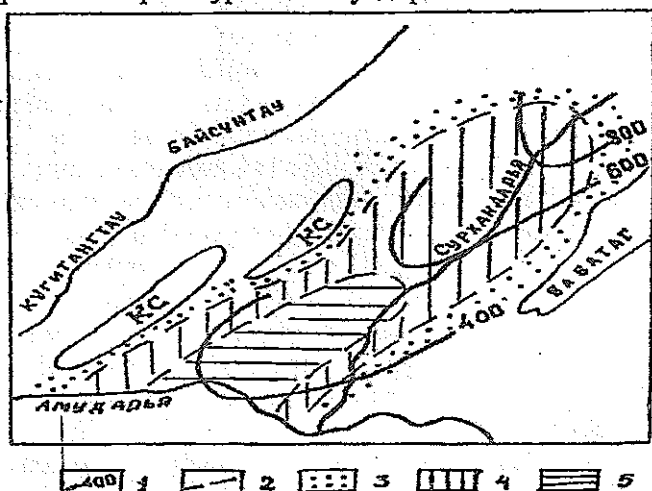
Ушбу ҳудудда энг аҳамиятли объект сифатида Бешкент поғонасидаги ва Денгизкўл тепалигидаги юқори юра оҳактошларини ҳисоблаш мумкин.

3-§. Сурхондарё ўлкаси

Бу нефть-газ ўлкаси Ўзбекистон Республикасининг шу ном билан аталган вилоятида жойлашган бўлиб Афғон-Тожиқ артезиан ҳавзасининг шимолий-ғарбида жойлашган (21-расм) ўлка ҳудуди тоғ оралиғидан иборат текислик бўлиб, жануб томонда жойлашган Амударё ўзанига қараб нишабдир. Текислик ҳудудида паст тўйинган даражага эга Келиф-Шеробод ва Сарикамиш тизмасида ажралади. Узилмалар тизими бўйича Сурхондарё ҳавзаси тангасимон тузилмага эга бўлган жойларга ажралади ва улар субкентглик узилмалар билан бўлинади ва бу ҳолат жуда мураккаб бўлакли тузилмалар ҳосил қилади. Нефть-газлилик палеоген, неоком ва юқори

юра ётқизиклари билан боғлиқ. Энг йирик нефть конлари Хаудаг, Коштар, Шўрчи, газ эса Боянгара ва Гаджак тузилмаларидир.

Юқори регионал сув тўсқич Сурхондарё артезиан ҳавзасида гил-алевролит қатламларидан (қизил гиллар свитаси) ташкил топган бўлиб, плиоцен бўлимига мансуб (24-расм). Тўртламчи ётқизикларда чучук тупроқ ости сувлари кўпроқ учрайди, уларнинг минераллашганлиги 0,5-3 г/л атрофида бўлиб, сульфат-натрий-кальций турига мансубдир, лекин минералланиш даражаси 5-10 г/лга борадиган ҳамда таркиби хлорид-сульфат-натрий-магнийдан иборат сувлар ҳам учрайди. Шу билан бирга тўртламчи ётқизиклар кесимида локал ҳолатда ривожланган созтупроқ(суглинок) қатламлар қумтош линзалари орасида учрагани туфайли субартезиан чучук сувлар (0,5 г/лдан кам) учрайди. Уларнинг таркиби гидрокарбонат-натрий турига мансубдир.



21-расм. Сурхондарёё региони юра сув босими комплексини гидрогеологик схемаси. 1- келтирилган гидроизоъёзалар; 2- минерал сувларнинг гидрокимёвий чегараси; 3-50 дан кам; 4- 50дан ортик; 5- 100дан ортик.

Юқори регионал сув тўскичи остида ютувчи кумтош, гравилит ва конгломератлардан иборат бўлган плиоцен ва миоценга мансуб бўлган сувли қатламлар минераллиги 1-10 г/л орасида бўлган артезиан сувларига эгадирлар, сувларнинг таркиби сульфат-натрий-кальций турига мансуб. Улар плиоцен-миоцен сув сиқуви мажмуасини ҳосил қиладилар. Пастдан эса улар олигоцен-юқори иоцен ёшидаги гиллик ётқизиклар билан тўсилгандир.

Эоцен сув сиқуви мажмуаси Туркистон ва Алай ярусларидаги кумтошлар ва яна Алай ярусидagi оҳактошлардан ташкил топган. Алай ярусидagi сувлар минерализацияси 10-30 г/л атрофида ўзгаради, уларнинг метоморфизацияси паст ($rNa/rCl > 1$). Минерализацияси юқорироқ сувлар ҳавзасига жануб ва жанубий- шарқ томонга қараб ортади. Сувлар юқори босимли, уларнинг кўрсаткичи кудуклар оғзида 2,6 мПага етади. Эоцен сув сиқуви мажмуасининг пьезометрик юзаси жанубий-ғарб томонга нишаби бор ва у Амударё ўзанига қараб боради. Буни минерализация билан кимёвий таркибнинг қатлам сувлари мажмуасининг чуқурлиги ортиши билан бир-бирига мос келмаслиги тасдиқлаши мумкин. Эҳтимол, Амударё ўзани эоцен сувли горизонтларнинг фақат маҳаллий бўшаниш ҳудуди сифатида қаралиши даркор.

Сузак яруси гиллари (юқорида) ва сенон ярус усти ва Турон яруси (пастда) оралиғида палеоцен сенон сувли мажмуа жойлашган. Бу мажмуанинг шўр сувлари хлор-кальцийли турига мансуб бўлиб, уларнинг минерализацияси 120 г/л ва ундан ортиқ кўрсаткичга эга эди. Бу ҳолат артезиан ҳавзасининг марказий қисмига тегишлидир (21-расм).

Палеоцен сенон сувли мажмуасининг гидродинамик шароитлари эоцен сувлариникига ўхшашдир. Худуддаги ҳамма маълум нефть уюмлари палеоцен ётқизикларига мансубдир (Хаудаг, Учқизил, Кокайти, Амударё, Шўрчи ва бошқа шу кабилар).

Куйи турон ва куйи альп гилли сув тўскичлари орасида ётувчи сувли кумтошлар қатламлари сеноман альп сув сиқуви мажмуасига бирлаштириладилар. Амалда

бутун хуудда тарқалган сувлар хлор-кальций турига мансуб бўлиб, ўта шўр сувлардан иборатдир. Шўр сувларнинг минерализацияси 100г/л дан ортади, ҳавзанинг жануб қисмида эса 100 г/лга боради (Учқизил майдонида эса бу кўрсаткич 284 г/лга етади). Натрий-хлор коэффициентининг паст кўрсаткичи (0,68-0,72) шўр сувларнинг юқори метаморфизациясига мансублигидан далолатдир. Шўр сувли горизонтлар юқори даражадаги сувлиликдан далолат ва уларда катлам босими аномал кўрсаткичга эга бўлиб, қудуқларнинг фаввора ҳолатида ишлашини таъминлайди ва қудуқлар оғзидаги босим 5 мПагача ва ундан ортиқгача боради.

Келтирилган босимнинг сув сақлагич жинслардаги кўрсаткичи ҳавзанинг чет қисми (периферия) томонга қараб пасайиш ҳолати кузатилади. Бу барча белгилар сув алмашинувининг эллизион режими мавжудлигини кўрсатади, бунда юқори метаморфизацияга эга седиментацион рассоллар иштирок этади. Лекин, юқорида ётувчи сувли мажмуалардагидек, регионал ҳолатда сув алмашинувининг содир бўлиши эҳтимоли кам.

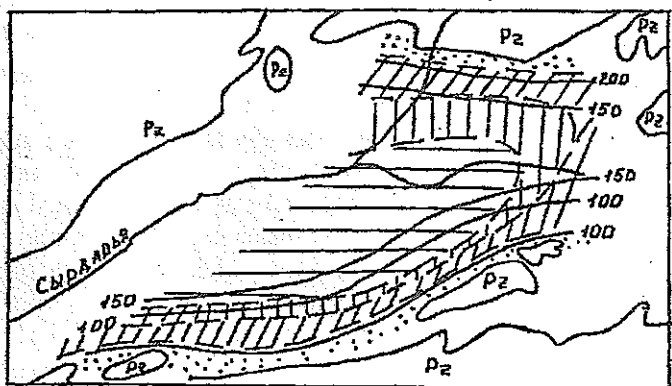
Сеноман альп сувли мажмуа эҳтимол гидрогеологик шароитлари билан неоком-апт ва юра сувли мажмуалар билан ўхшашдир. Уларни катта қалинликдаги галит ва ангидридлар ажратади, кейингилари кемириж-титон ёшидадирлар. Ер ости сувлари хусусидаги маълумотлар бу сувли мажмуаларда ва улардан пастдаги палеозой ётқизиклари сувлари хусусидаги маълумотлар артезиан ҳавзасининг чет қисмида жойлашган манбалардан олинган бўлиб, улар юқори гидрогеологик қаватнинг пастки қисми учун характерли бўла олмайдилар.

Қуйи бўр ва юқори юра ётқизикларидан Гаджак ва Боянгара майдонларидан газ фаввораси олинишини шундай хулоса қилса бўладики, нефть ва газ бўйича истикболлик худди шу ётқизиклар билан боғлиқдир. Лекин ўша ётқизикларнинг анчагина чуқурликда ётиши ва бу ҳолат бурғилашнинг техник чегараларида эканлиги, туз ости туткичларини хариталаш усулларининг мавжуд эмаслиги ва уларни ўтиш вақтидаги техник қийинчиликлар сеноман-альп юқори босимли горизонтлардаги

бойликларни ўзлаштириш муаммолари юқори гидрогеологик ҳавзанинг пастки қисмини ўзлаштириш имконини орқага суради, улардан қуйирокдаги қатламлар эса узок келажакка қолади.

4-§. Фарғона водийси

Худуд Ўзбекистон Республикасининг Фарғона, Андижон ва Наманган вилоятларини ўз бағрига олиб, тоғ оралиғи ҳавзасига мансуб ҳамда Қирғизистон ва Тожикистон худудларининг бир қисмини ўз ичига камрайди (22-расм). Тоғ оралиғи ботиклиги рельефи унинг четки қисмларидаги тепаликлар-адирлар билан ўралади.



22-расм. Фарғона региони эоцен-палеоцен сув босими комплексини гидрогеологик схемаси. 1- палеозой ётқизикларининг намунаси; 2-келтирилган гидроизопъезалар; 3- минерал сувларнинг гидрокимёвий чегараси; 4-50 дан кам; 5- 50дан ортик; 6- 100дан ортик; 7- 150дан ортик.

Худуднинг асосий структура элементлари унинг шимол ва жануб қисмидаги тектоник поғона бўлиб, ўрта қисмида (улар орасида) марказий грабен жойлашган.

Амалда барча ётқизиклар кесими маҳсулдор, улар плиоцендан то юқори палеозой ётқизикларигачадир. Углеводород хом-ашёсининг асосий йирик конлари Андижон, Полвонтош, Гумхона, Наманган, Жанубий Оламушук, Шимолий Сўх ва бошқ. 1992 йилида миоцен бўлимининг Кирпично-Красний свитасидан Мингбулок майдонидан кучли фаввора олинган.

Юқори гидрогеологик қаватда регионал ҳажмдаги сув ҳавзалари мажмуаси бор: миоцен, эоцен-плиоцен, юқори бўр, қуйи бўр ва юра мажмуалари. Улар қуйи плиоцен, олигоцен-юқори эоцен, палеоцен-апт апт-алыи ва юқори юра (22-расм) сув тўсқичлари билан ажралгандирлар.

Юқори регионал сув тўсқичи сифатида бактрий ётқизиклари пастида ҳамда массагет ярусининг юқорисида ётувчи таган ва бледно-розовая свиталарига мансуб гиллар қатлами хизмат қилади. Шимолий-Ғарбий Фарғона ҳудудида эса миоцен кесимида туз-гипс қатлами мавжуд. Мазкур сув тўсқич тепасида кумтошлар, гравилитлар ва конгломератлар мавжуд бўлиб, улар плиоцен ва тўртламчи ёшдаги жинслардир ва улар таркибида ер ости ҳам субартезиан сувлар мавжуд. Чучук сувлар билан бир қаторда (1г/лдан кам тузлар) гидрокарбонат-сульфат-натрий-кальцийли таркибли сувлар улар, 5-80 г/л тузли жуда ўзгарувчан таркибли, асосан хлор ва магнийли шўр сувлар ҳам учрайди. Ер ости сувларининг юзаси ва субартезиан сувларининг пьезометрик юзаси Сирдарёнинг емирилган қирғоқлари томон қияликда ётади. Бу ҳолат кичик ва қуруқ сойларга ҳам тегишлидир.

Бактрий ярусига мансуб "шальной" қатлам аэрация минтақасининг кумтошлари онда-сонда учрайдиган ҳолатда тарқалган ва уларда кичик нефть уюмлари учрайди. Бу ҳолат Андижон, Полвонтош, Жанубий Оламушук, Бўстон ва бошқа конларда кузатилади. Ушбу уюмларнинг эпигенетик келиб чиқиши шубҳасиздир. Миоцен бўлимининг бледнорозовый ва кирпично-красный свиталарига мансуб моллас қатламларининг чақик чўкиндилари майдони ва қалинлиги бўйича барқарор бўлмаган дағал чақик жинслар миоцен сув сикуви

мажмуасини ташкил қилади. Сувларнинг минераллиги 110-300 г/л орасида бўлиб, уларнинг таркиби асосан натрий ва кальцийлар кўпроқ учрайди. Сувларнинг юқори босими аксарият кудукларда сувнинг отилиб чиқишини таъминлайди. Аксарият ҳолларда "рапопровяления" ҳамда кудук деворида тузларнинг ўтириб қолиши кузатилади. Туз-гипс қатламлари мавжуд бўлган жойларга томон сувларнинг таркиби ўзгариб, натрий хлор коэффициентини ўса боради. Шўр сувларнинг регионал ҳаракати марказий грабен томондан сувли қатламларнинг юқори қисмига ҳаракат қилиши, яъни сув алмашувининг эллизион режими тахмин қилинади. Миоцен ётқизикларида нефть уюмлари Гумхона, Жанубий Оламушук, Бўстон, Мингбулок ва бошқа майдонларда учрайди. Лекин уларнинг келиб чиқиши (генезиси) ҳали узул-кесил аниқланмаган. Олигоцен ва юқори иоценга мансуб қалин гиллар қатламлари юқорида иккинчи регионал сув тўсқичини ҳосил қилади. Унинг юқори қисмида (Сумсар яруси) кирпично-красная свита гиллари остида II (ёки III) қумли қатлам учрайди. Улар таркибида ҳам шўр сувлар мавжуд бўлиб, миоцен сувларига ўхшаш, лекин шўрлик даражаси (минерализацияси) пастрокдир. Кўрсатилган сув тўсқич билан полиоцен-дат гипсли-гилли ётқизиклар орасида бир нечта қумтош ва оҳактош ётқизиклари мавжуд (IV- X қатламлар). Булар эоцен-палеоцен сув босимли мажмуасини ташкил қилади. Бу мажмуага ҳалқали гидрокимёвий минтақаланиш (зональность) ҳосдир (22-расм).

Бу ҳолат чучук сувларнинг шўр сувлар билан алмашувини билан ифодаланади. Чучук сувлар (50 г/лгача) шўр сувлар (200 г/л ва ундан ортиқ) билан артезиан ҳавзасининг четки қисмидан унинг марказий грабенига қараб йўналишда алмашилиб боради. Шу йўналишда сувларнинг метаморфизацияси ортиб боради, натижада сувларнинг тури ҳам сульфат-натрий ва гидрокарбонат-натрий туридан хлор-магний ва хлор-кальций турига алмашилиб боради. Сувнинг энг кескин ўзгариши жанубий Фарғона флексурали узилма минтақасида кузатилади ва бу жойда пьезоминимум жойлашган. Бу минтақа эҳтимол эллизион оқим учун марказий грабендан

сувларнинг инфильтрацион оқими учун ботиқликнинг жанубий тоғ бурамаси томонига сувларни силжитиш минтақаси роль ўйнаши мумкин. Лекин ёнидаги комплексларда сувларнинг бу ҳолатда бўшанишини кўрсатувчи белгиларнинг йўқлиги кўрсатилган пьезоминимум фронтал характерга эга эканлиги имконини тахмин қилса бўлади. Шундай минтақанинг мавжудлиги шимолий тектоник поғонада ҳам тахмин қилинади.

Фаргона ўлкасида кўпгина нефть ва газ уюмлари эоцен ётқизиклари билан боғлиқ (Андижон, Полвонтош, жанубий Оламушук, шимолий Сўх, Наманган, Шўрбулок ва бошқ.).

Бўр қатламларидаги гидрогеологик кесим кумтош ва оҳактошлардан ташкил топган бир гуруҳ сувли қатламлардан ташкил топган. Уларнинг ҳар бири унча қалин бўлмаган гиллардан ташкил топган сув тўсқичларига эга. Гидрокимёвий ҳолат ва гидродинамик режим бўйича бу кесимда юқори бўр ётқизикларни (XI ва XVIII бошқ.) ҳамда альб ярусини (XVIII) сенон алп сувли мажмуа деб номланувчи сув сиқуви мажмуасига бирлаштириш мумкин. Ўрта ва қуйи Муян свитасининг йирик чақиқ жинслардан иборат сув олди қатламлари (XIX-XXII)ни неоком сувли мажмуага бирлаштириш мумкин. Сув сиқуви мажмуаларини регионал миқёсида бири-биридан ажратувчи сув тўсқичи сифатида шартли равишда альб ярусининг пастки қисмидаги гилли қатламлар (XVIII горизонт остида) ва Муян свитасининг юқори қисмидаги (XIX горизонт тепасида) гилларни кўриш мумкин.

Сенон-алб сувли мажмуанинг сувли горизонтларида ҳалқали гидрокимёвий минтақаланиш сақланади, бу ҳолат эоцен-палеоцен сув сиқуви мажмуасидаги аҳволга ўхшашлиги кузатилади. Лекин кейингиларидан фарқли ўларок, гидрокимёвий минтақанинг марказий грабен томонга сурилиши кузатилади. Бу сурилиш ўта кучли шўрсувлар майдонининг камайиши ҳисобига содир бўлади ҳамда шўр сувлар тарқалган майдоннинг кенгайиши ҳисобига содир бўлади. Ўрганилган минтақада сувларнинг пьезометрик юзаси қиялиги марказий грабен томонга қараб

нишаблиги сақланади. Лекин сув алмашинишининг инфильтрацион режими сувли мажмуаларнинг энг чуқур жойларида сақланиши кузатилади.

Буларнинг ҳаммаси инфильтрацион сув алмашиниш режимига сенон-альб сувли мажмуасининг жалб қилинганлигини далолатидир. Эоцен-палеоцен сувли мажмуа бу алмашинувда унча қатнашмайди. Сенон-альб сувли мажмуада пьезоминимумнинг йўқлиги жанубий Фарғона флексурали узилима минтақасининг сув босими мажмуасидаги сувнинг бўшаниш ўлкаси Фарғона артезиан ҳавзаси эканлигини шубҳа остига қўяди. Юқори бўр ва альб ётқизиклари ўлкада газ уюмларига кўпроқ бой эканлигини кўрсатади. (Шимолий Сўх, Шимолий Риштон, Сариқамиш ва бошқ.).

Неоком сувли мажмуанинг минтақада шўр сувларнинг (50 г/лдан камроқ) кенг майдони мавжудлиги кузатилади ва ўта шўр сувлар майдони камлиги тахмин қилинади, чунки марказий грабеннинг ички қисмида бўр ётқизиклари жуда чуқурда жойлашганлиги туфайли уларни излов қудуқлари билан очиш имконияти йўқдир. Ўрганилаётган ҳудудда эллизион сув алмашинуви белгилари кузатишмайди (учрамаган). Неоком ётқизикларида нефть ва газ уюмлари қуйидаги конларда очилган: Шаҳрихон-Хўжаобод, Бўстон, Жанубий Оламушук, шимолий Сўх ва бошқ.).

Неоком ва юра сув сиқуви мажмуаларини бир-биридан ажратувчи сув тўсқичи сифатида юқори юра бўлимидаги қизил ранг свитаси (красно светная свита-ККС)да мавжуд гил-алевролит қатламларини ҳисоблаш мумкин. Юра сув сиқуви мажмуасини юқори палеозой сувларидан ажратувчи жинслар триас системадаги турли рангли гиллар ҳисобланади.

Юра сув сиқуви мажмуасининг ўрганилган жанубий қисми ва қисман шимолий тектоник поғонаси шуни кўрсатадики, гидрокимёвий алмашиниш бу ётқизикларда бўр ётқизикларига нисбатан тезроқ содир бўлар экан. Бу ердаги сувлар оз минераллиги (50 г/лгача) ҳамда (rNa/rCl 0,85 дан ортиқ) кучсиз метаморфизациялиги билан ажралади. Ундан ташқари хлор-кальцийли шўр

сувлар турли генетик келиб чиқишга мансублиги, уларнинг минераллиги 100г/л дан ортиқ ва натрий-хлор кўрсаткичи 0,7 дан камроқ эканлиги кузатилади. Ўрганилаётган мажмуада сувларнинг пьезометрик минимуми марказий грабен томонга йўналганлиги кузатилади. Ўша жойда сувнинг минераллиги 200г/лдан ортиқ ҳамда rNa/rCl 0,85 дан камроқ эканлиги кузатилади. Бу жойларда эллизион сув алмашилиши кузатилади. Юра ётқизиклари билан бу жойларда асосан газ ётқизиклари боғлиқ. Газ уюмлари шимолий Сўх, шимолий Риштон, Ғарбий Риштон, Шаҳрихон-Хўжаобод ва бошқа конларда кузатилади.

Тоғ олди ҳудудларида палеозой ётқизиклари унча қалин бўлмаган тўртламчи система ётқизиклари остида келади. Улар таркибида ер ости сувлари ҳамда субартезиан сувлари учрайди, уларнинг минераллик даражаси кам (5 г/лдан кам), тури эса сульфат-натрий-хлорид таркибига эга. Ушбу минтақасида бу жинслар 58та қудуқ билан очилган бўлиб, ундан 17 тасидан маҳсулот олинмаган. Палеозой ётқизиклари синалганда нефть ва газ белгилари (нефтегазопоявление) жанубий Оламушук, Ғарбий Полвонтош, Андижон, Хўжаобод ва бошқ.) кузатилган. Палеозой ётқизикларининг сувлилиги паст, сувлар таркиби хлор-кальцийли шўр сувлардир. Катлам босимининг аномаллик коэффиценти 1га яқин пьезометрик юза деярлик текисланган. Палеозой сув мажмуасининг тепа қисми эҳтимол гидрогеологик жиҳатдан кўмилган массив бўлиб уларда минтақавий ривожланган шўр сувлар мавжуд ва улар юқори босимли юра ётқизиклари сувларидан таъминланади. Баъзи майдонларда гидродинамик боғлиқлик мавжудлиги кузатилади. Палеозой ётқизикларининг емирилиш юзасида нефть-газ белгилар мавжудлиги эпигенетик характерга эга.

Фарғона ўлкасининг нефть-газлилигининг келажак асосан марказий грабеннинг палеоген ётқизиклари, эҳтимол неоген ётқизиклари билан боғлиқ ҳамда юқори палеозой мажмуасидаги ички тутқичлар жанубий тектоник поғонада маҳсулдор бўлишлик эҳтимоли бор.

II - боб. РИВОЖЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Нефть-газ гидрогеологияси бўйича ашёвий далиллар ва ҳосил қилинган хулосалар Ўзбекистон нефть-газ соҳаси бўйича кенг ва муваффақиятли фойдаланилмоқда, бу ишлар айниқса нефть-газпиликни башорат қилишда, уюмларни излаш учун объектларни танлашда, саноат миқёсидаги заҳираларни ҳисоблашда ва уюмларни ишлатиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга.

Иزلанишлар натижасида олинган маълумотлар асосида республика нефть-газли туманларининг турли даражада гидрогеологик шароитлари ва қатор янги ҳолатларини ишлаб чиқиш (пъезоминимум назарияси, нефть-газ йиғилишининг гидрогеологик модели, объектларнинг нефть-газпилигини эътироф этиш-билиш режалари ва шу кабилар) амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон ҳудудларининг нефть-газпилигини башорат қилишнинг гидрогеологик маълумотлари асосида тузилган харитаси 1964 йилда биринчи марта тузилган ва 1970 йилда яна анчагина мукамаллаштирилган. Умуман олганда башорат самарадорлигини баҳолаш борасида ретроспектив таҳлил бундай фикрларнинг тўғрилигини тасдиқлайди ва шулар натижаси ўлароқ шу давр мобайнида 100 га яқин конларнинг юра ётқизикларида Бухоро-Хива нефть-газли ўлкасида ҳамда жанубий ғарбий Хисор туманида очилганлиги, Фарғона водийсининг мезозой ва кайназой ётқизикларида 15га яқин конларнинг очилиши, Устюрт ўлкасида юра ётқизикларида 7та коннинг очилиши ва Сурхондарё ўлкасида палеоген ва юра ётқизикларида 4 та коннинг очилиши бу фикрларнинг тўғрилигининг тасдиғидир. Шунинг ҳам алоҳида таъкидлаш лозимки, гидрогеологик тадқиқотлар натижасида баъзи бир ётқизикларнинг республикамиз ҳудудларининг баъзиларида истиқболи йўқ эканлиги ҳам тасдиқланади. Чунончи, Чоржўй поғонасидаги бўр қатламларининг нефть-газга эга эмаслиги, баъзи жойларда палеозой мажмуасининг ҳам маҳсулдор эмаслиги тасдиқланади. Бу ишларга кетган харажатлар ўзини қопламаган эсада, олинган хулосалар кейинги ишларни

тўғри йўналтиришга ёрдам беради. Ва гидрогеологик гадқиқотлар республика ҳудудида ўз олдига қўйган вазифаларни мувоффақиятли бажарган ва республика ёқилғи энергетика ресурсларини баҳолашда ижобий роль ўйнагандир.

Ҳозирги кунда Ўзбекистон ҳудудлари нефть-газлик хусусида турли муфассаллик даражада ўрганилгандир. Шунинг учун ҳам туманлардаги башпорат қидирув вазифалари турлича долзарбликка моликдир.

Қидирилганлик даражаси юқори бўлган туман ва ўлкаларида (Бухоро-Хива ва Фарғона водийси) углеводород хом ашёларини регионал башпорат қилишда углеводород маҳсулотини башпорат қилишни аниқлаш вазифаларининг долзарблиги сақланиб қолади. Айниқса бу вазифа регионал масштабдаги саноат миқёсида нефть-газлик ётқизикларига тааллуқлидир (Бухоро-Хива ўлкасида юра ётқизиклари, Фарғона водийсида палеоген ётқизиклари). Ундан ташқари излаш учун янги геологик объектларни танлашда ҳам (Бухоро-Хива ўлкасида ва Фарғона водийсида юрадаги аввалги ётқизиклар, неоген ётқизиклари Фарғона водийсида шулар жумласидандир) аҳамиятга моликлигини кўрсатади. У вазифаларни ҳал қилиш ва регионал миқёсда кам ўрганилган геологик объектларни (Сурхондарё вилояти, Оролбўйи ҳудудлари) ўрганиш долзарблигича қолмокда, чунки гидродинамик системаларнинг углеводородлар билан шимилиши натижасида углеводородларнинг йўқолиши (йўлда қолиши)ни баҳолаш ушбу вазифалар билан боғлиқдир.

Яхши ўрганилган геологик объектлар учун энг актуал масала минтақа (минтақавий) ва локал (алоҳида) башпорат қилинади. Бу вазифаларнинг ҳал қилиниши кенг кўламдаги гидрогеологик мезонлар (критерий) мажмуасини қўллаш тақозо этилади, яъни уюмларнинг ҳосил бўлиш ва шаклланишидан тортиб, улар уюмининг мавжудлигини ва уларнинг кўрсаткичларини билишгача ўз ичига олади. Бу борада нефть-газликнинг гидрогеологик модели бўйича қилинган илмий изланишлар ҳамда локал структураларнинг нефть-газлигини орғано-гидро-химёвий кўрсаткичлар бўйича билиш программаси анча

мувоффақият қозонди. Бу кўрсаткичлар Бухоро-Хива ўлкасида энг тўлиқ ўз аксини топган ва Денгизкўл тепалиғи ҳамда Бешкент ботиклиғида юқори юра ётқиқиқларини кўрсаткичларини асослашда қўл келган. Ундан ташқари баъзи жойларда тадқиқотларни давом эттириш (Чистон ва бошқа майдонларда) ва баъзиларида эса уни тўхтатиш (Чалька ва бошқа майдонлар) имкониятини берган. Локал башорат вақтида қудуқлардан йўлақай олинган намуналар қатлам сувларига мос келганлигини кўрамиз. Бундай вазифалар Бухоро-Хива ўлкасида ҳам ва Фарғона водийсида ҳам ҳал қилингандир. Чунончи, хлор-катцийли рапанинг мавжудлиғи (бу ҳолат неогеннинг кирпично-красное свитасига хос) Мингбулоқ қонидаги 4 сонли қудуқда палеоген ётқиқиқларида шу қудуқни тугатиш имконини беради, асос бўлади.

Ўзбекистон қонлари саноат аҳамиятига молик заҳираларини асослаш вақтида гидрогеологик тадқиқотларнинг натижаларидан фойдаланиш жуда аҳамиятга эгадир. Бунда асосий хом ашёга йўлдош бўлган гидроминерал хом ашёлар ҳам охириги 30 йил давомида разведкаси тугалланган майдонларда ҳисоби олиб борилган. Булар натижаси сифатида углеводород хом ашё заҳираларининг ортиши натижасида ва янги қонларнинг қазиб чиқаришга дохил қилиниши Ўзбекистон миқёсида маҳсулот (нефть ва газ) чиқаришни оширишга олиб келган.

Кейинги вақтларда Бухоро-Хива ўлкасидаги ишлатилаётган қонларда гидрогеологик мониторинг системасини тузишга ҳаракат (уриниш) қилиб кўрилди. Шунинг натижасида (шу тадқиқотлар натижасида) Кўкдумалоқ қонида қудуқларнинг сув босиши эксплуатацион объектнинг сувланганлик даражасига боғлиқлигини, сувланаётган қудуқлар сув-нефть чегарасига яқинлиғи, қудуқлар тубига келаётган сувлар тектоник сувлар эмаслиғи, қатлам босимини ушлаб туриш мақсадида ҳайдалаётган сувлар мавжудлиғи ва тектоник сувларнинг қатлам сувлари билан алмашуви эҳтимоли каби қўнғилсиз ҳолларнинг кам эканлиғи кузатилади. Бу ҳолатларнинг барчаси қонни оқилона ишлатиш имконини беради.

Республикада нефть-газ ўлкаларининг геофлюидодинамикасини тадқиқ қилиш борасида гидрогеологик тадқиқотларнинг жуда келажаги порлоқ янги усуллари бошлангандир. Бунда углеводород хом ашё билан уларга йўлдош гидроминерал хом ашёлар ҳам ўрганилади. Чунончи, геофлюидодинамик режимининг геоструктура элементлари модели ишлаб чиқилган бўлиб, ер қобиғининг нефть-газличилигини назорат қилади, ернинг чуқур бағрида энерго ва массанинг кўчиб ўтиши ва бу ҳолатнинг юқоридаги гидрогеологик қаватларда ўз аксини топиши ўрганилади. Кўшимча мавжуд қимматбаҳо компонентларнинг мавжудлиги аниқланади ва улардан фойдаланиш имконияти кўрсатилади. Бунда Бухоро-Хива ўлкасида мавжуд рапалар излов, қидирув ва ишлатиш қудукларида уларнинг мавжудлигини инобатга олиш керак.

Янги муаммоларнинг ҳал қилиниши нефть-газ гидрогеологиясининг аҳамиятини янада юқори даражага кўтаради ва бу ҳолда нефть-газ ресурсларини излаш, қидириш ва ишлатиш жараёнида қўл келиши натижасида республикамиз хом ашё базасини ошириш имконини беради, нефть-газ қидириш самарадорлигини оширади ва ўлкамизнинг нефть-газ мустақиллигини қўл муддатта таъминлаш имконини беради.

1-§. Нефть ва газ конларининг таркибидаги сувлар

Ер сайёраси фаолиятида сувнинг аҳамияти беқиёс, чунки сув заминдаги ҳаёт манбаи эканлиги равшандир. Шу боис ер бағридаги сувларнинг келиб чиқишини ўрганиш, унинг манбаларини чамалаш ва лозим бўлганда қидириб топиш ва халқ хўжалигига хизмат қилдириш инсоният олдидаги буюк вазифалардандир. Шунини яхши тафаккур қилиш лозимки, ер юзидаги денгиз, океан, дарё, қўл ва музликларда қанча сув мавжуд бўлса, шунча микдор сувнинг 3/1 қисмига тенг келадиган сув ер бағрида, тоғ жинслари орасидаги сувли қатламларда коллекторларнинг ғовақликлари ва ёриқларида шимишган ҳолда мавжуддир. Яна бир нарсани таъкидлаб ўтмоқчи-

мизки, ер бағридаги сувлар аксарият ҳолларда шўр сув бўлиб, улардан баъзан керакли тузларни олиш мақсадида фойдаланилса, баъзилари чучук сув бўлиб, улардан ичимлик сув сифатида фойдаланилади. Аксарият сувлар ўз таркибига биноан минерал сувлар сарасига кириб, инсон саломатлиги учун фойдали бўлганлиги учун катта аҳамият касб этади. Машҳур шифохоналарнинг ташкил қилиниши уларда мавжуд шифобахш сувлар туфайлидир. Минерал сувлар ва бошқа кўплаб юртлардаги шифохоналардаги мавжуд сувлар инсон соғлиги учун жуда зарур бўлган таркиби билан қадрлидир. Яна бир фикрни айтмоқчиманки, шу кунларда Сурхондарё нефть конларидаги сувлардан тиббиёт учун жуда зарур бўлган йод элементи ажратиб олинмоқда ва истеъмолга чиқарилмоқда. Ер ости сувларининг фазилатлари хусусида кўплаб лавҳалар келтиришимиз мумкин, лекин биз гапни мухтасар қилиб, нефть ва газ конларининг сувлар билан муносабатлари хусусида фикр юритмоқчимиз.

Аввало ер бағридаги сувларнинг бир-биридан фарқи мавжудлигига қараб, уларнинг келиб чиқишига назар солайлик. Тоғ жинслари орасида ҳар хил ғовак ва ёриқларда сув мавжуд, ундан ташқари ҳар бир минералнинг сиртини юпқа сув пардаси ўраб туради (боғланган сув). Мутахассисларнинг пухта ўрганганликлари натижасида шу нарса аён бўладики, бундай сувлар тоғ жинслари орасида уларнинг пайдо бўлиш жараёнларида мавжуд бўлиб, улар тоғ жинслари билан биргаликда миллионлаб йиллар бирга бўлганлар ва бўладилар. Бундай сувларни гидрогеология тилида седиментацион сувлар деб аталади.

Седиментация-асосий тоғ жинсларининг кимёвий ва механик нураши натижасида уларнинг сув ва ҳаво туфайли бошқа жойларга бориб ётиши натижасида чўкинди жинслар пайдо бўлишини ифодалайдиган жараён. Ундан ташқари ер ости сувлар осмондан ёғадиган ёғинлар сувларининг ер бағрига шимилиши натижасида ҳосил бўлиши мумкин. Бундай сувлар инфильтрацион сувлар деб номланади.

Инфилтрация - осмондан ёғадиган ёғинларнинг тупроқ ва тоғ жинслари орқали ер пўстининг чуқур қисмларига шимилишини ифодаловчи жараён.

Ер бағридаги тоғ жинсларининг сиқилиши (метаморфизация) натижасида, улар бағрида мавжуд сувларнинг бир қисми сиқилиб чиқиб, бошқа говакли жинслар (қатламлар) бағрига жойлашиб оладилар. Бундай сувларни элизион сувлар деб аталади. Ундан ташқари нефть ва газ билан бирга бўлган сув буғлари сувга айланиши туфайли ҳам маълум микдор сувлар ҳосил бўлади ва улар ҳам қатламлардан ўрин оладилар ва ер ости сувларини ташкил қиладилар. Ундан ташқари ернинг юза қисмида, яъни биринчи сув тўсқичга учраб, нариёғига ўтолмай қолган атмосфера сувлари (қор, ёмғир, дўл, туман ва шу кабилар) ер бағрига шимилиб, ер ости сувларини ташкил қиладилар. Улар аксарият чучук сув бўлиб, ҳаётда жуда кўп ишлатилади, айниқса бундай сувлар қуруқ ва кам сувли минтақаларда қазиладиган унча чуқур бўлмаган қудуқлар орқали ишлатилади. Бундай сувлар микдори жуда кўп бўлмайди ва асосан ёғингарчилик микдори билан белгиланади. Шунинг учун баъзи ҳудудларда баҳор ва ёзнинг бошларида сув мавжуд бўлиб, кунлар қаттиқ исиб кетган вақтларда қудуқлар қуриб қолади.

Сув, нефть ва газ билан доимо ҳамроҳдир. Қатламнинг нефть ва газ билан банд қисмига доимо сув келиб тақалади. Ундан ташқари нефть ва газ қатламлари орасида сувли қатламлар ҳам мавжуд бўлади. Нефть ва газни қатламдан чиқариш жараёнида сув нефть ва газнинг аввалги ўрнини эгаллаши мумкин, ундан ташқари қабул қилинган технологияга асосланиб, нефть ва газни сиқиб чиқариш учун сувли қатламга атайлаб ҳайдаш ҳам мумкин. Хуллас, қатламдаги нефть ва газ билан бирга бўлган сувнинг қандайлигини, қаерданлигини мутахассис яхши билиши лозим. Бунинг учун қатлам шароитидаги сувлар қандай сувларга мансуб, уларнинг келиб чиқиши, қанақа ва қон ҳаётида бу сувлар қандай фарқланади деган саволларга жавоб бериш мақсадида ўлкамиз қонларида ер

ости сувларининг нефт ва газ уюми билан муносабатини ифодаловчи атамаларни келтиришга ҳаракат қиламиз.

Нефть ва газ конлари бағридаги сувлар аксарият босим остидаги қатлам сувлари, қолдиқ сувлар, тектоник сувлар, тупроқ ости сувлари ва техник сувлар деб номланаши мумкин. Техник сувлар ёки қатламга юқоридан ҳайдалган сувлар қатламини ишлатиш жараёнида атайлаб ҳайдалади. Улар бурғилаш жараёнида қатламга тушиб қолиши ҳам мумкин. Қолдиқ сувлар эса қатламда газ ва нефт уюмининг ҳосил бўлиш жараёнида, яъни нефт ва газ қатламдаги сувларни сиқиб чиқариб, унинг ўрнини эгаллаган шароитда ҳамма сув сиқиб чиқарилмайди, бир қисми қатламда қолади ва бу сувлар қолдиқ сувлар деб аталади. Қолдиқ сувлар майда ёриқ ва ғовакларни эгаллаган бўлганликлари учун улар боғланган ва молекуляр сувлар билан кўшилишиб кетади. Тектоник сувлар асосан ер бағридаги учрайдиган ёриқларда ҳаракат қилиб, улар баъзан нефть ва газ қатламларини сув билан “таъминлаб” кўядилар, натижада қатламдан нефт ва газ чиқариш шароитларини мушкуллаштириб кўядилар.

Қатламлардаги сувлар ўзларининг нефть ва газ уюмига нисбатан жойлашганига қараб белгиланадилар. Амалда улар қуйидагича номланадилар: уюм четидаги сувлар (краевые и контурные воды), уюм остидаги сувлар (подошвенные воды), уюмлар орасидаги сувлар (промежуточные воды), уюм устидаги сувлар (верхнее воды), уюм остидаги сувлар (қатламнинг остида жойлашган қатламдаги сувлар) (нижнее воды) ва ҳ.к. Ундан ташқари тупроқ ости сувлари (грунтовые воды) ҳам мавжуд бўлиб ер юзасига яқин бўлгани учун шундай аталади ва ерга яқин бўлган биринчи сув ўтказмайдиган қатлам юзасида тўпланади.

Шуни алоҳида қайд этмоқ лозимки, нефт ва газ конлари сувлари таркибида мавжуд йод ва бром ионлари бошқа сувларга нисбатан анчагина кўп бўлади ва бу хусусият нефть ва газ конларининг мавжудлигини башорат қилишда (янги очилаётган регионларда) ўша омиллар катта аҳамият касб этади.

Шўр сувлар нефтни ювиш хусусиятига чучук сувларга нисбатан кўпроқ эгадир. Демак, сувларнинг минерализация даражаси қатламнинг нефть берувчанлик коэффициентига яхши таъсир кўрсатиши мумкин экан. Лекин баъзан минерализация жуда юқори бўлган ҳолларда қудук тубида сувларнинг ажралиш ва тўпланиш ҳоллари кузатилади ва бу ҳолат ўз навбатида қатламни ишлатиш жараёнини ўзига яраша мураккаблаштиради.

Газларнинг сувда эрувчанлиги нефтга нисбатан камроқ ва аксарият $0,2-0,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$ дан $2 \text{ м}^3/\text{м}^3$ гача ўзгариши мумкин. Бу кўрсаткич аксарият сувларнинг газга тўйинганлигига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ҳам нефтли районлардаги ер ости сувларида эриган углеводород газларининг миқдори кўпроқ бўлиши мумкин. Бундай маълумотларни таниқли мутахассислар Л.М.Зоркин, В.Н. Корсенштейн, В.А.Бородкин ва бошқалар келтиришади. Чунончи, ғарбий Сибир ҳавзасида ҳар бир м^3 сувда $2-3 \text{ м}^3$ газ эриган, ўрта Касбий ҳавзасида $4-5 \text{ м}^3$ газ эриганлиги маълум. Юқоридаги мутахассисларнинг фикрига қараганда $3-4$ километр чуқурликдаги ётқизиклар орасида Каспий олди ҳавзасида 980 , Ғарбий Сибирда 1000 , Қорақумда (Устюрт билан биргаликда) 86 , Қизилқумда 44 , триллион м^3 газ мавжудлиги айтилади.

Сувларнинг зичлиги улар таркибида эриган тузлар миқдорида боғлиқ, туз қанча кўп бўлса уларнинг зичлиги орта боради.

Сувларнинг ҳарорати ернинг геотермик градиенти билан узвий боғланган, шунинг учун ҳам баъзи ҳолларда унинг ҳароратига қараб ер ости сувларининг жойлашган чуқурлигини аниқлаш мумкин. Ҳароратнинг ортиши сувларни кенгайиш коэффициентини орттиришига олиб келади.

Сувларнинг электр ўтказувчанлиги улар таркибида эриган тузларга боғлиқ, чучук сувлар паст ўтказувчанликка эга, шўр сувлар эса аксинча юқори ўтказувчан бўладилар.

Сувларнинг сирт таранглиги ўзига хос кўрсаткич бўлиб, бунда сувнинг ювувчанлик хусусияти кўрсатилади. Нефтни ювиб чиқариш фазилати сувнинг сирт тарангли-

гига боғлиқ. Паст кўрсаткичли сирт тарангликда сувларни ювиш хусусияти ортади. Бу кўрсаткич унинг кимёвий таркиби билан боғлиқдир.

Сувнинг ҳажмий коэффиценти қатлам ҳарорати билан боғлиқ, лекин унда эриган газ миқдорига боғлиқлиги унча кўп эмас. Сувларда газларнинг эрувчанлиги нефтга нисбатан кам. Сувнинг шўрлиги ортиши билан унда газларнинг эриши камаяди.

Сувнинг сиқилувчанлик коэффиценти нефтникига нисбатан анча кам, лекин тоғ жинсларининг сиқилувчанлигидан ортиқ. Ўртача сиқилувчанлик коэффиценти $(4-5)10^{-5}$ 1/ат атрофида ўзгариши мумкин. Сувларнинг сиқилувчанлиги улардаги минерализациянинг ортиши билан камайиб боради.

Энди нефть ва газ конларидаги сувларнинг кимёвий жиҳатдан туркумланиши хусусида қисқача маълумот берамиз. Шунини алоҳида қайд этмоқчимизки, нефть ва газ конларининг сувлари қуйидаги сифатлари билан бошқа сувлардан фарқланади:

1. Нефть ва газ конлари сувлари аксарият юқори минерализацияга эгадир.

2. Бу сувларда кальций ва натрий хлоридлар ва гидрокарбонат натрийлар мавжуд.

3. Бу сувларда сульфатлар йўқ, бўлса ҳам жуда кам миқдорда бўлади.

4. Нефть ва газ конлари таркибида I, Br, NH_4 , ионларининг миқдори юқори, аксарият H_2S учрайди.

5. Нефтли кислоталар тузлари нефть ва газ конлари сувларида мавжуд бўлади.

6. Нефть ва газ конлари сувларида аксарият углеводород газлари эриган бўлади.

Турли турдаги ер ости сувларининг ҳосил бўлишида уларга қуйидаги ҳолатларнинг таъсири кўрсатилган бўлади:

1. Сувларнинг тоғ жинслари билан ўзаро таъсири (взаимодействия),

2. Сувларга нефть ва газларнинг таъсири (взаимодействия)

3. Сувларга микробиологик жараёнларнинг таъсири (воздействия),

4. Турли геологик омилларнинг таъсири - тоғ жинсларнинг литологик-физик хоссаларининг, уларнинг колекторлик хусусиятларининг, тектоник ҳолатининг, қатлам ҳаракатининг ва шу кабилар таъсири натижасида сувлар таркиб топиши мумкин.

Сувлар кимёвий таҳлилини ифодалашнинг 3 туридан фойдаланилади; булар ион кўриниши, эквивалент шакли, ва фоиз эквивалент шакли.

Сувларнинг кимёвий таркиби хусусида гап кетганда уларда эриган ҳамма моддалар кўзда тутилади (газлар ҳам шулар қаторига киради). Ер ости сувларининг кимёвий туркуми тўғрисида турли мутахассислар шуғулланиб, уларни ўрганишда ўз усулларини тавсия қилганлар. Шулар ичида В.А.Сулиннинг туркумлари кўпчилик томонидан тан олинган. Унинг тушунчасига ер ости сувларининг ўзига хос ионлари мавжудлиги туфайли, уларни тўртга турга бўлиш мумкин.

Маълум анион ёки катионларнинг кўп озлигига қараб турлар ўз навбатида туркумлари, туркумлар эса кичик туркумларга бўлиниши мумкин. Туркумларнинг асоси қилиб 3 та коэффициент олинади (% экв.). rNa/rCl , $(rNa-rCl)/rSO_4$ $(rCl-rNa)/rMg$. Бу ерда r белгиси ионлар эквивалент формада ифодаланганлигини билдиради.

Ҳар тур мавжуд ионларнинг ортиқлигига қараб 3 туркумга бўлинади: хлорид сувлар, сульфат сувлар, гидрокарбонат сувлари. Ўзида мавжуд катионларнинг ортиқлигига қараб туркумлар туркумчаларга бўлинади, чунончи натрийли, магнийли, калийли сувлар. Туркумчаларни агар ортиқ катион ўзига ўхшаган ортиқ анион билан бирлашган ҳолатдагина ажратиши мумкин, бошқа ҳолларда туркумчалар ажратилмайди.

Сувларнинг физик ва кимёвий хоссаларини тўлиқ ўрганиш ва ҳар бир кондаги сувлар хусусиятлари тўғрисида аниқ маълумотга эга бўлиш ўша конларни қазиб чиқариш жараёнида, улар бағридан иложи борича кўпроқ нефтни чиқариш ва унинг мақбул усулларини танлашда катта аҳамият касб этади.

АДАБИЁТЛАР

1. Воды нефтяных и газовых месторождений. М.Недра. 1989.
2. Гидрогеология УзССР. Недра. 1971.
3. Туляганов Х.Т., Кудряков В.А, Толипов С. Гидрогеология нефтегазоносных областей Узбекистана. М.Недра 1973.
4. Кудряков В.А, Халисматов И.Х., Хайитов О.Г. Нефтегазовая гидрогеология республики Узбекистан. Т. ТашГТУ, 1999, 48с.
5. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. Справочник. М., Недра. 1989.
6. Зорькин Л. М., Суббота М.И; Стадник Е.В. Нефтегазопромысловая гидрогеология. М., Недра, 1984.
7. Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П. Нефтегазовая Гидрогеология.
8. Карцев А.А., Никаноров А.А. Нефтегазопромысловая гидрогеология. М. Недра, 1983.

Кириш.....	3
Нефтьгаз гидрогеологиясининг назарий	
асослари.....	6
1 - боб. Табиатдаги сувлар.....	7
2 - боб. Гидрокимё асослари.....	10
1-§. Сув молекуласининг тузилиши ва сувнинг тузилиш хусусиятлари.....	10
2-§. Сувнинг физик хоссалари.....	12
3-§. Сувнинг кимёвий хоссалари.....	15
4-§. Сувнинг кимёвий таркиби.....	17
5-§. Сувнинг кимёвий таҳлили.....	19
6-§. Табиий сувларнинг кимёвий таснифлари.....	22
3 - боб. Гидродинамика асослари	26
1-§. Суюқликларнинг реалогик хоссалари.....	26
2-§. Сиздириш оқимининг унсурлари.....	27
3-§. Келтирилган босимлар ҳақида тушунча.....	29
4-§. Сиздиришнинг асосий қонуни.....	33
5-§. Сиздиришни физик-математик усулда ўрганиш.....	36
4 - боб. Гидрогеотермия унсурлари.....	41
5 - боб. Ер ости гидросферасининг тузилиши.....	44
1-§. Гидрогеологик зоналаниш.....	45
2-§. Гидрогеологик районлаштириш.....	48
6 - боб. Палеогидрогеология.....	54
1-§. Гидросферанинг пайдо бўлиши ва тараққиёти.....	54
2-§. Ер ости сувларининг ҳосил бўлиши ва шаклланиши.....	56
3-§. Геогидродинамик тизимнинг тадрижий ривожланиши (эволюцияси).....	59
7 - боб. Нефть-газ ҳосил бўлишида ва нефть-газ тўпланишида ер ости сувларининг аҳамияти.....	63
1-§. Нефть ва газ ҳосил бўлишининг гидрогеологик шароитлари.....	64

2-§. Ер бағрида углеводородлар силжиши (миграцияси)нинг гидрогеологик шароитлари.....	66
3-§. Углеводородлар тўпланишининг гидрогеологик шароитлари	69
4-§. Углеводород уюмлари сакланишининг гидрогеологик шароитлари.....	71

Амалий нефть-газ гидрогеологияси73

1 – боб. Нефть-газ излаш гидрогеологияси.....75

1-§. Нефть-газлилиқнинг гидрогеологик кўрсаткичлари.....	75
---	----

2-§. Гидрогеологик маълумотлар асосида нефть- газлилиқни башоратлаш.....	82
---	----

2 – боб. Нефть ва газ конлари

гидрогеологияси.....	86
----------------------	----

1-§. Қудуқлар қурилишида гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш.....	86
--	----

2-§. Углеводород хом ашёнинг саноат аҳамиятидаги заҳираларини ҳисоблашда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш.....	90
---	----

3-§. Углеводород хом ашё конларини ишлашда гидрогеологик маълумотлардан фойдаланиш	94
---	----

3 - боб. Йўлдош ер ости сувлари гидроминерал хом ашё сифатида.....	98
---	----

1-§. Чучук сувлар	98
-------------------------	----

2-§. Саноат сувлари	100
---------------------------	-----

3-§. Иссиқ сувлар	100
-------------------------	-----

4-§. Даволаш сувлари	101
----------------------------	-----

4 - боб Нефть ва газ гидрогеоэкологияси103

Ўзбекистонда нефть ва газ гидрогеологиясини ривожланиш тарихи бўйича очерклар.....	107
---	------------

1 - боб. Нефть ва газли регионлар

гидрогеологияси.....	112
----------------------	-----

1-§. Устюрт ўлкаси.....	113
-------------------------	-----

2-§. Бухоро-Хива ва Жанубий-Ғарбий Ҳисор вилоятлари.....	120
3-§. Сурхондарё ўлкаси.....	128
4-§. Фарғона водийси.....	132
2 – боб. Ривожланиш истиқболлари.....	138
1-§. Нефт ва газ конларини таркибидаги сувлар.....	141
Адабиётлар.....	148

Нефть-газликнинг гидрогеология курсаткичи таснифнинг жадвали (А.А.Кариев томонидан ўзгартирилган ва қўшимча қилинган).

Мавжудлик кўрсаткичлари тури	Углеводородларнинг	Уюмлар ҳосил бўлиш шартининг	Уюмлар сақланиш шартларининг	Копконларнинг	Нефть ва газ уюмларининг
Гидрохимиявий	Анорганик (ноорганик)		Йод, бром, аммоний, гидросульфидлар	Ута минералланиши, хлор-кальцийли тур, сульфатсизлик	
	Газли	Метан ва унинг томондари, олтингурут-водород, аммиак, биоген, азот	Углеводородни таркиб, ўта газга тўйинганлик	Ачи (оксиген)нинг йўқлиги, карбонат ангидрид ва азот турқибининг озинли	
	Органик	Аквабитумоидлар, бензол, феноллар, нефтен кислоталар	Аквабитумоидларнинг юқори шартли		Суя турқилили самара
Гидродинамик			Элизион суя алмашини, ер багирининг гидрогеологияк ётиқлиги	Газ уюмлари учун $\alpha > 1$ Нефть уюмлари учун $\alpha > 51$	Нисбатининг умумлар ва катламнинг райртгабй юқори босимли
Геотермик			Нефть-газ ҳосил бўлишининг асосий фазали ҳароратига туғри келишин	Катлам ҳарорати 90-110°С дан кам	Геотермик райртгабйлик
Палеогеология			Седиментацияон суялар, элизион суя алмашини жадаллигининг юқори кўрсаткичлари ва т.	Инфильтрацион суя алмашини жадаллигининг паст кўрсаткичлари ва т.	