

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ
ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ
ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ ИЛМИЙ - МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ
(МИНТАҚА) МАРКАЗИ**

**“НЕФТЬ ВА ГАЗ КОНЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА РАЗВЕДКА
ҚИЛИШНИНГ ГЕОФИЗИК УСУЛЛАРИ”**

МОДУЛИ БЎЙИЧА

Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А

Тошкент 2021

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил 7 декабрдаги 648-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.

Тузувчи: **Д.Х. Атабаев** – геология ва минералогия фанлари доктори, доцент

Такризчи: **Катцухиро Накамуро** ЎзМУнинг физика факультети ҳамда Осака шаҳар университетининг нафақадаги профессори (**Япония**).

Ўқув-услубий мажмуа Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети Кенгашида тавсия қилинган (2021 йил “24” августдаги 1-сонли баённома)

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	3
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	8
III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	11
IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ	54
V. ГЛОССАРИЙ	65
VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	70

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш.

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чоратадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли қарорида белгиланган устивор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Жамият тараққиёти нафақат мамлакат иқтисодий салоҳиятининг юксаклиги билан, балки бу салоҳият ҳар бир инсоннинг камол топиши ва уйғун ривожланишига қанчалик йўналтирилганлиги, инновацияларни тадбиқ этилганлиги билан ҳам ўлчанади. Демак, таълим тизими самарадорлигини ошириш, педагогларни замонавий билим ҳамда амалий кўникма ва малакалар билан қуроллантириш, чет эл илғор тажрибаларини ўрганиш ва таълим амалиётига тадбиқ этиш бугунги куннинг долзарб вазифасидир. “Нефт ва газни геофизик усуллар билан қидириш” модули айнан мана шу йўналишдаги масалаларни ҳал этишга қаратилган.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модулининг мақсади: педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси тингловчиларини нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш, разведка қилиш борасида билим, кўникма ва компетенцияларини ривожлантириш.

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модулининг вазифалари:

-геофизик усулларнинг ривожланиш тарихи, геофизик усулларнинг мақсади, аҳамияти ва муҳимлиги, геофизик усуллар билан нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг босқичлари;

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган

масалалар доирасида:

Тингловчи

- нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамиятини; нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишни
- углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлашни;
- хариталашда нефт ва газ конларини ишлов-ишлаш ва моделлаштиришни;
- Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлашни;
- геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излашни;
- геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатишни;
- регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялашни билиши керак.

Тингловчи:

- нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш;
- углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш;
- хариталашда нефт ва газ конларини ишлов-ишлаш ва моделлаштириш;
- Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш;
- геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излаш;
- геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатиш;
- регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялаш кўникма ва малакаларига эга бўлиши лозим;

Тингловчи:

- қидириш ва разведка қилиш;
- геофизик маълумотларини талқин қилиш;
- талқин қилинган маълумотлардан якуний хулоса чиқариш компетенцияларни эгаллаши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модули мазмуни ўқув режадаги “Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар” ва “Геофизикадаги замонавий қайта ишлаш ва интерпретациялаш комплекслари”, “Ер физикси” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчиларнинг нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усулларига доир касбий-педагогик компетенцияларини такомлаштириш орқали таълим жараёнини самарали ташкил этиш ҳамда таълим сифатини оширишга ёрдам беради.

“Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг геофизик усуллари” модул бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			Мустақил таълим
			Жами	жумладан		
				Назарий	Амалий машғулот	
1.	Нефть ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш.	4	4	2	2	
2.	Геологик-геофизик моделлар	8	8	4	4	
3.	Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш	8	8	4	4	

	Жами:	20	20	10	10	
--	--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1 - Мавзу: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш. (2 соат)

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамияти. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш. Хариталашда нефт ва газ конларини ишлов-ишлаш ва моделлаштириш. Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш.

2 - Мавзу: Геологик-геофизик моделлар. (4 соат)

Геологик-геофизик моделлар. Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот. Чўқинди ётқизикларда бурмаланган шаклларни аниқлаш. Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги, ҳамда нефт-газ ҳудудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги. Нефт ва газ конларини комплекс геофизик тадқиқотлар билан тўғридан-тўғри излаш.

3 - Мавзу: Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш. (4 соат)

Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излаш, чизикли антиклинал ва брахиантиклиналларни ўрганиш. Геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатиш. Регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялаш

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1 - Мавзу: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамияти. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш. Хариталашда нефт ва газ конларини ишлов-ишлаш ва моделлаштириш. Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш.

2 - Мавзу: Геологик-геофизик моделлар

Геологик-геофизик моделлар. Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот. Чўкинди ётқизиқларда бурмаланган шаклларни аниқлаш. Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги. нефт-газ ҳудудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги. Нефт ва газ конларини комплекс геофизик тадқиқотлар билан тўғридан-тўғри излаш.

3 - Мавзу: Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш.

Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излаш, чизикли антиклинал ва брахиантиклиналларни ўрганиш. Геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатиш. Регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялаш

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модулни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва интерфаол педагогик (Ақлий хужим, Венн диаграммаси, концептуал жадвал) усул ва технологиялардан фойдаланилади;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, график органайзерлардан, кейслардан фойдаланиш, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, блиц-сўровлардан ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

“SWOT-таҳлил” методи.

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўллари топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S – (Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш)	• кучли томонлари
W – (Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш)	• имкониятлари
T – (Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш)	• тўсиқлар

Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш фанининг SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

“Кейс-стади” методи

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	<ul style="list-style-type: none"> ✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Венн Диаграммаси методи

Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқилаётган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.



“Брифинг” методи

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Тақдимот қисми.
2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг яқунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Талабалар ёки тингловчилар томонидан яратилган мобил иловаларнинг тақдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

1-МАВЗУ: НЕФТ ВА ГАЗ КОНЛАРИНИ ҚИДИРИШ ВА РАЗВЕДКА ҚИЛИШ

Режа

1. Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамияти. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш.
2. Нефт ва газ конларини хариталаш ва моделлаштириш.
3. Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш

Таянч иборалар: *Нефть-газ конлари, разведка, Углеводород қопқонлари, ётқизик, сейсморазведка, ҳавза, литологик колонка, аппроксимация, бир жинсли қатлам, градиент, градиент қатлам, бир жинсли-қатламли муҳит, кучланиш, деформация, вақтли кесим, сейсмогеологик модел, чўзилиш-сиқилиш, магистрал газ қувурлари, экспорт, гидравлик баланс*

1. Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамияти. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш

Нефть-газ конлари ва уларнинг жойлашган режаларини аниқлаш, топиш, ишга тушириш жуда мураккаб ҳамда кўп босқичли вазифалар ҳисобланади. Шунга қарамасдан бу ишларни бажаришда анчагина муваффақиятларга эришилган. Чунончи ҳозирги кунда Республикамиз ҳудудида 5 та нефть-газ региони мавжуд бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

- 1) Бухоро-Хива оралиғидаги нефть-газли ҳавза;
- 2) Устюрт ҳавзаси;
- 3) Сурхондарё ҳавзаси;
- 4) Жануби-Ғарбий Ҳисор нефть-газ ҳавзаси;
- 5) Фарғона нефть-газ ҳавзасидир.

Булардан энг истиқболлиси Устюрт ҳавзаси бўлса, энг қадимийси Фарғона нефть-газ ҳавзасидир.

Нефть ва газ ҳавзаларида очилган уюм ва конларнинг бағридан иложи борича кўпроқ маҳсулотни ер юзига чиқариб олиш ҳозирги куннинг энг долзарб вазифаларидандир.

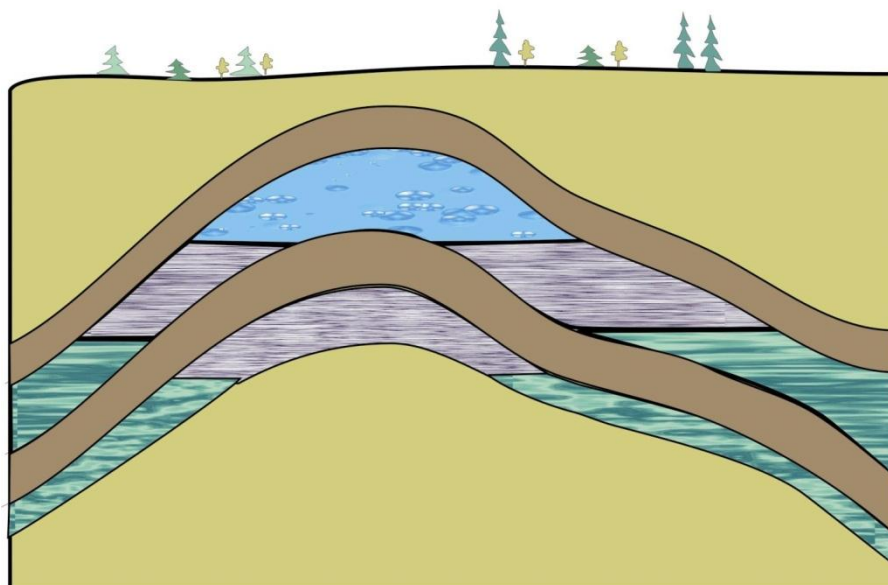
Ахир сир эмаски, аксарият нефть конларидан нефть олиниши ҳатто ер бағридаги умумий нефть миқдорининг ярмига ҳам бормай қолади. Қатламнинг нефть берувчанлик қобилиятини ошириш ҳозирги куннинг ва келажакнинг долзарб муаммоларидандир. Шунинг учун ҳам нефть-газ Конларига халқ хўжалиги нуқтаи назаридан қараш талаб этилади.

Нефть-газ конларини ишлатишда улардаги маҳсулотнинг миқдори чамаланиши ва бу хомашёнинг халқ хўжалиги учун лозим бўлган миқдори мўлжалланади. Бундай ҳисоб асосларни статистик ҳолатида чамаланишига асосланган.

Лекин нефть ва газни қазиб чиқариш жараёни эса ҳаракатдаги жараёндир. Чунки Қатламдан нефть ва газ олиниши давомида ундаги дастлабки ҳолатлар вақт ўтиши билан ўзгариб туради.

Худди шунинг учун ҳам конларнинг геологик ҳолати билан боғлиқ бўлган дастлабки кўрсаткичлар унинг ишлатилиши жараёнида кечаётган техник ҳолатлар билан уйғунлашади ва иш жараёнида бир бутунликни ташкил этади. Бунинг устига коннинг ишлатилиши жараёнида бўладиган барча тадбирлар иқтисодий жиҳатдан чамаланиши лозим ва бу ишлар хўжалик нуқтаи назаридан катта аҳамият касб этади.

Юқорида қайд этганимиздек, нефть, газ-конденсат конларини ўрганиш, у конларни қазиб чиқаришга тайёрлаш жараёнидаги тадқиқотлар ва ўрганишлар ҳамда қазиб чиқариш жараёнини олиб бориш, уни тартибга солиш давлат аҳамиятига эга бўлган иш бўлиб, катта маблағ сарфини тақозо этади. Бу ишларни тўғри ташкил қилиш ва бошқариш ўта маъсулиятли ишдир.



1-расм

Нефть-газ, конденсат конларини илмий асосда назарий ва амалий жиҳатдан ўрганиш ва тадқиқ қилиш нефть-газ кони геологиаси фанининг бевосита вазифасидир (1-расм). Бу фан геологиянинг бир бўлаги бўлиб, у нефть, газ-конденсат конларининг дастлабки ҳолатидан тортиб, то уларни қазиб чиқариш жараёнларида содир бўладиган ва конларни оқилона қазиб чиқарилишини таъминлашга даъват этади.

Худди шу сабабдан фаннинг конлар хусусидаги барча маълумотларни тўплаш, уларни тартибга солиш ва таҳлил қилиш (албатта халқ хўжалиги нуқтаи назаридан ҳам) вазифаси катта аҳамият касб этади. Бунда албатта ер остини ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ишлари биринчи ўринга қўйилмоғи лозим.

Нефть-газ конларини топишда сейсморазведка жуда кенг қўлланилади. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш асосан сейсморазведка ёрдамида топилади. Сейсмик қидирув (сейсморазведка) – геофизик усуллардан бири бўлиб, турли сунъий йўллар (зарба, қўзғатиш) билан ҳосил қилинган эластик тўлқинларнинг тарқалашига асосланади ва Ернинг тузилишини, геологик муҳитни ўрганишда, нефть ва газ конларини ҳамда бошқа қазилма бойликларини излашда, муҳандислик-геология масалаларини ечишда қўлланилади.

Тоғ жинсларини эластиклик хусусияти ҳар хил бўлганлиги учун улар орқали ўтадиган эластик тўлқин ҳам ҳар хил тезликларда тарқалади. Бунинг оқибатида турли қатламлардан ташкил топган Ер қаърида тўлқин тезлиги ўзгариши билан бир қаторда, шу чегаралардан тўлқиннинг қайтиши, синиши ва бошқа хусусияти юзага келади. Шу тўлқинларни қайд (ёзиб олиш) қилиш натижасида, турли тезликларни таҳлил қилиб, ернинг ички тузилиши тўғрисида маълумот олиш мумкин.

Шунингдек, углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлангандан сўнг, Қудуқ кесимини литологик таркиби ва хоссаларига қараб маҳсулдор қисм ва улар орасидаги ўтказмас қатламларга ажратилади. Бу вазифа атрофлича ўрганилади ва бунда асосий ўрин геофизик усулларникидир. Геофизик тадқиқот натижалари керн ва шламни ўрганиш натижалари ҳамда қатлам қисмларини синаб кўриш вақтида олинган маълумотлар ва ниҳоят гидродинамик тадқиқотлар натижалари билан таққосланади. Олинган маълумотларнинг аниқлик даражаси геологик кесимнинг ўрганилганлигига ва қилинган тадқиқотларнинг аниқлигига боғлиқ бўлади.

Шуни эътибордан холи қилиш керак эмаски, терриген тоғ жинслари билан карбонат жинслар орасида маълум даражада ўзига хослик борва тадқиқот вақтида буларни ҳисобга олиш лозим. Чунончи, терриген тоғ

жинслари ғоваклик хусусияти билан ажралади ва қудукни

бурғулаши вақтида Қатламга эритманинг суви шимилади ҳамда қатлам юзасида лойли қобик ҳосил бўлади. Карбонат тоғ жинсларида ғоваклик ва ёриқлик хусусиятлари ривожланмаган ҳолларда ҳам шундай бўлини мумкин, буларни бир-биридан ажрата билиш тақозо қилинади.

Геофизик усулларнинг шароитга қараб танланишида ва умуман, геофизик тадқиқотларнинг мажмуасига қараб кесманинг ҳақиқий кўринишини тасаввур қилиш имкони очилади. Шуни эътиборга олиш лозимки, терриген тоғ жинсларида гилларнинг мавжудлик даражаси кўпчилик кўрсаткичларга ўз таъсирини ўтказса, карбонат тоғ жинсларида уларнинг ғоваклик даражаси ҳар хил ўзгаришларга сабаб бўлади, шунинг учун биринчиларида қаршилиқ, ўз-ўзидан қутбланиш ва табиий гамма нурланишнинг аҳамияти катта бўлса, кейингиларида нейтрон ва акустик ҳамда қаршилиқ усулларининг аҳамияти эътиборга лойиқ. Натижа литологик колонка шаклида намоён қилинади. Унда коллекторларнинг ажратилиши ва уларнинг физик кўрсаткичлари, захираларни аниқлашда, қазиб чиқариш системасини тўғри танлашда ва баъзи қатламчаларни тўғри ишлатишда асқотади.

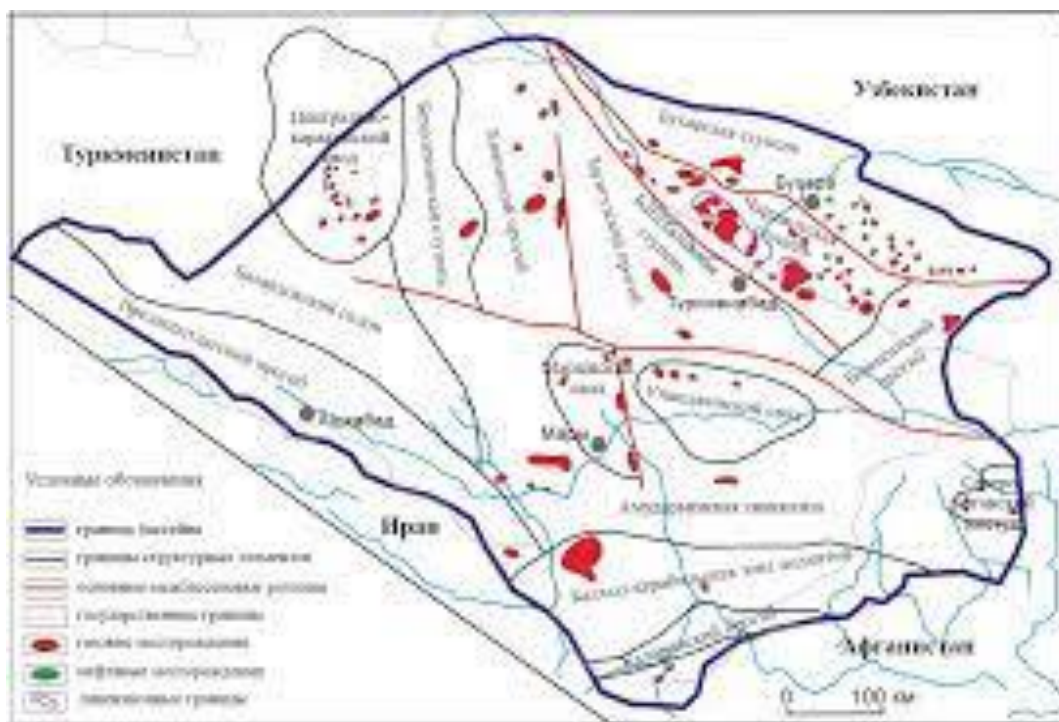
Хулоса қилиб айтганда, нефть-газ конларини топиш, уларни ишлатиш жуда катта маъсулият талаб қиладиган муҳим халқ-хўжалиқ аҳамиятига молик мураккаб жараёндир, уни амалга оширишда геологик, техник, иқтисодий шароитлар ўзаро уйғунлашиб кетади.

2. Нефт ва газ конларини хариталаш ва моделлаштириш.

Нефт ва газ конларини хариталаш ва моделлаштириш ишлари асосан комплекс ишлар талқинига кўра амалга оширилади (2-расм). Шунингдек, Нефт ва газ конларини қидириб топиб, уларни хариталаш ва моделлаштиришда сейсморастведканинг ўрни жуда юқори ҳисобланади.

Сейсморастведканинг физик-геологик асосларига тўхталамиз. Сейсмик тўлқинларнинг тарқалиши бу бирор муҳитга куч таъсир қилганда ундаги заррачаларнинг силжишидир. Ҳар қандай қаттиқ жисмнинг шакли ва ўлчамлари унга куч таъсир қилганда ўзгаради. Бунда ташқи ва ички кучлар бир-бирига қарши йўналган бўлади. Натижада, ташқи таъсир олиб кўйилганда, жисм ўзининг бирламчи ҳолатини олишга ҳаракат қилади. Жисмларнинг ташқи таъсирга қаршилиги унинг эластиклиги дейилади¹. Агар сейсмик тўлқин ўтиб кетгандан кейин муҳит илгариги ҳолига қайтса бундай муҳит эластик модель дейилади.

¹ William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.



2-расм. Нефт ва газ конларининг харитаси

Сейсмик тўлқинларнинг тарқалишини ўрганишда реал геологик муҳитни бирор эластик модельга аппроксимация (алмаштириш) қилинади. Сейсморазведка назариясида, бир биридан литологик таркиби, ғоваклиги ва бошқа хоссалари билан ажралиб турувчи қатламларнинг горизонтал ўлчамлари, сейсмик тўлқинлар узунлигидан жуда катта бўлганлиги учун уларнинг чегараларини аниқлашга имкон беради. Бу қатламларнинг қалинликлари бир неча см дан бир неча км гача бўлиши мумкин. Қатламларнинг ётиш бурчаги кўпчилик ҳолларда деярли горизонтал ҳолатда, лекин тоғолди ва тоғлараро ботиқликларда, туз гумбазлари ривожланган худудларда бу бурчак жуда катта бўлиши мумкин. Сейсморазведка масалаларини ечишда шунинг учун, тадқиқот объекти идеаллаштирилади. Бундай идеаллаштириш сейсмик модел тузиш орқали амалга оширилади.

Сейсмик тўлқинларнинг тақсимланиши жуда кўп омилларга боғлиқ, лекин асосий иккитаси бу – қатламлар ва тоғ босими. Бошқа омилларнинг таъсири тоғ жинслари физик-геологик хусусиятларини тақсимланишини тушунишни фақат қийинлаштиради. Шунинг учун тадқиқот объектининг сейсмик модели анча соддалаштирилади. Бунинг учун муҳитнинг бир жинсли ($V_p = \text{const}$, $V_s = \text{const}$, $\rho = \text{const}$), ёки бир жинсли бўлмаган ($V_p(x,y,z)$, $V_s(x,y,z)$, $\rho(x,y,z)$) сейсмик модели танланади. Сейсморазведкада асосан муҳитнинг: бир жинсли, бир жинсли-қатламли, градиентли ва градиент-қатламли сейсмик моделлари тузилади. Буларнинг ҳаммаси икки ва уч ўлчамли тузилиши мумкин.

Бир жинсли муҳитнинг барча нуқталарида сейсмик характеристикалар ўзгармас. Бир жинсли муҳитлар изотроп ва анизотроп бўлиши мумкин. Бир жинсли изотроп қатламларга литологик таркиби бир хил юқори тезликли қатламлар мисол бўлиши мумкин (карбонат ва галоген чўкинди жинслар).

Бир жинсли-қатламли муҳит бир нечта бир жинсли турли қалинликка

эга бўлган қатламлардан иборатдир. Бундай ҳолларда тезликларни қатлам тезлиги билан белгиланади (пластовая скорость).

Градиентли (бир жинсли бўлмаган) муҳитда унинг элстиклик хусусиятлари бирор функция сифатида ўзгарувчандир. Реал шароитда тезликнинг чуқурлик бўйича ўзгариши яққол кўринади. Буни тезликнинг вертикаль градиенти дейилади. Тезликнинг горизонтал градиенти муҳитнинг латерал бир жинсли эмаслигини кўрсатади.

Кучланиш. Умумий физика курсидан маълумки бирлик майдонга таъсир этувчи куч –кучланишни ифодалайди:

$$P = F/S$$

унинг бирлиги СИ да $\text{кг м}^{-1}\text{с}^{-2}$ (Паскаль).

Координата ўқлари бўйлаб йўналган кубни хар бир тарафи марказига P кучланишлар берилган бўлсин. Бу кучланишларни 3та нормал (P_{xx}, P_{yy}, P_{zz}) ва 6 та уринма кучланишларга ($P_{xy}=P_{yx}, P_{xz}=P_{zx}, P_{yz}=P_{zy}$) бўлиш мумкин. Улар биргаликда кучланиш тензорини ташкил қилади.

Деформация. Кучланиш таъсирида муҳитнинг заррачаларини силжиши деформация дейилади. Деформацияларни математик ифодалаш учун тўртта турга бўлинади.

Чўзилиш-сиқилиш деформацияси (нормал деформация). Агар кубнинг чап томонига F куч берилса ва унинг ўнг томони маҳкамлаб қўйилса (1.1.б расм), чап қирраси $(dUx/dx) \Delta x$ масофага силжийди. Нисбий узайиш $dUx/dx=e_{xx}$ нормал деформация дейилади. Худди шундай кубнинг бошқа томонларининг нормал деформацияларини ҳам кўрсатиш мумкин: $dUy/dy=e_{yy}$ ва $dUz/dz=e_{zz}$.

Хажм деформацияси. Агар кубнинг уччала томонига катталиги бир хил бўлган кучлар таъсир қилса, унинг томонлари $\Delta x+e_{xx}\Delta x, \Delta y+e_{yy}\Delta y, \Delta z+e_{zz}\Delta z$ бўлади.

Унда хажмнинг бирламчи хажмга нисбати $\Theta = e_{xx} + e_{yy} + e_{zz}$ бўлади. Бу ерда Θ дилатация (кенгайиш).

Силжиш деформацияси. Агар кубнинг маҳкамланмаган томонига уринма куч таъсир қилса (1.1.в расм), у холда куб томонларининг бир-бирига нисбатан қандайдир бурчак остида силжиши рўй беради. Бу бурчакнинг кичиклигидан уни горизонталь силжишнинг $((dUy/dx) \Delta y)$ вертикаль масофага Δy нисбатан тангенци сифатида ифодалаш мумкин, яъни $dUx/dy=e_{xy}$. бундай деформацияни силжиш деформацияси дейилади.

Шакл деформацияси. Агар кубни бирор A нуқтада маҳкамланса, ҳамда унинг икки томонига F_1 ва F_2 кучлар таъсир қилса (1.1.д расм) ҳу текисликда ва қолган иккита xz ва yz текисликларда томонларнинг силжиши рўй беради. Агар қўйилган кучлар бир хил бўлмаса, у холда буровчи кучлар хосил бўлади ва шакл ўзгариши содир бўлади.

Умуман, эластиклик назариясининг асосий тенгламалари О.Л. Коши ва С.Д. Пуассонлар томонидан XIX асрнинг 20 - йилларида аниқланган.

Изотроп муҳитда эластиклик хусусиятлари йўналишга боғлиқ бўлмайди. Эластиклик модуллари сони иккитагача камаяди, булар λ ва μ - Ламэ коэффициентлари. Энг оддий ҳолда кучланишлар компоненталари

деформациялар компоненталари оқали қуйидагича ифодаланади:

$$\sigma_x = \lambda\theta + 2\mu\gamma_{xx}; \quad \tau_{xy} = \mu\gamma_{xy}; \quad (3.1)$$

$$\sigma_y = \lambda\theta + 2\mu\gamma_{yy}; \quad \tau_{xz} = \mu\gamma_{xz}; \quad (3.2)$$

$$\sigma_z = \lambda\theta + 2\mu\gamma_{zz}; \quad \tau_{yz} = \mu\gamma_{yz}; \quad (3.3)$$

Ҳар хил масалалар ечилаётганда λ ва μ билан биргаликда изотроп муҳитни қуйидаги эластиклик модулларининг бештаси ифодалайди:

1. Юнг модули (E), (бўйлама чўзилиш модули) - жисмнинг чўзилиши ёки

бўйлама сиқилишига қаршилигини кўрсатади.

2. Пуассон коэффиценти (σ) – ўзак (стержень) чўзилиши ёки сиқилиши

натijasида ҳосил бўладиган кўндаланг деформациянинг бўйлама деформацияга нисбати кўрсаткичи.

3. Ҳар тарафлама (ҳажмий) сиқилиш модули (K) – ҳажмий деформация (дилатация) билан ҳар тарафлама бир хилда берилган босим орасидаги боғлиқликни ифодалайди.

4. Силжиш модули (μ) - силжиш таъсирида жисмнинг шакли ўзгаришини

ифодалайди. Бунда уринма кучи таъсирида жисмнинг шакли ва тўғри бурчаклари ўзгаради, ҳажми эса ўзгармайди.

5. λ модули – сиқилиш – кенгайиш деформациялари ва нормал кучланишларни ифодаловчи тенгламаларда дилатация коэффиценти.

Суюқ ва газсимон муҳитларда, яъни силжиш модули ($\mu = 0$) бўлганда, λ модули қиймати ҳар тарафлама сиқилиш модули (K) га тенг бўлади.

X , Y , Z орқали dV элементар ҳажмга таъсир этаётган кучларни белгилайлик, j_x , j_y , j_z – инерция кучлари кўзгаган dV ҳажмнинг оғирлик маркази тезланишининг координата ўқлари бўйича проекцияси бўлсин. Даламбер принципига асосан, таъсир этувчи кучлар тезланишга пропорционалдир.

Ҳажм элементи мувозанат ҳолатида изотроп муҳит учун ҳар қандай кучлар майдони қуйидагича ифодаланади:

$$((\lambda+\mu) \frac{\partial \theta}{\partial x} + \mu \nabla^2 u + \rho X = \rho \frac{d^2 u}{dt^2}; \quad (3.7)$$

$$(\lambda+\mu) \frac{\partial \theta}{\partial y} + \mu \nabla^2 v + \rho Y = \rho \frac{d^2 v}{dt^2}; \quad (3.8)$$

$$(\lambda+\mu) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \mu \nabla^2 w + \rho Z = \rho \frac{d^2 w}{dt^2}; \quad (3.9)$$

$$\nabla^2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2} - \text{Лаплас оператори.} (3.10)$$

Ташқи кучлар йўқ бўлса, яъни фақат тебраниш ҳаракатлари натijasида

ҳосил бўлган инерция кучлари таъсир қилаётган бўлса, $X = Y = Z = 0$, оддий алмаштиришлардан сўнг иккита фундаментал тенгламага эга бўламиз.

$$\nabla^2 \vec{u} = \frac{1}{v_p^2} \frac{\partial \vec{u}}{\partial t^2}; \quad (3.11)$$

$$\nabla^2 \vec{u} = \frac{1}{v_s^2} \frac{\partial \vec{u}}{\partial t^2}; \quad (3.12)$$

Биринчи тенглама бўйлама (компрессион) тўлқинларни, иккинчиси кўндаланг (силжиш) тўлқинларининг тарқалишини ифодалайди. Эластиклик параметрлари ва зичлик орқали бу тўлқинлар тезликлари қуйидагича бўлади:

$$v_p = \sqrt{\frac{(\lambda+2\mu)}{\rho}}; \quad (3.13)$$

$$v_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}; \quad (3.14)$$

Уларнинг нисбати фақат Пуассон коэффициентига боғлиқ бўлади:

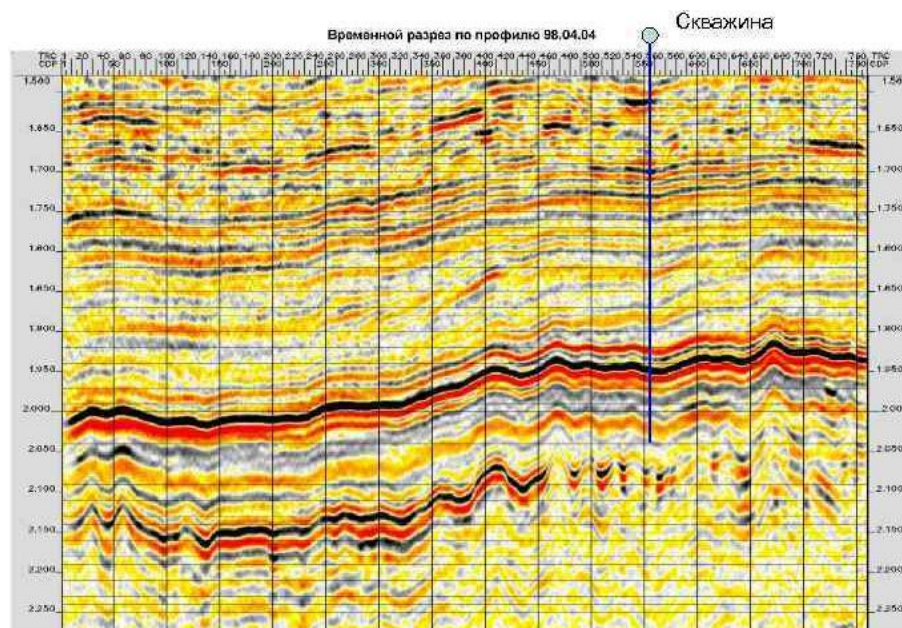
$$\frac{v_s}{v_p} = \gamma = \sqrt{\frac{(1-2\sigma)}{2(1-\sigma)}}; \quad (3.15)$$

Бундан, Гук қонуни бажарилаётган туташ муҳитларда, $\frac{v_s}{v_p}$ $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ($\sigma \geq 0$) дан катта бўла олмайди.

Инерция кучлари натижасида ҳосил бўлган, кўндаланг ва бўйлама тўлқинлар ҳажмий тўлқинлар дейилади.

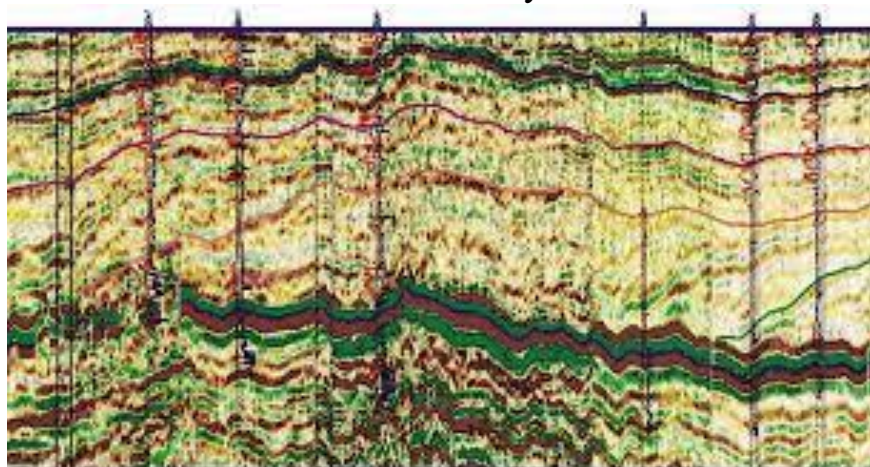
Сейсморазведка усули тўлқинларнинг кинематик ҳолатини ўрганишга, тўлқин пайдо бўлган нуқтадан уни қабул қилувчи қурилмагача бўлган масофагача турли тўлқинларни етиб келиш вақтларини ўлчашга асосланган. Тупрокнинг жуда кучсиз ҳаракатлари сейсмоприёмникларда (тўлқинларни қабул қилувчи мослама) ҳосил қилинган электрик тебранишлар, маҳсус анчагина мураккаб қурилмаларда (сейсмостанциялар) кучайтирилади ва сейсмограммаларда ҳамда магнитограммаларда автоматик равишда ўз ифодасини топади.

Сейсморазведкада иккита асосий усул мавжуд: қайтган тўлқин усули (ҚТУ-МОВ) ва синган тўлқин усули (СТУ-МПВ) ва бу усуллар асосида вақтли кесим қурилади (2-расм) кейин уни сейсмогеологик кесимга айлантирилади, яъни сейсмогеологик модели қурилади (3-расм). Бошқа тўлқинларни ўрганиш усуллари амалиётда кам қўлланилади.



3-расм. Вақтли кесим.

Кенг майдонлардаги ўта мураккаб вазифаларни ечишда тўлқинларни пайдо бўлишидан то қабул қилинишигача, геологик кесимларни юқори аниқликдаги геометрик ҳолатини белгилаш бўйича кўп марта ўлчаш, маълумотларни қайта олиш ва уларни ЭҲМларда ҳисоблаб чиқишни тақозо этади. Уларни таҳлил қилиш натижасида сейсмогеологик чегараларнинг жойлашган чуқурлигини, уларнинг ётишини, чўзилишини, тўлқинларни тезлигини аниқлаш мумкин, геологик маълумотлар асосида эса, аниқланган чегараларнинг геологик табиатини белгилаш мумкин.



4-расм. Сейсмогеологик модел

Турли вазифаларни ҳал қилиш бўйича сейсморазведка чуқурлик, структурали, нефтгазли, маъданли ва муҳандисли турларига бўлинади. Қандай сатҳда тадбиқ қилиниши бўйича сейсморазведканинг Ер юзидаги, акваториал (денгиз), Ер остидаги (бурғи қудуқларда) турлари мавжуд. Эластик тўлқиннинг тебраниш частотасига қараб юқори частотали (100 гц дан катта), ўрта частотали (бир неча ўн гц) ва паст частотали (10 гц дан кичик) сейсморазведка турларига ажратилади. Эластик тўлқиннинг частотаси қанчалик юқори бўлса, шунчалик тез сўнади ва кичик чуқурликни қамраб олади.

4. Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш

Хозирги кунда республикаимиз иқтисодиётини барқарор ривожлантириш учун фойдали қазилма конларни, хусусан углеводородларни қазиб чиқаришни нафақат ошириш, балки истиқболда ҳам ушбу хом-ашё билан таъминлаш вазифалари турибди. Агар масаланинг биринчи қисмини, очилган конларни қазиб олишнинг янги технологияларини қўллаш орқали ҳал қилиб бўлса, иккинчи қисмини амалга ошириш учун ўрганилаётган худуднинг геологик тузилиши ва Ер пўстининг эволюциясини тўлиқ билиш талаб қилинади. Мамлакатимизда нефть ва газ соҳасини ҳар томонлама ривожлантиришга ката аҳамият берилган бўлиб, бу соҳада етарли даражада муваффақиятга эришилган, яъни геолого-разведка ишлари олиб борилади.

Мамлакатимизда иқтисодиётдаги давлатнинг иштирокини қисқартириш, ёқилғи-энергетика комплексига ва иқтисодиётнинг бошқа асосий тармоқларига хорижий инвестицияларни фаол жалб қилиш бўйича институционал ва таркибий ислохотлар жадал суръатлар билан олиб борилмоқда.

Шу билан бирга, ёқилғи-энергетика соҳаси бошқарув тизимини ислох қилиш ва тариф сиёсатини такомиллаштириш соҳа корхоналарининг молиявий барқарорлигини таъминлаш, улар ўртасидаги ўзаро ҳисоб-китобларни яхшилаш бўйича шошилиш чоралар кўрилишини тақозо этмоқда.

Электр энергияси, табиий газ ва иссиқлик энергияси ишлаб чиқарувчилари ўртасидаги дебитор ва кредитор қарздорликни қисқартириш орқали ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, шунингдек, ушбу соҳада молиявий интизомни янада мустаҳкамлаш мақсадида:

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 24 ноябрдаги ПФ-6118-сон Фармони қабул қилинган.

“Табиий газ ва электр энергиясини сотиш механизмининг такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” Тошкент ш., 2020 йил 18 июнь, ПФ-6010-сон

Шунингдек бу Фармонга илова тарзида:

- Табиий газни кейинчалик ягона оператор сифатида етказиб бериш, жумладан, экспорт ва импорт қилиш учун газ қазиб олувчи ва қайта ишловчи ташкилотлар, шу жумладан, маҳсулотни тақсимлаш тўғрисидаги битимлар асосида фаолият юритувчи қўшма корхоналар ва хорижий компаниялардан харид қилиш;
- табиий газни олди-сотди шартномаси бўйича «Худудгазтаъминот» АЖ ва магистрал газ узатиш тизимига уланган истеъмолчиларга сотиш;
- магистрал газ қувурлари, компрессор станциялари, ер ости газ омборлари ва уларнинг ускуналаридан фойдаланишда хавфсизлик қоидаларининг меъёрий талабларига амал қилган ҳолда магистрал газ

кувурларига уланган электр ишлаб чиқарувчи электр станцияларини белгиланган тартибда табиий газ билан узлуксиз таъминлаш;

- магистрал газ кувурлари тизимида уларни модернизация қилиш ва техник жиҳатдан қайта жиҳозлашни ҳисобга олиб ҳамда табиий газни узатиш технологияси ва гидравлик балансига риоя этган ҳолда ягона техник сиёсатни олиб бориш;

- магистрал газ кувурлари тизимида табиий газдан оқилона фойдаланишни таъминлаш;

- магистрал газ кувурлари тизимида замонавий ҳисоблаш приборлари ва усулларини жорий этган ҳолда газнинг қатъий ҳисобга олинишини таъминлаш, табиий газнинг исроф қилиниши ва асосиз ишлатилишини камайтириш бўйича чоралар кўриш;

- экспортга табиий газ етказиб бериш ҳажмини ошириш ва уни узатиш бўйича кўрсатилаётган хизматларни кенгайтириш». Бўйича ҳам чора-тадбирлар кўрилган.

Назорат саволлари:

1. Нефть-газ конлари ва уларнинг жойлашган режаларини аниқлаш, топиш, ишга тушириш нималарга асосланган?

2. Республикамиз ҳудудида нечта нефть-газ региони мавжуд

3. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш нималарга аҳамият берилади?

4. Нефть ва газ конларини хариталаш ва моделлаштириш қандай амалга оширилади?

5. Сейсморазведка нима?

6. Сейсморазведканинг физик ва геологик асослари нималардан иборат?

7. Сейсмик тўлқинларнинг қандай турлари мавжуд?

8. Бўйланма тўлқинлар ва уларнинг хусусиятлари?

9. Кўндаланг тўлқинлар ва уларнинг хусусиятлари?

10. Вақтли кесим нима?

11. Сейсмогеологик модел қандай қурилади?

12. Ёқилғи-энергетика соҳаси бошқарув тизимини ислоҳ қилиш ва тариф сиёсатини такомиллаштириш бўйича Президент фармон ва қарорлари

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Интернет маълумотлари асосида (Lex.uz ва ҳ.к.)

2. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.

3. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.

4. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

Режа:

1. Геологик-геофизик моделлар.
2. Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот.
3. Чўкинди ётқизикларда бурмаланган шаклларни аниқлаш.
4. Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги, нефт-газ худудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги.
5. Нефт ва газ конларини комплекс геофизик тадқиқотлар билан тўғридан-тўғри излаш

Таянч иборалар: *Геологик-геофизик модел, Петрофизик модель, регионал, текстура, ФГМ, электроразведка, бир ва кўп жинсли қатлам, анизотропия коэффициенти, гальваник усул, диэлектрик сингдирувчанлик, пьезоэлектрик модул, қутбланиш, солиштирма қаршилик, эталон, Элементар масалалар, сейсмостратиграфик, антиклиналь, структуравий-литологик тутқичлар.*

1. Геологик-геофизик моделлар.

Геофизик ишларни лойиҳалаш геологик масалани ечиш учун мақсадли вазифа қўйиш ва тадқиқот объектини танлашдан бошланади. Мақсадли вазифа геологоразведка жараёни босқичи билан (регионал, қидирув) белгиланади. Лойиҳалаш ишларини асослаш учун ФГМ тушунчаси киритилади. ФГМ бу ўрганилаётган майдоннинг геологик ва геофизик характеристикаларининг умумлашган ва формализация қилинган, ҳамда реал шароитга максимал яқинлаштирилган модели. ФГМ нинг икки асосий томони бор - геологик ва петрофизик.

Геологик модель – бу геологик тузилиш элементлари тизимидир. У умумлашган ҳолда тоғ жинсларининг таркиби ва ёши, кесимнинг структуралари, шакли, ўлчамларини ўз ичига олади. Масалан, геологик хариталашда бу худуддаги тоғ жинсларининг ёши, таркиби, ётиши ҳолатини ўз ичига олган геологик харита.

Петрофизик модель бу ўрганилаётган худуддаги тоғ жинсларининг физик хусусиятларининг тақсимланишини кўрсатувчи модель. У кесим, план, ёки уч ўлчамли хажмий ифода этилиши мумкин.

Булардан ташқари физик, кузатилаётган ва ахборот моделлари мавжуд.

Геологик харитада худуднинг геологик ва тектоник тузилишини иложи борича тўлиқроқ ифодалайдиган профиль ўтказилади. ФГМ ни тузиш учун амалий ишда қуйидаги бўлимларни келтириш керак:

- Майдоннинг литологик-стратиграфик характеристикаси
- Майдоннинг тектоник тузилиши.
- Нефтьгаздорлиги.
- Ўрганилаётган майдондаги тоғ жинсларининг петрофизик характеристикаси
- Қўйилган геологик масалалар.
- Лойиҳалаштирилаётган геофизик усуллар комплекси.
- Геофизик ишлардан кутилаётган натижа.
- Майдоннинг литологик-стратиграфик характеристикаси

Стратиграфия қадимги тоғ жинсларидан ёшларига қараб, группа, система, бўлим, ярус, горизонт, қатлам кетма кетлигида берилади.

Литология-тоғ жинслари номини, рангини, қаттиқлигини, синганлиги, асосий структура-генетик тури, текстураси, ғоваклиги, текстураси, қалинлиги ва бошқаларни ўз ичига олиши керак.

Чўқинди қатлам тузилишида палеозой, мезозой ва кайнозой ётқизиқлари қатнашади. Улар токембрий фундаменти устида номувофик холда ётибди.

Протерозой группаси – PR

Венд – Кембрий – V - €

Худудда олиб борилган бурғилаш натижасида фундаментнинг Венд – Кембрий ётқизиқлари очилган. Улар туф ва туффитлардан таркиб топган. Венд – Кембрий ётқизиқлари комплексининг қалинлиги 5 м.

Палеозой группаси – PZ

Ордовик системаси – O

Юқори протерозой метаморфик комплекси устида Ордовикнинг қуйи O1, ўрта O2 ва юқори O3 бўлимлари ётади. Кесимнинг пастки қисмида қизил рангли терриген, сўнг юқорига қараб карбонат ва сульфат-карбонат тоғ жинслари жойлашган. Ордовикнинг умумий қалинлиги 655м ташкил этади.

Тектоник тузилиши.

Бу бўлим ҳам геологик харита ва кесимлар асосида ёритилади. Худуднинг тектоник тузилиши ифодаланади, структура эжажлари ва яруслари ажратилади. Харитадаги маълумотлар асосида талаба қайси худуднинг йирик тектоник бирлигига тўғри келишини аниқлаши лозим (антеклиза, синеклиза, платформа авлакогени, тоғ олди ботиқлиги ва

хоказо). Геологик кесимнинг ҳам структура элементлари ажратилади ва уларга характеристика берилади:

Структуравий комплекслар қалинлиги, бурмалар ва блоklar (йиригидан бошлаб);

Структуранинг ўлчамлари, қанотлари ёйилиши, амплитудаси, қанотлари ётиши бурчаги ва бошқалар;

Дизъюнктив ёриқлар ифодаланади, яъни уларнинг узунлиги, тури, амплитудаси, чуқурлиги ва бошқалар.

Профил бўйлаб ажратилган структуралар бутун худудга прогнозланади (ёйилади) ва шу асосда бутун худуднинг тектоник тузилиши схемаси таърифланади.

Нефтьгаздорлиги.

Иловада берилган худудларнинг нефтьгаздорлиги аниқланган деб ҳисобланади. Талаба ўзи таҳлил қилган майдоннинг тектоникаси ва литологиясидан келиб чиқиб, ушбу худудда қандай туткичлар, коллекторлар ва уларнинг хусусиятлари бўлиши мумкинлигини таҳлил қилади.

Петрофизик характеристика

Худуднинг ФГМ ушбу амалий ишда петрофизик характеристикалар билан яқунланади. Бўлимда ҳар бир литологик қатламнинг петрофизик кўрсаткичлари аниқланган бўлиши керак. Булар: тезлик (V), зичлик (σ), акустик қаттиқлик ($V \sigma$), магнит қабул қилувчанлик (χ) ва солиштирма электр қаршилик (ρ). Акустик қаттиқликнинг конкрет кўрсаткичлари бўйича талаба таянч ва иккинчи даражали сейсмик чегараларни аниқланади.

2. Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот.

Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот дейилганда кўплаб катталикларнинг миқдорий қийматларини улар ўртасидаги бевосита ва билвосита боғланишларни тушунишуимиз мумкин. Масалан, Электроразведка усули бўйича айрим параметрлар ва формулаларни кўриб ўтаммиз.

Электроразведка (электромагнит қидирув усули) – бу геофизиканинг асосий усуларидан бири ҳисобланади. У Ер бағрида ўзгармас ва ўзгарувчан электр ток манбалар таъсирида ҳосил бўлган табиий ва сунъий электромагнит майдонларини ўрганишга асосланган. Бу усул Ер қобиғини тузилишини ўрганишда, фойдали қазилмаларни излаш ва разведка қилишда, муҳандислик геология ва гидрогеологиянинг ҳар хил масалаларини ечишда ва геоэкология масалаларини ўрганишда қўлланилади.

Электромагнит хоссаларга солиштирма электр қаршилик « ρ », унга

тескариси солиштирма электр ўтказувчанлик $\gamma = \frac{1}{\rho}$, электркимёвий активлик

« α », кутбланиш « η », диэлектрик « ϵ » ва магнит « μ » сингдирувчанлик ва пьезоэлектрик модули « d » киради. Геологик муҳитларнинг электромагнит хоссалари ва геометрик ўлчамлари билан геоэлектрик кесимлар аниқланади.

Муҳитнинг баъзи электромагнит хоссаси бўйича бир жинсли геоэлектрик кесими нормал геоэлектрик кесим деб аталади, бир жинсли эмаслик – аномал геоэлектрик кесим бўлади.

Электроразведканинг қўлланилиш эҳтимоллиги электромагнит хоссалари бўйича тоғ жинсларининг бир-биридан фарқ қилишига асосланган².

Электроразведканинг ўрганадиган чуқурлигини ўзгартириш учун манбалар куввати ва майдонни кўзгатиш усули ўзгартирилади. Лекин, чуқурликни дистанцион ва частотали усуллар ёрдамида ўзгартириш ҳам мумкин. Дистанцион усулда майдон манбаси ва ўлчов нуқталари орасидаги масофани ўзгартиришга асосланган (чуқурликни орттириш учун майдон манбаси ва ўлчам нуқталари орасидаги масофа кенгайтирилади). Частотали усули скин – самарага, яъни электромагнит майдонни чуқурликка ўтиши частотасига боғлиқлигига асосланган. Электромагнит майдон ярим фазода тик пастга тарқалганда частотаси қанча юқори бўлса ёки майдонни импульсли кўзгатиш усулида ток ўтказиш вақти t кичик бўлса майдоннинг амплитудаси шунча тез камаяди (сўнади).

Н чуқурликдаги майдон амплитудаси ер юзасидаги қийматига нисбатан $1/e$ гача ($e=2,718$, яъни 37% га) камайиши скин-қатлам қалинлиги ёки электромагнит тўлқиннинг ўтиш чуқурлиги деб аталади.

$H = 5 \cdot 08 \cdot \sqrt{\rho/f}$, бу ерда ρ - солиштирма қаршилик, f - электромагнит тўлқиннинг частотаси (Гц).

Шундай қилиб, жинсларнинг солиштирма қаршилиги қанча катта, майдоннинг частотаси қанча кичик ёки тебраниш даври $T = \frac{1}{f}$ қанча катта

ва майдон тарқалиш вақти катта бўлса, қидирувнинг чуқурлиги шунча катта бўлади. Электроразведкада чуқурлик, бир неча ўнлаб км дан (инфрапаст частотада) бир неча сантиметргача (геггерцлар – микрорадиотўлқин частотада; тетрагерц 10^{12} Гц - инфрақизил частотада) ўзгаради.

Агар, геометрик жисм аниқ бўлса, унда Максвелл тенгламалар тизимидан чиққан дифференциал тенгламалар ёрдамида ва физик ҳолатлардан электроразведканинг бир қатор физик – геологик моделлари учун тўғри масалалар ечилади (яъни моделлар устида майдоннинг у ёки бу компоненталарига аналитик ифодалар топилади). Агар, кузатувлар натижасида ушбу майдон копоненталари аниқланган бўлса, унда тўғри масалалар асосида электроразведканинг тескари масалалари ечилади, яъни моделнинг параметрлари аниқланади.

² William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.

Тоғ жинсларининг электромагнит хоссалари.

1. Солиштирма электр қаршилик ρ .

Солиштирма электр қаршилик ρ - бир томони бир метрга тенг бўлган кубик жисмнинг бир қиррасидан иккинчи рўпарадаги қиррасигача ўтаётган электр токига кўрсатган қаршиликдир. $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$, бундан

$$\rho = R \cdot \frac{S}{l} \left| \text{Ом} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{м}} \right| = |\text{Ом} \cdot \text{м}|, \text{ бу ерда, } R - \text{қаршилик; } l - \text{ўтказгичнинг узунлиги; } S -$$

ўтказгичнинг кўндаланг кесим юзаси.

Ҳар хил тоғ жинсларда солиштирма электр қаршилик жуда кенг ораликда ўзгаради: 0,001 Омм дан (баъзи 10^{-5} Омм дан), соф туғма металлларда 10^{15} Омм гача (слюда, кварц, дала шпатларда).

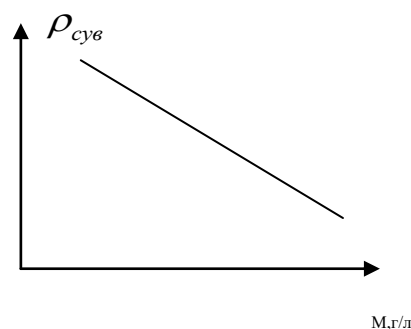
Тоғ жинслари электрон ва ион ўтказгичларга ажратиладилар. Электрон ўтказгичларда зарядлар эркин электронлар орқали кўчириладилар. Ион ўтказгичларда электр зарядлар ионлар орқали кўчириладилар. Бу ионлар тоғ жинсларининг ғовакларини тўлдирган қоришмаларда жойлашган бўлади. Биринчи гуруҳга соф туғма металллар, сульфидлар, графитлар, антрацитлар киради. Иккинчи гуруҳга эса ҳамма бошқа қолган жинслар киради. Солиштирма қаршилик ρ бўйича жинсларни таснифлаш мумкин:

- а) Ўтказгичлар - $\rho = 10^{-5} - 10^1 \text{ Омм}$;
- б) Ярим ўтказгичлар - $\rho = 100 - 10^7 \text{ Омм}$;
- в) Диэлектриклар - $\rho > 10^8 \text{ Омм}$.

Жинсларнинг солиштирма қаршилиги қуйидаги омиллар билан боғланган бўлади:

а) Жинсларнинг солиштирма қаршилиги, шу жинсни ташкил этган минералларнинг қаршилигига боғлиқ. Кўп минералларнинг қаршилиги жуда катта, фақат сульфидлар, графитлар ва антрацитлар кичик қаршиликларга эга. Жинснинг қаршилиги токни яхши ўтказувчан минераллар миқдори кўпайиши билан камаяди;

б) Жинснинг қаршилиги биринчи навбатда намликка ва сувнинг қаршилигига боғлиқ бўлади. Сувдаги эритилган минерал тузларнинг концентратцияси қанча кўп бўлса, шу даражада унинг қаршилиги камаяди. Кўп минералланган ($M=10\text{г/л}$) сувларнинг электр қаршилиги 1 Ом.м атрофида бўлади. Минералланиши 1г/л гача бўлган сув билан тўйинган тоғ жинсларининг солиштирма қаршилиги 10-150 Ом.м атрофида кузатилади.



Солиштирма қаршиликни сувнинг минералланиши билан боғланишини қуйидаги формула орқали кўрсатса бўлади (1 – расм):

$$\rho_{\text{сув}} \approx 8,4 / M,$$

бу ерда, M-минералланиши г/л;

в) Тоғ жинсларининг ғоваклиги ва ёриқлиги ортганда қаршилик камаяди. Ғоваклар қанча кўп бўлса, шунча тоғ

жинсларини тўйинтирадиган эркин сувлар кўп бўлади. Ғовакларни сувга тўйинганлиги ортса, жинсларнинг қаршилиги камаяди. Агар, ғоваклар газ ёки нефт билан тўйинган бўлса, унда ρ ортади;

г) Жинсларнинг қат-қатлиги ёки дарзлилиги электр қаршилиқни ҳар хил йўналиши бўйича ўзгартиради ва жинсларни электранизотропик ҳолатга келтирилади. Жинслари анизотропик ҳолати анизотропия λ коэффиценти билан аниқланади:

$$\lambda = \sqrt{\rho_n / \rho_t}, \quad \rho_n > \rho_t.$$

Бу ерда ρ_t -қатламланиш ёки дарзликнинг бўйлама йўналиши бўйича ўлчанган солиштирма қаршилиқ ; ρ_n - қатламланишнинг кўндаланг йўналиши бўйича ўлчанган солиштирма қаршилиқ.

Тоғ жинсларида λ параметри 1 дан 3 гача ўзгаради, айниқса кучли сланецлашган жинсларга. Солиштирма қаршилиқ эса, 1 – 10 Омм дан 1000-10000 Омм гача ва ундан ортиқ ўзгариши мумкин;

д) жинсларнинг ҳарорати ошиши билан электр қаршилиги ρ қўйидаги қонуният орқали камаяди:

$\rho_{t^0} = \rho_{18^0c} / [1 + \alpha(t^0 - 18^0)]$, бу ерда ρ_{t^0} - маълум бир ҳароратдаги жинснинг қаршилиги;

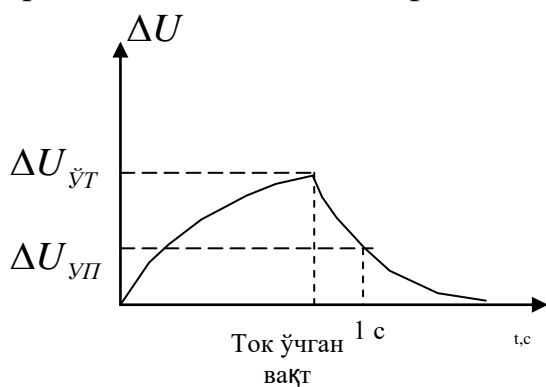
ρ_{18^0c} – 18^0C ҳароратдаги жинснинг қаршилиги;

α - электр ўтказувчанликнинг ҳарорат коэффиценти.

Ушбу коэффицент NaCl қоришмаси учун 0,026 га тенг бўлади. Агар, жинснинг ҳарорати 40^0 га ортса, унинг қаршилиги икки марта камаяди. Жинсларнинг музлик ҳароратида, яъни ҳарорат 0^0 дан паст бўлса, қаршилиқ сакрабсимон ортади.

Баъзи тоғ жинслар ва минералларнинг қаршилиги 1 – жадвалда келтирилган.

Қутбланиш « η » - қутбланиш майдонининг табиати, тоғ жинслар ва маъданлардан электр ток (доимий ёки паст частотали $f = 20$ гц гача) ўтганда рўй берувчи физикавий ва кимёвий жараёнлар. Жинсларнинг қутбланиш имконияти улардан ток ўтказганда зарядлар тўпланади ва ток ўчирилгандан кейин уларнинг камайиши (разряд бўлиши) қутбланиш коэффиценти η орқали баҳоланади ва фоизда (%) ўлчанади. Ток ерга ўтказилганда ва ўчирилгандан сўнг қабул қилувчи MN электродларда ҳосил бўлган потенциаллар айирмаларининг ўзгариш графиги 2 – расмда кўрсатилган. Ток АВ таъминловчи электродлардан ерга ўтган тоғ жинслар 1 – 2 дақиқа давомида “зарядланади” ва қабул қилувчи MN электродлардаги потенциаллар айирмаси доимий $\Delta U_{ўТ}$ қийматида етади. Ток ўчирилгандан сўнг MN



2 - расм

электродлардаги потенциаллар айирмаси $\Delta U_{\text{уп}}$ эквипотенциал қонуни бўйича ноль қийматигача камаяди (“разрядланади”). Турли жинсларда ва минералларда ушбу потенциаллар айирмаси ўзгариш қонуни турлича бўлади.

Қутбланиш коэффиценти қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\eta = \frac{\Delta U_{\text{уп}}}{\Delta U_{\text{ўт}}} \cdot 100\%$$

Бу ерда, $\Delta U_{\text{уп}}$ - муҳитнинг нуқталари орасида ток ўчирилгандан сўнг маълум бир муддатдан кейин (0,5-1с) ўлчанган потенциаллар айирмаси (ундалган потенциаллар);

$\Delta U_{\text{ўт}}$ - ток ўтган вақтдаги ўлчанган потенциаллар айирмаси.

2. Электр кимёвий активлик « α » -бу тоғ жинсларининг табиий ўзгармас электр майдони ҳосил қилиш хусусияти. Ушбу майдонлар ҳар хил концентрацияга ва кимёвий таркибга эга бўлган тоғ жинсларидаги қоришмаларнинг ҳаракати таъсирида филтрация, диффузия, адсорбция ва оксидланиш-қайтарилиш жараёнлари натижасида ҳосил бўлади. « α » милливольтда ўлчанади ва минералнинг таркиби, гиллиги, ғоваклиги, ўтказувчанлиги намлигига ва сувнинг минераллашганлигига боғлиқ.

Тоға кумда $\alpha = (10-15)\text{мв}$; қаттиқ жинсларда $\alpha \approx 0\text{мв}$ атрофида, гилларда $\alpha = 20 \div 40\text{мв}$; маъданларда $\alpha > 100\text{мв}$ бўлади.

Пьезоэлектрик модули d – бу механик деформация таъсирида минералларнинг ва тоғ жинсларининг электр қутбланиши (потенциалларни) ҳосил қилиш хусусиятлари билан аниқланади.

q зарядларнинг ишораси ва кучли деформация турига (чўзилиш – сиқилиш ёки силжиш) таъсир этувчи механик кучнинг миқдорига ва йўналишига ва кристаллнинг « d » пьезоэлектрик модулига боғлиқ. $q = d \cdot F$ « d »нинг ўлчов бирлигида СИ тизимида кулон / ньютонга (Кл/Н). Энг катта: кварцда $-5 \cdot 10^{-4} - 20 \cdot 10^{-4}$ Кл/Н; турмалинда – $3 \cdot 10^{-4} - 30 \cdot 10^{-4}$ Кл/Н; нефелинда – $4 \cdot 10^{-4} - 12 \cdot 10^{-4}$ Кл/Н; кўп минералларда $d = 10^{-5}$ Кл/Н дан ортмайди.

Тоғ жинсларининг таркибида кварц (айниқса тоғ хрустали) қанча кўп бўлса, унда жинснинг « d » қиймати шунча катта бўлади. Қуйидаги жинсларда d қуйидагича камаяди; ер томирли кварц, пегматит ер томирлари, кварцитлар, гранитлар, гнейслар, кумтошлар.

Чўкинди жинсларда ғоваклик ва боғланган сув ошганда « d » ошади, агар эркин сув ошса, « d » озгина ўзгаради ёки камаяди.

3. Магнит сингдирувчанлик μ -модданинг ўзига магнит майдоннинг қувват чизиқларини тўплаш қобилиятини тавсифлайди. Магнит сингдирувчанлик μ ташқари, магнит майдон таъсирида ўзининг магнит индукциясини ўзгартириш имкониятини кўрсатади: $\mu \frac{B}{T}$, В-магнит индукцияси; Т-магнит майдон кучланганлиги.

Кўп тоғ жинсларда $\mu = 1$ га тенг. Фақат ферромагнетикларда $\mu = 10 \div 20$ гача ортиб боради. Маъданларда $\mu = 3 \div 10$. “ μ ” нинг таъсири фақат юқори

частоталарда ($f > 10$ кгц) кузатилади.

4. Диэлектрик сингдирувчанлик (ϵ).

Электроразведка усулларида диэлектрик сингдирувчанлик ϵ фақат юқори частоталарда таъсир этади.

Нисбий диэлектрик сингдирувчанлик $\epsilon = \epsilon_{\text{д.э.}} / \epsilon_{\text{а.}}$ - агар, ҳавонинг ўрнига жинсни жойлаштиради конденсаторнинг сигими неча марта ортишини кўрсатади.

Бу ерда, $\epsilon_{\text{т.ж}}$ – тоғ жинсининг диэлектрик сингдирувчанлиги;

$\epsilon_{\text{х}}$ – ҳавонинг диэлектрик сингдирувчанлиги;

« ϵ » кичик ораликда бирдан 80 гача ўзгаради. Кристаллик жинсларда $\epsilon = 5-12$; сувга тўйинган чўкинди жинсларда 20 ÷ 40 гача ортади, сувда – 80.

$\epsilon = 5-12$; сувга тўйинган чўкинди жинсларда 20 ÷ 40 гача ортади, сувда – 80.

Геофизик маълумотларни геологик талқин қилиш методологияси

Қидирув разведка ишларини олиб боришда геологик-геофизик шароитларнинг хилма-хил бўлганлигидан геофизик маълумотларни интерпретациялашнинг бирор бир аниқ усули йўқ. Лекин, фан назарияси ва амалиёти томонидан маълумотларни интерпретация қилишнинг умумий методологияси ишлаб чиқилган.

Интерпретациялашнинг базавий принциплари бўлиб аналоглар (ўхшаш, айнан) принципи ва кетма-кет яқинлаштириш принциплари ҳисобланади. Аналоглар принципнинг маъноси бир хил геологик кесимларга бир хил геофизик майдонлар тўғри келади ва аксинча. Масаланинг иккинчи томони, яъни бир хил геофизик майдонларга бир хил геологик кесим тўғри келиши, ҳар доим ҳам тўғри бўлавермайди. Шунинг учун, махсус усуллар билан аналоглар принципни назорат қилиш статик гипотезалар орқали амага оширилади.

Кетма-кет яқинлаштириш принципида интерпретация жараёнини умумийдан хусусийга, майда масштабдан йирик масштабга, чўкинди ҳавза моделидан локал объектга қараб олиб борилади.

Интерпретацияда аниқлик ва ишончлилик тушунчалари муҳим роль ўйнайди. Аниқлик геофизик маълумотларни олишдаги ва интерпретация жараёнидаги хатоликнинг катталиги билан белгиланади. Ишончлилик кўрсаткичи бўлиб, қидирилаётган объектни ажратишнинг ишончлилиги, унинг структуравий ва прогнозлашдаги конфигурацияларини ажратиш ишончлилиги хизмат қилади. Геологияда прогнозлашдаги умумий хатоликнинг изочизиклар қирқимига нисбати 2,5:1 нисбат билан белгиланган. Бу чизмаларни 95% ишончли бўлишини кафолатлайди.

Қуйидаги 5 кўрсаткич геологик масалаларни ечишда аниқлик ва ишончлиликни белгилайди:

1. Геологик структура ва геофизик аномалия орасидаги нисбат характери (оддий ёки мураккаб). Оддий нисбатга мисол қилиб, туз гумбази устидаги оғирлик кучи аномалиясининг минимуми ҳосил бўлишини кўрсатиш мумкин. Чунки, тузнинг зичлиги қопловчи жинслар зичлигидан кичик ва графикда албатта минимум ҳосил бўлади. Мураккаб нисбатга мисол – кўмилган риф устидаги оғирлик кучи майдони, бунда, майдон кўрсаткичи қопловчи жинслар майдонидан катта ва кичик бўлиши мумкин.

2. Геофизик маълумотларнинг тўлиқлиги.

3. Эталон маълумотларнинг борлиги ва аниқлиги. Эталон маълумотларнинг аниқлиги оддий кузатувлар аниқлигидан жуда катта бўлиши керак. Одатда эталонлик иерархияси қуйидагича тақисмланади: сейсморазведка маълумотлари учун эталон бўлиб фақат ҚГТ ва ВСП маълумотлари, электроразведка учун сейсморазведка, ҚГТ ва ВСП маълумотлари, гравимагнит маълумотлар учун эталон бўлиб юқоридагиларнинг ҳамаси бўлиши мумкин.

4. Геофизик маълумотларнинг аниқлиги. Баъзи изланишлар масалан, нефть газдорликни тўғридан-тўғри қидириш масалалари юқори аниқликдаги кузатувларни талаб этади, регионал структуравий масалаларда эса бунга эҳтиёж йўқ.

5. Интерпретация усулининг мукамаллиги. КИ (комплекс интерпретациялаш) усулларининг ривожланиши алгоритмлар ишлаб чиқиш ва хусусий интерпретациялаш усулларидан, тўлиқ компонентли интерпретация системаларини ишлаб чиқиш томонга йўналган. КИ услубияти учта категорияли геологик масалаларни ечишга қаратилган: элементар, оддий ва мураккаб.

Элементар масалалар – бу геофизик майдонда керакли объектнинг равшан намоён бўлиши ва маълум алгоритмлар ёрдамида бу объектни топиб, унинг параметрларини аниқлаш ҳисобланади. КИ услубиятида кейинчалик бу интерпретациялаш усули конкрет методикага айланади.

Оддий масалалар – элементар масала каби лекин, халақит берувчи омилларнинг чекланган таъсири ҳам бўлади. Бунда, халақит берувчи сигнал ва омилларни таъсирини камайтириш учун ўрганилаётган худуднинг геологик ва геофизик тузилиши хусусиятларини яхши билиш керак бўлади. КИ услубияти интерпретациялашнинг конкрет алгоритмларини бирлаштиради ва масаланинг ечими аналоглар принципи асосида олиб борилади.

Мураккаб масалалар – булар структуравий-моддий, тарихий геологик, геодинамик масалалар бўлиб, улар жуда кўп омилларга боғлиқ бўлади. Бу масалаларни ечишда билвосита қизиқиш уйғотувчи маълумотлар ва

масалалар кўриб чиқилади. Бунда, интерпретация давомида фақатгина объект эмас, балки бутун геологик муҳитни ўрганиш мақсад қилинади. Комплекс интерпретация методологияси бутунлик принципи бўлиб қолади.

Ўрганилаётган объект ҳақида маълумотлар базасини яратишда етакчи рольни ФГМ ўйнайди. Геофизик изланишларнинг ҳар бир цикли ФГМ тузиш ва уни таҳлил қилиш билан бошланади, сўнг янада такомиллашган ФГМ тузиш ва қидирув масаласини ечилиши билан тугалланади.

КИ масаласини қўйилиши ва ечилишида тадқиқотчи энг маъқул бўлган геофизик усулга асосланади. Бу ҳозирги вақтда сейсморазведка, унинг ёрдами билан сейсмостратиграфик масалалар ечилади. Бунда, структуравий-моддий ва тарихий-геологик масалалар ечилади.

3. Чўкинди ётқизикларда бурмаланган шаклларни аниқлаш.

Чўкинди ётқизикларда бурмаланган шаклларни аниқлаш аслида анчагина мураккаб бўлиб, бу усуллар комплексида ажратилиш яхши натижа беради.

Масалан гравиразведка ёрдамида ҳам бурмаланган шаклларни, узилма, сурилмаларни ажратиш олиш яхши натижа бериши мумкин.

Гравиразведка Ер пўстининг чуқурдаги геологик тузилишини ўрганишда, тектоник районлаштиришда, геологик хариталашда, нефть ва газга истиқболли тузилмаларни, ҳар хил фойдали қазилма конларини қидиришда ва ўрганишда, гидрогеология ва муҳандислик геология масалаларини ечишда қўлланилади. Ер пўстининг тузилишини ўрганишда, ҳудудий гравитацион аномалия чуқурликдаги сейсмик азмойишлар усули (гсз) ёрдамида Ер пўстининг қалинлиги баҳоланади ва турли участкаларга ажратилади. Гравиразведка далиллари платформалар ва геосинклинал соҳалар чегараларини аниқлашда ҳамда уларнинг оралиғини майда масштабда хариталаш далиллари бўйича йирик тектоник тузилмаларни бурмаланган шаклларни, узилма, кўтарилмаларни ажратишда ёрдам беради.

Гравиметрик ишларнинг асосий қисми 1:200000 дан 1:50000 масштабдаги дала хариталашларига тўғри келади. Платформа соҳаларида бу ишлар бўйича пойдеворнинг чуқурлиги, унинг ички тузилиши ўрганилади, чўкинди қалинлигидаги бурмаланган ва узилмали тузилмалар аниқланади, артезиан ҳавзалари ажратилади ва ўрганилади. Баъзи районларда ушбу масштабдаги юқори аниқли гравиметрик хариталаш далиллари бўйича тўғридан – тўғри нефть ва газ уюмлари изланади. Нефть ва газ уюмлари таъсирида ҳосил бўлган оғирлик кучи маҳаллий аномалиянинг кескинлиги кичик бўлади (0.5 - 1.0 мгал).

Шу масштабдаги хариталаш далиллари бўйича таркиби ҳар хил бўлган интрузив массивлар ажратилади, алоҳида бурмаланган тузилмалар чегаралари белгиланади, ёши ҳар хил бўлган жинс мажмуалари чегаралари белгиланади, йирик узилмали бузилишлар аниқланади. Ушбу далилларнинг

хаммаси турли фойдали қазилмаларга истиқболли майдонларни ажратишда ишлатилади. Гравиметрик хариталаш магниторазведка билан бирга олиб борилади.

Хозирги кунда бурмаланган пойдевор мажмуалари билан боғлиқ бўлган нефть ва газ конлари исботланган. Улар асосан пойдеворнинг кўтарилган блоклари, блокларни чегараловчи ер ёриқлари ва шу ёриқлар зонасидаги дарзликлар билан боғлиқ. Бундай масалани ечилиши аэрокосмик, потенциал усулларни (грави-магнито-электроразведка) ва сейсморазведка 2D ни стандарт комплекслаш орқали амалга оширилиши мумкин.

Лекин, кидирув ва разведканинг кейинги босқичларида, бурғи кудуқларини коллекторлар ва флюид ўтказувчи фундамент жинсларини очишга ориентирлашда бу усулларнинг самараси кам. Потенциал усуллар катта қалинликка эга чўкинди қатлам остидаги фундамент объектларини ўрганишда тўлиқ деталлиликни таъминламайди. Сейсморазведка чўкинди мажмуанинг деярли бир жинсли ва қатламлар орасидаги чегаралар узлуксиз бўлган қисмида яхши натижа бериб, пойдеворнинг қатламли структурага эга бўлмаган кристаллик жинсларни ўрганиш самараси кам.

Пойдевор объектларининг ички структурасини ўрганишда уч ўлчамли сейсморазведка 3D яхши натижа бермоқда. Кристалл пойдевор жинслари билан боғлиқ нефть ва газ тутқичларининг асосий сейсмогеологик моделлари куйидагилар:

- *Пойдеворнинг нураш қобиги*, унинг қалинлиги ҳар хил бўлиб, юқори флюид ва газ сиғдирувчи хусусиятга эга. Сейсмик кесимда бу қатлам жадал бўлган мураккаб шаклга эга қайтиш билан намоён бўлади;

- *Тектоник бузилишлар* – ер ёриқлари, улар субвертикаль ёки қия йўналган силлиқ бўлмаган юзани ташкил этади. Уларнинг ўлчамлари метрдан бир неча километрларгача бўлиши, кинематикаси ва амплитудаси турлича бўлиши мумкин. Бу ер ёриқлари ён томонга турли бурчак остида йўналган бошқа майда ёриқлар билан мураккаблашган бўлиши мумкин. Ёриқларнинг юзаси ўнлаб метргача қалинликда юқори дарзлашган зоналардан иборат. Уларда сейсмик тўлқинлар тезлиги ва зичликнинг камайиши кузатилади. Адабиётда бундай ёриқлар ва дарзлашган зоналар “ўтказувчилар”, “флюид ўтказувчилар” ёки коридорлар деб аталади. Улар пойдевор юзасига суқулувчи ёки уни кесиб ўтувчи квазитекис (3D) ва квазичизиқли (2D) сейсмик аномалиялар хос қилади. Бу аномалияларни кузатиб ёриқларни фазовий жойлашувини прогнозласа бўлади. Бу маълумотлар бўлмаса, фильтрацион модель реал гидродинамик шароитни акс эттирмайди;

- *Дарз-кавернали зона*. Улар асосан пойдеворнинг зич монолит жинслари ичида жойлашади. Хосил бўлиши фақатгина тектоник жараёнлар билан эмас, балки кристаллик жинслар совиш босқичида дегидратация натижасида ҳам бўлиши мумкин. Бу ғовақларнинг хажми катталашшида

гидротермал эритмалар муҳим роль ўйнайди. Элементар ғовакларнинг ўлчамлари ва улар орасидаги масофалар муҳим роль ўйнаб, сейсмик тўлқин узунлиги (λ)дан $10^3 - 10^4$ марта кичик. Тектоник жараёнлар таъсирида ҳосил бўлган бу дарзликлар тўри бир томонга йўналаётгани билан ажралади.

Неотектоник ҳаракатлар натижасида ҳосил бўлган дарзликлар тасодифий йўналган ғовакларга эга, улар бир жинсли бўлмаган структурага ва ихтиёрий шаклга эга. Бундай “диффузияли” дарзланиш зонасида баъзи ғоваклар ва дарзлар бир неча микрометрдан бир неча метргача бўлиши мумкин. Бу коллектор зоналарнинг ўлчамлари бир неча юз метрдан бир неча километрларгача чўзилиши мумкин (2 – 3 λ дан 20 – 30 λ гача). Пойдеворнинг ўзи ва унинг ичидаги дарзликлар зонаси турли ҳил сейсмик майдон ҳосил қилади. “Диффузияли” зона тўлқинларни кўпроқ қайтаради, сейсмик энергияни сочиб ер юзидан унинг юқори даражасини кўрсатади. Монолит участкаларда бўлса сейсмик тўлқин ер юзасида кичик энергия билан намоён бўлади. Коллекторларнинг иккита асосий тури характеристикалари 1-жадвалда берилган.

Жадвал 1. Пойдевордаги коллекторларнинг икки тури

Кристаллик жинслардаги ғовакларнинг асосий турлари	Акустик модель	Тўлқинли майдонда акс этиши	Оптималь частота диапазонлари
Дарз-ёриқлар, уларнинг юзалари қалинлигидан жуда катта	Кичик зичлик ва тезликка эга бир жинсли бўлмаган қатлам	Кичик частотали диапазонда тўлқин қайтиши динамик ва турғун	Паст частотали 5 – 20 Гц
Монолит бир жинсли муҳит ичидаги Диффузияли зона	Юқори гетерогенликка эга локал ҳудуд, бу ерда ғоваклар мажмуаси ва кучли сочилиш кузатилади	Монолит жинслардаги сейсмик шаффофлик фонидан норегуляр тўлқинларнинг юқори амплитудалари зонаси	Юқори частотали 10 – 75 Гц

4. Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги, нефт-газ ҳудудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги

Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги, нефт-газ ҳудудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги қуйидаги босқичлар мисолида

кўриб чиқамиз.

Биринчи босқичда регионал ишлар хали нефтгазга истиқболлиги аниқланмаган худудларда, ёки кам ўрганилган тектоник зоналар, ёки юқори этажи нефтгаздорлиги исботланган худудларда пастки структура қаватини истиқболлигини ўрганиш учун олиб борилади. Регионал геофизик ишлар нефтгаз йиғилиши мумкин бўлган зоналарни баҳолашда йирик тектоник элементларда олиб борилади. Бунда ишлар масштаби 1:500000 ва йирикрок бўлади. Биринчи навбатда, аэромагнит ва гравиметрик хариталаш 1:200000 масштабда (алохида худудларда 1:500000) олиб борилади.

Магниторазведка – регионал тектоника, платформалар чўкинди қатлами қалинлиги ва бурмаланган фундаментнинг ётиши чуқурлигини, регионал ер ёриқларини хариталаш, алохида худудларда эса локал структураларни ва туз гумбазларини аниқлаш учун қўлланилади.

Гравиразведка – ер қобиғини регионал геологик тузилишини, йирик структураларни аниқлаш ва фундаментни тектоник районлаштириш, чўкинди қатлам таркибида йирик структураларни ажратиш, рифлар ва туз гумбазларини аниқлаш, регионал ер ёриқларини аниқлаш учун қўлланилади.

Аэромагнит ва гравиметрик хариталар тектоник районлаштиришнинг асосини ташкил этиши керак.

Электроразведка - биринчи босқичда майда масштабли МТЗ, МТТ, МТП ишлари ўтказилади. Бунда, фундаментнинг рельефи, юқори омли горизонтлар аниқланади ва чўкинди қатлам ўтказувчанлиги бўйича табақаланади. Электроразведка геоэлектрик кесим қулай бўлган жойларда олиб борилади.

Сейсморазведка – ораси 50-100 км бўлган профиллар билан КМПВ МОВ-МОГТ комплекси билан биргаликда таянч профиллар бўйича олиб борилади. Бу профиллар маълумотларни комплекс қайта ишлаш учун бошқа геофизик усуллар профиллари билан устма уст туширилади.

Иккинчи босқичда нефтгаздор зоналар деталлашган структуравий-геологик хариталаш, детал гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка ва бурғиlash ишлари билан олиб борилади. Бунда 1:100000 ва 1:25000 масштабли структуравий хариталар тузилади. Қидирув бурғиlash ишларини ўтказиш учун худудларнинг тузилиши сейсморазведка ва структуравий бурғиlash орқали ўрганилади. Одатда нефть газга қидирув ишлари истиқболли худудда аэромагнит ва гравитацион хариталаш (1:50000) билан бошланади. Юқори аниқликдаги гравиметрия ёрдамида антиклиналь структуралар аниқланади.

Асосий структуравий тутқичлар бўлиб:

- Йирик антиклиналь кўтарилмалар (ўн ва юзлаб км узунликдаги ва амплитудаси ётиш чуқурлигининг 1% дан катта бўлган)

- Локал кўтарилмалар (бир ва биринчи ўн км лар узунликдаги ва амплитудаси ётиш чуқурлигининг 0,1% гача)

- Структуравий-литологик тутқичлар, улар кўмилган рифлар, туз гумбазаларива тектоник бузилишлар билан боғлиқ.

- Терриген ётқизиклардаги ноантиклиналь тутқичлар (қатламларнинг горизонтал тугаб қолиши, фациал эгалланиш, стратиграфик номувофиқлик) лар хизмат қилади.

Табиий шароити бўйича бу структуралар атрофидаги жинслардан физик хусусиятлари бўйича фарқланади. Шунинг учун улар геофизик усуллар аномалияларида ажралади. Бу аномалияларни АТЗ (ётқизиклар туридаги аномалиялар) дейилади. Бир неча усул билан тасдиқланган ва чегараланган АТЗ нефтгазга истиқболли структура (НГПС) хисобланади. Агар бу структура нефтгаздор худуда жойлашган бўлса, қидирув бурғилаш ишлари бошланади. НГПС ларни қидириш асосан сейсморазведка 3D усули билан олиб борилади.

Учинчи босқичда қидирув геологик-геофизик ишлар натижасида аниқланган нефть газдор структуралар детал разведкалаш объектига айланади. Унинг мақсади нефтгазга истиқболли структуранинг геометрияси (қатламнинг устки ва остки чегаралари ҳолати), коллекторлик хоссаларини аниқлаш, газ-нефть, сув-нефть ва газ-сув контактлари ҳолатини аниқлаш, нефть ва газ заҳираларини хисоблаш.

Нефть ва газ разведкасида қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

- Сейсморазведка (МОГТ) уч ўлчамли майдоли хариталаш варианты, бунда юзлаб сейсмоприемниклар ўрганилаётган майдоннинг турли қисмларидан қўзғатилган ва келган тўлқинларни ёзади.

- ҚГТ. Аниқланган тутқичлар бурғилаш ва унда ўтказилган ҚГТ ишлари билан ўрганилади.

- Натижада геологик геофизик усулларнинг комплекси билан стратиграфик хариталар ва кесимлар тузилади.

Тузилмаларни нефтгазлигини баҳолашда геофизик усулларнинг қўлланиши уюм соҳасидаги жинсларнинг физик хоссалари сиғдирувчи жинслар хоссаларидан фарқ қилиши асос бўлади. Йирик конларда сувли коллекторларга нисбатан Газли коллекторларда зичлик $0,1 \div 0,3 \frac{г}{см^3}$ камайиш ва нефтлида $0,05 \div 0,15 \frac{г}{см^3}$ га камайиши оғирлик кучи майдонини пасайишига обкелади. (0,5-1 м галл га). Уюм соҳаларда бўйлама тўлқин тезликлар қиймати частотаси камаяди ва улар ютилиши ортади. Буни

сейсморазведканинг ОГТ усули билан ўрганилади. Нефтга ва газга тўйинган жинсларнинг электрик қаршиликлари ортади..

Угледородаларнинг диффузия таъсирида сиғдирувчи жинсларнинг кимёвий таркиби ва физик хусусиятлари ўзгаради. Натижада баъзи конлар устида табиий ва ундалган қўтбланиш аномалиялари кузатилади, магнит ва гамма майдонлар кескинлиги пасаяди.

Нефть ва газни локал ва регионал прогнозлашнинг чуқурлик геофизик мезонларини ишлаб чиқиш.

Регионал прогноз учун нефтгаздорликнинг чуқурлик геофизик мезонлари бўлиб қуйидаги олинган маълумотлар хизмат қилади:

- Эластик тўлқин майдонининг амплитудалари пасайиши (энергияси) соҳалари;

- Пойдеворнинг устки қисми ва чўкинди чехолда сейсмик вақтли кесимлар ёрдамида аниқланган қатламли тармоқланган дислокациялар тизими;

- Ер қобиғининг қуйи қисмида сейсмик тезликлар пасайган соҳалар мавжудлиги;

- Сейсморазведка бўйича чуқурлик сари акустик қаттиқликлар аномалияларининг пайдо бўлиши, ёки гравиразведка бўйича зичликларнинг камайиши, ёки электроразведка бўйича солиштира қаршиликларни ўзгариши;

- Йирик гравитацион аномалияларнинг, баъзи холларда магнит майдони минимумлари ёки аномалиялари градиентлари мавжудлиги.

Локал прогнознинг геофизик мезонлари бўлиб, чўкинди қатламнинг 2-5км чуқурликкача, яъни асосий конлар жойлашган қисмида, сейсмик майдоннинг қуйидаги атрибутлари хизмат қилади:

- Тўлқинли майдон энергиясининг қайд қилинадиган аномалияларида амплитудаларнинг ортиши (кам холларда камайиши);

- Коллектор қатламлардан қайтган тўлқинларнинг самарали тезлигини пасайиши;

- Эластик тўлқинлар ютилишининг ортиши, яъни ётқиқиқларни ва қопловчи жинсларни кесиб ўтган тўлқинларда тўлқин қайтиш сонининг камайиши (мухитнинг қайтарувчи хусусиятлари пасайиши);

- Нефтгаздор горизонтларда эластик майдон манбасидан турли узоқликда мусбат аномалияларнинг мавжудлиги (AVO-самара);

- Геодинамик шовқинлар ёзувини кузатуви бўйича паст частотали резонанс эмиссиянинг пайдо бўлиши;

- Чўкинди чехол вақтли кесимида субвертикал деструкция соҳаларини аниқланиши, пойдеворда эса МТЗнинг юқори ўтказувчанлик соҳаси ва доирасимон магнит аномалиялари пайдо бўлиши;

- Коллектор қатламнинг чегарасидан ўтишда тўлқинлар кутбланишининг алмашилиши;

- Сув-нефть ва сув-газ контактларига тўғри келувчи вақтли кесимдаги горизонтал қайтарувчи майдончаларнинг пайдо бўлиши.

Албатта бу мезонлар турли геологик шароитларда турлича намоён бўлади. Хаттоки ижобий шароитларда ҳам улар жуда кучсиз намоён бўлиши мумкин, ва фақат детал сейсморазведка ишларида пухта динамик ва кинематик интерпретациялаш натижасида аниқланиши мумкин.

Бу мақсадда қуйидагиларни амалга ошириш керак:

- Ўлчамлари кичик структураларни ажратиш учун, структуравий хариталар ва изохроналар хариталарини локал ташкил этувчиларга ажратиш;

- Тўлқинли майдоннинг спектрал ва градиент параметрларини статистик ҳисоблаш (дисперсия, энтропия, анизатропия, асимметрия, эксцесс) ;

- АВО-самара ва паст частотали геодинамик шовқинларнинг резонанс эмиссиясини ўрганиш.

Хамда яна бошқа шунга ўхшаш усуллар кун сайин кўпайиб бормоқда.

Нефть ва газни қуруқликда разведкалаш.

Қидирув геологик-геофизик ишлар натижасида аниқланган нефтьгаздор структуралар разведкалаш объекти бўлиб қолади. Разведкалашнинг мақсади истиқболли структуранинг геометриясини аниқлаштириш (устки ва остки чегараларини аниқлаш); тоғ жинсларининг коллекторлик хусусиятларини аниқлаш, нефть агаз ётқизикларидаги сув-нефть, газ-нефть, газ-сув контактларини ҳолатини аниқлаш, нефть ва газ заҳирасини ҳисоблашдир.

Разведкалаш босқичида сейсморазведканинг МОГТ (3D) вариантини майдонли қўллаш тавсия этилади. Аниқланган қопқон-структуралар параметрик ва қидирув-разведка бурғилашига топширилади. Сўнги хулоса комплекс геологик-геофизик изланишлар натижаларига асосланади. Бунда сейсмоотсратиграфик хариталар кесимлар тузилади.

Дала ва қудуқдаги разведка ишларининг хусусиятлари қуйидагича:

- Ўрганилаётган майдондаги сеймик ишларнинг муфассаллиги ва кузатув тўрининг зичлиги;

- Тўлқинларнинг кинематик ва динамикхарактеристикаларини ўрганиш учун маълумотларни қайта ишлашнинг мураккаб компьютер усулларини қўлланиши;

- ҚГТ ва сейсморазведка маълумотларини ўзаро боғланганлиги;

- Қудуқларни геокимёвий, гидрогеологик, гидродинамик, технологик синаш ва пробалаш, тоғ жинсларининг петрофизик хусусиятларини аниқланиши;

- Геологик кесимни прогнозлаш учун барча геологик-геофизик маълумотларни ишлатиш, яъни ётқизиқларнинг геометрияси ва чегаралари, кесимнинг сейсмостратификацияси, қатламларнинг коллекторлик ва нефтгазга тўйинганлигини захираларни ҳисоблаш учун ўрганиш, ҳамда конни эксплуатация қилиш схемаларини ишлаб чиқиш.

5. Нефть ва газ конларини комплекс геофизик тадқиқотлар билан тўғридан-тўғри излаш

Нефть ва газ қидиришнинг тўғридан-тўғри геофизик усуллари.

Тўғридан-тўғри қидириш қуйидаги сабабларга кўра мумкин:

- Тоғ жинслари зичлигининг камайиши
- Баъзи минералларнинг эриши ва углеводородларнинг оксидланиши, бу оксидланиш ғовак ва дарзликларда иккиламчи минералларнинг ҳосил бўлишига олиб келади (пирит)
- Ер ости сувлари минерализациясининг ўзгариши
- Уюм атрофида физик кимёвий зоналикка эга ва деформацион майдонларнинг ҳосил бўлиши, уюм тепасида эса физик кимёвий хоссалари ўзгарган устун ҳосил бўлиши.

Тўғридан тўғри қидирув усуллариининг сейсморазведка ва электромагнит зондлаш (ВЭЗ, ВЭЗ ВП, ЗСБ) комплекси юқори самара беради. Бунинг сабаби, нефть газга тўйинган коллекторлар атрофдаги тоғ жинсларига нисбатан юқори қаршиликлари билан ажралади. У бир қатор омилларга боғлиқ:

- Нефть газдор қатламларнинг ғоваклиги катта жинсларда юқори электр қаршилиги
- Ер ости сувларининг кам минераллашганлиги (нефть контурида)
- Қатламдаги юқори босим туфайли тоғ жинсларининг зичлашуви ва карбонатлашуви.

Нефть ва газни тўғридан тўғри қидиришда электромагнит зондалаш (ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, ЗСБ) усуллари ва сейсморазведка комплексияхши самара беради. Нефтьгаздор коллекторлар юқори солиштирма қаршиликлари билан ажралиб туради.

Умуман, углеводородларни тўғридан тўғри қидириш технологиясини икки босқичга ажратиш мумкин. Биринчи босқичда геофизик майдонларнинг информатив бўлган мезонларини аниқлаш, иккинчи

босқичда математиканинг образларни аниқлаш усуллари орқали прогнозлаш. Нефтьгаздорлик мезонларининг энг асосийлари ўтган лекцияда берилган. Ишлаб чиқаришнинг кўрсатишича бу мезонлар баъзи УВ конларида амал қилса бошқаларида ахамият касб этмайди. Шунинг учун нефтьгаздорлик мезонларини ишлаб чиқиш долзарб масала бўлиб қолмоқда.

Математик усуллардан кластер анализ, К-ўртача усули ва бошқаларни қўллаш натижалари адбиётларда кенг тарғиб қилинган.

Бурғилаш, сейсморазведка ва электромагнит зондлаш маълумотларини комплекс интерпретациялаш.

Нефть ва газ конларини қидириш ва разведкалада сейсморазведка (МОВ, ОГТ, МОГТ, МПВ) усуларининг самараси яхши маълум. Бурғилаш ишларининг ҳам сейсморазведка натижаларини аниқлигини ошириши ва литологик табақалашни аниқлигини таъминлашда қўлланилиши хақида кўп маълумотлар берилган. Лекин баъзи геологик шароитларда сейсморазведка усуларини комплекс равишда электроразведка ва бурғилаш билан бирга олиб боришга тўғри келади.

УВ ётқизиқларини қидиришда электр ва электромагнит зондлаш усулларидан ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, ЗСБ яхши самара беради. Бу усуллардан фойдаланиш нефть ва газга тўйинган коллекторларнинг солиштирма қаршиликлари қопловчи жинсларникидан катталигидадир. Буни бир томондан коллекторларда жойлашган нефть ва газнинг солиштирма қаршилиги катталиги бўлса иккинчи томондан тоғ жинсларининг карбонатлашиши ва қатламлардаги юқори босими юқорилиги билан тушинтириш мумкин.

Бир қатор нефть ва газ конларида нефтьгаздор ётқизиқ устида кутбланиш параметрининг юқорилиги кузатилади. Бу углеводородларнинг оксидланиши ва миграцияси натижасида кон контурида пирит заррачаларининг ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Шунинг учун ўзгармас токда (ВЭЗ-ВП) ва ўзгарувчан частотали майдонда ундалган потенциаллар (УЭЗ-ВП) самарали бўлади.

Электроразведка усуллари чуқурлиги 2-2,5км бўлган, қалинлиги тахминан 100м га етадиган қатламларни ўрганишда максимал самара беради. Одатда агар махсулдор коллекторнинг қалинлиги қопловчи жинслар қалинлигининг 1/10 ташкил этса у самарали қатлам бўлиб яхши ажратилади. Электроразведка эгри чизиқларини интерпретациялаш натижасида эквивалент нефтьгаздор қатламлар параметрлари аниқланади. Кесим турига қараб бўйлама ўтказувчанлик, кўндаланг қаршилиқ ёки қатлам қалинлиги бўлиши мумкин. Сейсморазведка ёки

бурғилашёрдамида қалинлик яхши аниқланади. Шунинг учун диагноз қилинадиган нефтгаздорлик аломати бўлган мана шу қатлам қаршиликлари топилади.

Кўпчилик нефть ва газ конлари устида радиометрик ва геохимёвий аномалиялар: гамма ва бетта активликнинг минимумлари, ютилган уран, хром, никел ва бошқа оғир элементлар миқдрининг камайиши кузатилади. Бунинг сабаби, уларнинг ётқизикдан чиқаётган УВ оқимлари томонидан ютилишидир. Баъзи конларда нефть ва газдор флюидларнинг конвекцияси туфайли мусбат термик аномалиялар ҳосил бўлиши аниқланган.

Умуман, нефть ва газ конларини геофизик усуллар билан қидириш ва разведкаш геофизиканинг қиммат йўналиши бўлиб, ҳар бир ҳудуд учун ўзининг усуллари комплекси, ҳамда уларни ЭВМ да қайта ишлаш ва интерпретациялашнинг ўзига хос усулини танлашни талаб этади. Эксплуатация бўлаётган конларда сейсморазведканинг тўрт ўлчамли варианты (4D) ёрдамида конни мониторинг қилиш имкониятлари мавжуд.

Назорат саволлари

1. Геофизик ишларни лойиҳалаш геологик масалани ечиш учун нималар қилинади?
2. Петрофизик модель нима?
3. Геологик модель нима?
4. Қандай майдонларни ўрганишга ундалган қутбланиш усули асосланган?
5. Гил жинсларда солиштирма электр қаршилиқни ўзгариш диапазони?
6. Минералланганлик ошиши билан сувга тўйинган тоғ жинсларининг солиштирма электр қаршилиғи қандай ўзгаради?
7. Қутбланиш коэффициентининг юқори қийматлари қайси тоғ жинсларида кузатилади?
8. Ғовақлик ва дарзлик ошиши билан тоғ жинсларининг электр қаршиликлари қадай ўзгаради?
9. Интерпретациялашнинг базавий принципларинга нималар киради?
10. Аналоглар принципининг маъноси нима?
11. Кетма-кет яқинлаштириш принципи нима?
12. Геологик структура ва геофизик аномалия орасидаги нисбат характери
13. Эталон маълумотлар
14. Интерпретация усулининг мукамаллиги нима?
15. Тектоник жараёнлар таъсирида ҳосил бўлган бу дарзликлар тўрларининг характери

16. Магниторазведка қандай усул?
17. Нефть ва газ кидиришнинг тўғридан-тўғри геофизик усуллари.

Адабиётлар

1. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
2. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.
3. Литвиненко О.К. «Геологическая интерпретация геофизических данных», Москва, Недра, 1983.
4. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
5. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
6. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.

3- МАВЗУ: ГЕОФИЗИК МАЪЛУМОТЛАРНИ КОМПЛЕКС ИНТЕРПРЕТАЦИЯЛАШ.

Режа

1. Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излаш.
2. Геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатиш.
3. Регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялаш

Таянч иборалар: *комплекс, оғирлик куч, прогноз, гравитацион майдон, разведка, оғирлик кучининг тезланиши, масштаб, аэрокосмик, дизъюнктив бузилиши, карт, КМПВ, КВЭЗ, Динамик эластиклик модули, статистика, МОВЗ, латерал, Мох, консолидирланган пойдевор, бурмаланиш, интрузив, эффузив, метоморфик*

1. Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш жараёнида тузилмаларни излаш.

Дунёнинг кўпгина нефть ва газ конлари учун юқори даражали ўрганилганлик характерли бўлиб, ҳозирги вақтда геологик-геофизик маълумотларни замонавий геоинформацион технологияларни қўллаб ваҳудларни геологик тузилишининг янги нуқтаи назаридан келиб чиқиб ҳар томонлама таҳлил қилиш долзарб масала бўлиб қолмоқда. Бундай таҳлилнинг асосий натижаси ишончли геологик-геофизик моделлар бўлиб, уларнинг асосида нефть ва газга истиқболли структураларни чуқурроқ ўрганиш ва янги конларни прогнозлаш ҳақида қарорлар қабул қилинади. Шунини таъкидлаш жоизки, геологик-геофизик моделлаш долзарб масала бўлиб, унинг асосида нафақат конни прогнозлаш балки унинг эксплуатацияси ҳам олиб борилади. Бундай модель барча сейсмологик, гравиметрик, геоморфологик изланишлар ва бурғилаш маълумотларини ўзичига олиши керак.

Геофизик усулларни комплекслаш сабаблари. Биринчи физик-математик сабаб. Тадқиқот объектнинг миқдорий параметрларини баҳолаш ва у ҳосил қилган аномалиянинг табиатини ўрганишда геофизиканинг

тексари масалаларининг бир ечимли эмаслиги. Яъни тадқиқот объекти сифати ҳақидаги хулосаларнинг бир маъноли эмаслиги (аномалиянинг жойи ва табиатини аниқлаш) ва бир усул орқали объектнинг миқдорий параметрлари ҳақида хулоса чиқариш (геометриясини аниқлаш) мумкин эмаслиги.

Турли геофизик майдонлар геологик объектни ўзига хос бўлган биртарафлама характерлайди (масалан, магниторазведка тоғ жинсларини фақатгина магнит хусусиятларини). Амалда, бир усул геологик объектнинг горизонтал чегаралари ҳақида маълумот берса, иккинчи усул вертикал ўзгаришини, учинчиси эса объектнинг геометрик ўлчамлари маълум бўлганда унинг хусусиятларини аниқлайди. Шунинг учун, иккинчи геологик сабаб, бу бир усул билан тадқиқот объекти ва у жойлашаган атроф муҳитдаги жинсларнинг асосий параметрлари ҳақида маълумот олиш мумкин эмаслигида.

Геофизик усулларни комплекслашнинг асосий мақсади – қўйилган геологик масалаларни бир маъноли ечимга келтириш, тадқиқот объекти ва уни сиғдирувчи муҳитнинг асосий параметрларини аниқлаш.

Замонавий геолого-разведка ишларини олиб бориш жуда мураккаб жараён бўлиб, бир неча босқичдан иборат. Ҳар бир босқич фойдали қазилмаларни тақсимланиши қонуниятларини ўрганиш ва саноата ҳамиятидаги конларни топишда алоҳида масалаларни ечади.

Комплекслашнинг зарурлиги геофизик усулларнинг назарий жиҳатдан хатоликка мойиллигидир, яъни турли параметрли объектларга, кўрсаткичлари бир-биридан унчалик фарқ қилмайдиган бир хил майдонлар тўғри келади. Бу қонуният эквивалентлик принципи номи билан маълум. Иккинчидан, разведка ишларининг чуқурлиги ортиши билан фойдали сигналларнинг катталиги геологик ва бошқа шовқинлар катталигидан камайиб боради. Шунинг учун, усулларни яхшиланиб боришига қарамай сигнал/шовқин нисбати салгина ўзгаради. Аномалия ҳосил қилувчи объектларнинг геометрик ва физик параметрларини бир маъноли эмаслигига шу сабаб бўлади.

Бу камчиликларни бартараф этиш учун қўшимча маълумот керак бўлади:

- Физик асоси турлича бўлган бир қатор усулларни қўллаш
- Аниқлиги катта усулларни қўллаш
- Объектларнинг петрофизик характеристикаларини ва уларнинг геометрик ўлчамларини аниқлаш учун, параметрик қудуқлардан фойдаланиш.

Кўпчилик геофизик усуллар учун кузатишлардаги хатоликлар минимумга келтирилган. Фойдали маълумотларни ишончли ажратиб олиш

фақатгина фойдали сигнал шовқиндан катта бўлганда мумкин. Турли хил эҳтимоллик-статистик усуллар ёрдамида фойдали маълумотни сигнал/шовқин ≤ 1 бўлганда ҳам олиш мумкин.

Геофизиканинг тескари масаласи ечимини янада аниқлаштиришга мана шу сигнал/шовқин нисбатининг чегараси тўсқинлик қилади. Тоғ жинслари физик хоссаларини ўрганиш (масалан, тоғжинслари намуналарида ўтказилган ўлчовлар ёки ҚГТ ишлари), эквивалентлик принципи таъсирини камайтиради. Лекин бунинг натижасида геофизик ишларнинг самарадорлиги пасайиб кетади ва таннархи ошиб кетади.

Комплексланишнинг асосий мақсади. Геофизик усулларни комплексланишдан мақсад, қўйилган геологик масалани ечиш учун шундай усуллар комплексини танлашки, бунда объектни жойлашишини ва геометриясини минимал хатоликда аниқлаш, ҳамда унинг физик хусусиятларини ишончли талқин қилиб бир маъноли ечимга келиш.

Комплексланишнинг асосий принциплари.

Усулларни комплексланишдан иккита мақсад кўзланади: Интерпретация қилишдаги кўп маъноликни камайтириш ва иложи бориша берилган босқичдаги масалаларни ечиш.

Бунинг учун комплексга қуйидаги принципларга амал қилувчи бир неча усул қўшилади:

1. Ҳар бир усул қўйилган геологик масалалардан бирини ечади;
2. Масалалардан баъзилари бир неча усулни қўшишдан ечилади;
3. Масалалар бир неча усул ёрдамида, лекин ҳар бири билан етарлича бўлмаган аниқликда ечилади. Усулларни биргаликда қўллаганда эса ишончли ечимга эга бўлинади.

Комплексни танлашда иқтисодий самара ҳисобга олинади, яъни геологик масаланинг шундай ечимини топиш керакки, бунда ечим ишончли, вақт ва маблағлар сарфи минимал бўлиши керак.

Комплексни танлашда иложи бориша кўпроқ самара берадиган ишлар олиб боришнинг рационал усулларида ва маълумотларни интерпретация қилишнинг илғор усулларида фойдаланилади:

1. Ишларни умумийдан хусусийга қараб олиб бориш;
2. Майда масштабдан йирик масштабга;
3. Катта майдонларни ўрганишдан (харталаш) истиқболли участкаларни разведкалаш;
4. Нисбатан тез бажарилувчи (аэрокосмик) ишлардан деталлашган дала ва ер ости – бурғилаш учулларига ўтиш.
5. Кузатишларни аниқлиги яхшироқ бўлган аппаратура билан қайтадан зичроқ бўлган тўрда хариталаш;

6. Алоҳида усулдан олинган маълумотларни интерпретация қилишдан, комплексли компьютерли интерпретацияга ўтиш;

Маълумотларни сифатли талқин қилишдан миқдорий петрофизик маълумотларни қўллаб талқин қилишга ўтиш.

2. Геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатиш.

Геофизик маълумотларни комплекс геологик интерпретациялаш жараёнида тузилмалардаги узилма бузилишларни ажратиш ва кузатишда геофизик усуллари кенг қўлланилади. Геофизик усуллар билан ечиладиган масалалар:

1) Бўшоқ ётқизиклари қалинлигини, литологик таркибини ва сувланишини аниқлаш;

2) Яхлит қия туб жинсларини ётиш чуқурлигини ва физик-механик хоссларини аниқлаш;

3) Дизъюнктив бузилиш зоналарини ажратиш ва кузатиш, дарзни даражаси ва жинсларни нурлашганлигини баҳолаш;

4) Табиий ва сунъий бўшлиқларни карстланган зоналарни аниқлаш ва хариталаш;

5) Ўпиринишларни тузатиш, гидрогеологик шароитни, физик-механик хоссаларни, сувли физикавий хоссаларни, динамикасини ўрганиш;

6) Геологик мухитни техникавий ифлосланишини ўргатиш.

Гидростанцияларни АЭС, ТЭЦ сув омборини, каналларни аэропортларни, йирик заводларни ва боқа иншоатларни ва транспортларни куриш учун ўтказиладиган тадқиқотларнинг биринчи босқичида геофизик ишлари бир қанча мулжалга олинган майдонларга, трассаларга оборилади. Ишлар натижасида муҳандисли геологик шароити курилишига қулай бўлган майдон варианти танлаб олинди. ВЭЗ, ВЭЗ-ВП электрокесмалаш (ДП, КП, СП) КМПВ усуллар профили ёки майдонли кузатувчилар оборилиб бўшоқ жинслар таркиби, қалинлиги текислигини бузилишлари дарзлик ва қарет зоналар борлиги, Ер ости сувлар сатун аниқланади. ҚГТ ҳам ўтказилади. Баъзи ҳолларда комплекча магниторазведка ва гравиразведка қоя жинслар релефини, таркибини ва дарзлик зоналарини ажратиш учун қўлланилади. Танлаб олинган участкада Ушбу усуллар комплекси билан узатиб тармоқни зичлантириб аниқлик ишлар оборилади. Бундан сейсморазведкани роли ошади. Сейсмаразведка ишлари Ер юзасида тоғ қазилмаларда (акустик ва ўта товушли нурланиш, қудуқлар қаротади, тоғ қазилмаларда кесмалаш) ўтказилади. Ҳар хил чатотали ва бўйлама ва кўндаланг тўлқинларни ишлатиб жинсларни фўзик механик хоссалари бўйича анизатропияси ўрганилади, бўшлиқ ва дарзлик зоналари ажратилади. Жинсларни эластик ва диформация модуллари баҳоланади.

Ўпиринишларнинг сирғаниш, юзасини аниқлашда ВЭЗ сейсмаразведка (КМПВ) қўлланилади. Динамикаси ҳар хил тартибли

кузатувлар вақт давомида ВЭЗ, ЕП микромагниторазведка, сейсмаразведка қўлланилади. Ечиладиган масалалар: ўпирилиш чегаралари, жисмнинг қалинлиги ва силғаниш чегаранинг ҳолатини аниқлаш; жисмларни микрология бўйича ва дарзлиги в намлиги бўйича ажратиш; гидрогеологик ҳолатини ваг роит сувларини динамикасини ва жинсларнинг филтрацияон хусусиятларини ўрганиш; ўпирилишни ҳаракат йўналиши аниқлаш ва ўпирилиш жараёнини башорат қилиш ва унга қарши ўтказиладиган чораларнинг сифатини назорат қилиш (текшириш). Комплекса ВЭЗ, КВЭЗ, ВЭЗ-ВП КМПВ табиий потенциаллар усули термометрия юқори аниқли гравиразведка, микромагнитли ҳариталаш, қузуқдош – ГПП, КС сейсмаразведка усуллари киради. Ўпирилишнинг динамикасини врганишда тартибли кузатувчилар (ҳар хил вақтлар давомида) ўтказилади: ВЭЗ, КВЭЗ, ЕП (ПС), КМПВ микромагнитли ҳаракатлаш. (аниқ чуқурликга (2-8м) магнит репорлар жойлаштирган холда магнит аномалияларнинг силжиши ўрганилади).

Ўпирилиш жисмда жойлашган ва ўзгартирмаган туб жинслар ён бағирларидаги жинсларнинг физик хоссалари фарқ қилгани учун геофизик усуллари қўлланилади.

Карсталларни ўрганишда геофизик усуллар кузатувчилари ер устида, бурғулаш қудуқларда ва ҳар хил тоғ қазилмаларда ўтказилади. Баъзи холларда қабул қилувчи асбоблар йирик карстлар ичида жойлашади. Карстланувчи жисмларнинг физик хоссалари атрофдаги жинсларга нисбатан фарқ қилади. (амалда бизни кўпроқ электр солиштирма қаршилиқ, зичлик ва бўйланма тўлқин тезлиги қизиқтиради).

Карстланган жинсларни физик хоссалари бўшлиқни тўлдирувчилар ва турига ва таркибига боғлиқ. Тулдирувчилар сифатида ҳаво, сув ва ҳар хил бўшоқ жинслар бўлиши мумкин.

Юзаки карст бузилишлари одатда континентал чўкиндилар билан тўлдирилади. Уларнинг гинетик турлари ҳар хил ва физик хоссалари катта ораликда ўзгаради. Кўп холларда континентал жинслар хоссалари туб жинслар (кристалланувчи карбонатлар, ангидридлар, гипслар, тузлар) хоссаларига нисбатан кўринарли фарқ қилади. Аэрация зонасида ҳаво, куруқ кум ва музлар кристалларда бўлганда солиштирма қаршилиқ (ρ) ортади.

Агар, ер тагидаги карстлар сув ёки гиллар билан тўлдирилган бўлса, қаршилиқ камаяди. Тўлқинлар тезлигига тўлдирувчининг тури таъсир этмайди. Нафақат муз таъсир этиши мумкин. Карсталланувчи жинсларда атрофдаги ўзгармаган жинсларга нисбатан бўйлама тўлқинли тезлиги ва зичлик камаяди геофизик усуллардан кўпроқ электроразведка усуллари (ВЭЗ, электр кесмани, айлана ВЭЗ (КВЭЗ)) қўлланилади. Агар, ер ости сувлар филтирлаш активлиги бўлса, табиий потенциаллар усули (ПС) комплексига киради. Сейсмаразведканинг синган тўлқинлар усули ва юқори аниқли гравиразведка ҳам қўлланилади. Ер тагидаги карстлар қаршилиги, $V_p, \Delta q$ намоиши билан белгиланади.

Карстлашган зоналарнинг дарзлик йўналиши айлана ВЭЗ ва айлана

элктркесмалаш усуллари ёрдамида ўрганилади. Ҳар битта $AB/2$ қиймати учун полет диаграммалар тузилади. Нуқтадан ўтган 45 дан 4-6 профиллар бўйича ўлчанган ρ_k қийматлари белгиланади. Элеписнинг катта ўқи дарзлик йўналишини кўрсатади. Қудуқда қўзғатувчилар ҳам ўтказилади: КС, ПК, ГК, ГГК, ИГК резинотивиметрия.

Бу масала жинслар физик-мех аниқ хоссалари ва геофизик параметри орасида бўлган боғланишларни ўрганиш асосида ечилади. Сейсмаразведка усули қўлланилиб V_p ва V_s тезликлар аниқланади. Агар жинслар зичлиги T аниқ бўлса, динамик эластик модули E_g (Юнг модули) , Пуассон коэффиценти ν ва силжиш модули ρ хисобланади:

$$E_g = \frac{V_3^2 - \sigma(3V_p^2 - 4V_3^2)}{V_p^2 - V_3^2};$$

$$E_g = V_p^2 \sigma \frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{(1-\nu)}; \text{ бу ерда } V_p, V_3 \text{ бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар}$$

$$\nu = \frac{1 - 2\left(\frac{V_s}{V_p}\right)^2}{2 - 2\left(\frac{V_3}{V_p}\right)^2}$$

тезлиги, σ - жинснинг зичлиги.

$$J = V_3^2 \cdot \sigma \text{ силжиш модули}$$

Зичликни $V_p = f(\sigma)$ боғланишдан ёки жадваллардан аниқлаш мумкин.

E_g ва ν бўйлама тўлқин тезлиги билан боғланишларни $E_g = f(V_s)$ ва $\nu = f(V_p)$ ганиб аниқлаш мумкин. Си тезлигида эластик модули нютон квадратли методига нисбатида ($\text{Н}\cdot\text{м}^2$) ёки паскалда (Па) магапаскалда (МПа) ўлчанади.

Динамик эластиклик модули E_g қайтарувчи эластик дифармацияларни ттарифлайди. Лекин узок вақт давомида (куч, босим) таъсир қилганда диформациялар тўлиқ қийматламайди ва қайтарувчи (эластик) ва қайтмайдиган (қолдиқ) ташкил этувчилар йиғиндисига тенг бўлади. Қолдиқ информация статистик эластиклик модули E_c билан тарифланади.

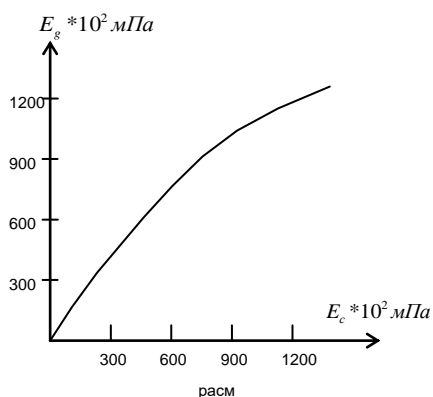
Тўлиқ диформация - эластик диформация ва қолдиқ диформациялар тўпламига тенг бўлган диформация модули E дор Билан таърифланади.

$$E_{\text{диф}} = E_g + E_c$$

E деф қийматлари иншоатлар мустахкамлигини хисоблашда ишлатилади.

E_g -кичик кучлар таъсирида хосил бўлган деформацияларни таърифлайди.

E_c статистика эластикли модули ҳар хил катта кучлар таъсирида ўлчанадиган деформацион қийматларидир. E_c ва E_g қийматлари бир



бирига тўғри келмайди. Одатда $E_g > E_c$. Улар орасида боғланиш бор ва формула билан ифодаланади статистик E_c модули ва информация модули $E_{\text{деф}}$ деформация орасида боғланиш бор. Бу $E_{\text{деф}}=f(E_c)$ ҳар хил райларга ва таркиби ҳар хил бўлган хоссаларга $E_{\text{деф}}=f(E_c)$ боғланиш ўрганилади: масалан, қим-гелли сувга тўйинмаган сибир фунтларга $E_{\text{деф}}=0,061E_g+28,5$

3. Регионал геотектоник районлаштиришда геофизик маълумотларни интерпретациялаш

Худудий тадқиқотлар 1:1000000, 1:500000 ва ундан майда масштабда оборилади. (1:200000 гача). Худудий тадқиқотларнинг вазифалари;

- 1) Ер пўстининг чуқурлик тузилишини ўрганиш;
- 2) Геотектоник районлантириш;
- 3) Чуқурли тузилмалар билан ер пўстининг юқори қисмидаги қатламлар тузилиши ва улардан фойдали қазилмалар жойлашиши орасидаги боғланишларни аниқлаш.

Худудларни (регионал) чуқурлик итузилиши бўйича асосий маълумотлар, манбалар, сейсмик вав айда масштабли дала гравиметрик ишлари, камроқ-электроразведка (МТП,МТЗ ва бошқа), аэрокосмик (магнитли, электромагнитли, гравитацион), аэро (магнитли, гравитацион, иссиқлик термин) ва денгизли (магнитли, гравитацион, сейсмик) хариталаш далиллари хисобланади.

Ер пўстининг сейсмик тадқиқотлари ўзига чуқурли сейсмик зондлашни (азмойишлашни) – ГСЗ, сигнал тўлқинлар ва ва қайтган тўлқинлар усуллари билан кесмалашни, саноат портлатишлар ёрдамида кўзғатилган тўлқинларни қайд қилиш, узоқ ва яқин зилзилалардан хосил бўлган алмашув тўлқинларини (МОВЗ-русча) қайд қилишни (зилзилашунослик) киритади. Сейсмик профилларни узунлиги бир неча юз ва минг км гача бўлади ваконтинетлар ва океанлардаги асосий геотектоник сохаларни кесиб ўтадилар. Сейсмик тадқиқотлари асосида матосферанинг эластик хоссалари бўйича вертикал валатерал тузатилишининг ҳар хиллиги ўрганилади.

Ер пўстининг вертикал бир жинсли бўлмаган қатламлик табиати билан аксланади. Мохоровигич юзасига тўғри келган Ер пўстининг таги қийматлари 7,6 кс-с дан 8,7 км-с гача бўлмаган тўлқин тарқалиш тезлигини кучли ўзгаришига олиб келувчи чегара хисобланади. Чўкинди ётқизиқларда (чехолда) чўкинди ётқизиқнинг қалинлиги ва таркиби ҳар хиллиги билан боғлиқ. Консолидирланган (цементлашган) пойдевор тезликни 5,0 ÷ 6,4 км/с дан 6,9-7,0 км-с гача қийматлари билан таърифланади. Континентлардаги

«Гранит қатлами» деб аталган Ер пўстининг юқори қисмида $V_p = 5,5 \div 6,3 \text{ km/s}$
«Базалт қатламли» деб аталган Ер пўстининг пастки қисмида $V_p = 6,5 \div 7,6 \text{ km/s}$

Литосферанинг латерал ҳар хиллиги (бир жинслик эмаслигига) Ер пўстининг ва унинг қатламлар қалинлиги, уларнинг тезликлари ўзгаришида намоён бўлади. Чуқурлик тузилиши ҳар хил бўлган Ер пўстининг энг йирик элементлари континентал, океанлар ва оралик зоналар ҳисобланади. Континентлар Ер пўстининг қалинлиги 30-75 км, океан соҳаларда – 15 км дан ортмайди. Океаник Ер пўстида №Гранит қатлам№ йўқ ва базалт қатламнинг тезлик таърифи континентал турига нисбатан бошқа.

Ер пўстининг максимал қалинлигини континентлардаги баланд тоғлар тагида, минимал қалинлиги эса қадимий платформаларда кузатилади.

Сейсмик далиллар асосида Ер пўстининг тузилиши ва эластик хоссалари фарқланиши бўйича алоҳида қатламларга ажратилади, Ер ёриқлар зоналари аниқланади.

Ер юзасидаги оғирлик кучи аномалиялари Ер пўстининг остки юзаси ва алохидий қатламларнинг қалинлиги ва таркиблари аксланади. Шунинг учун сейсмик далилларни кўшни майдонларга тарқатиш мумкин. оғирлик кучининг Буге аномалиялари ва Ер пўсти қалинлиги орасидаги аниқланган эмприк боғланишини ишлатиб гравиметрик далиллари бўйича Мохоровигич юзаси ётиш чуқурлигининг ҳаритасини тузиш мумкин.

$H_m = 30 - 0,1 \cdot \Delta q_A$ Мох чегарасини ётиш чуқурлигини аниқлаш Андреев формуласи (континентал текисликлари)

Ер пўстининг ички тузилишини ўрганиш учун гравиразведка кўлланилиши мумкин. Кўлланиш асосан – Ер пўстини тузган қатламларнинг зичли фарқ қилишида. Консолидирланган пойдеворнинг зичлиги $2,80 - 2,81 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ қийматлар билан баҳоланади, чўкинди ётқизиқларда $2,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ га тўғри келади. Чуқурлиги 0 дан 20 км гача ораликда ётган гранит қатлами $2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ билан таърифланади, 40 км чуқурликда зичлик $2,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ гача ортади. Чуқурлиги 40 км гача ётган базалт қатламида $\sigma = 269 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ чуқурлик 60 км гача ортганда зичлик σ аста секин $3,1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ гача ортади. Ер юзасида оғирлик кучининг тақсимланиш далиллари Ер пўстининг чуқурлик тузилиши ҳар хил бўлган участкалар чегараларини аниқлашга, тектоник районлантиришга ва алохидик қатламларнинг таркибини ўрганишга хизмат қилади. Платформа соқолларини тектоник районлантиришда ҳар хил тузилмалар: Кўтарилмалар, ботиқлар, валлер; геосинклиналларда чекка ва тоғлараро ботиқлар, мегаантиклинарлийлар улар орасида - антиклипфийлар ва синклифийлар ажратилади. Худудий ҳариталашда ГСЗ, ГСП, КМП ва УУН усуллар далиллари таянч далиллари ҳисобланади. Океанларда $\Delta q_A (+300 \div 400) \text{ m}$ галгача континентал шелфиза текисликларда ва паст тоғ соҳалари $-(\pm 100)$ ь галл баланд тоғларда $-(-500) \text{ m}$ галгача

Электроразведка усулларида катта чуқурликни магнитотоллурик усуллари (МТЗ, МТП) ёрдамида ўрганиш мумкин. Улар ёрдамида 600-700

км гача чуқурликдаги геозлектрик чегараларни кузатиш мумкин. МТП ва МТЗ профиллар буйича кузатувларини бошқа тадқиқотлар комплексида худудларнинг чуқурлик тузилиши буйича қўшимча маълумотлар олиш учун ўтказилади.

МТП майдон ҳариталаш ишлари МТЗ билан бирга ва алохидий профиллар буйича азмойишларни кристаллик пойдеворнинг юзасини ва чўқунди ётқизикларни тузилишини аниқлаш мақсадида ўтказилади.

Худудларнинг магнит майдонинг табиатига Ер пўстидаги юқори қатламларининг тузилиши ва таркиби таъсир этади. Магнитли ҳариталаш (майда ва ўрта масштабли) тектоник районлантиришда ва юзаки ва чуқур тузилмалар орасидаги боғланишларни ўзига хос омиллари буйича Ер пўстининг – бўлақлар чегаралари, худудий мажақланган зоналар, таркиби ҳар хил бўлган магматик формацияларнинг тақсимланиш майдонлари ажратилади.

Магнитли ҳариталаш асосида океан тагининг ўсиш натижасида океаник пўсти хосил бўлиш механизми ўрганилади; Ер магнит майдонининг инверсиялари тўғрисида муаммо ўрганилади (паломагнит усули буйича). Худудий геофизик тадқиқотлари натижасида физик майдонлар майдамасштабли ҳариталади, геолог-геофизик кесимлар, Ер пўсти валохидий қатламлар қалинлиги ҳариталари тузилмали тектоник схемалар тузилади. Бу далилларни таҳлил қилиш натижасида фойдали қазилмалар жойланиши буйича хулоса чиқарилади ва истиқболли майдонлар белгиланади.

Ўрта масштабли геологик ҳариталашда геофизик усуллари кенг қўлланилади ва геологик ишлардан олдин ўтказилади. Чўқинди ётқизиклар қалинлиги катта бўлган ёки тузилиши икки-уч қаватли бўлган ёпиқ районларда геофизик далиллари пастки қаватларнинг тузилиши ва таркиби буйича маълумотларни ягона манбаси бўлиб қолади. Юзадан яхши ўрганилган ёки очик худудларда геофизик усуллари тўлиқ (хажмли) геологик ҳариталаш учун ҳам қўлланилади.

Ўрта масштабли ҳариталашда геофизик ишлар комплексига 1:200000-1:100000 масштабли аэромагнит ҳариталашлар, ўрта масштабли гравиметрик ҳариталаш, майдонли ёки таянч профиллар буйича электр разведка ишлари (ВЭЗ, ЗСМ, МТП, МТЗ) ва таянч профиллар буйича ўтказиладиган сейсмаразведканинг (КМПВ) сигнал тўлқинлари ва (МОВ) қайтган тўлқинлар усуллари киради.

Платформа соҳаларда геофизика усуллари ёрдамида қуйидаги вазифалар ўрганилади.

- 1) Пойдеворнинг юза рельефи;
- 2) Пойдеворнинг таркиби ва тузилмалари;
- 3) Чўқинди ётқизикларнинг (чехолнинг) тузилиши ва таркиби.

Биринчи ва иккинчи масалаларни ечишда асосан магнит ва гравиметрик ҳариталашлар далиллари ишлатилади. Чунки чўқинди жинсларга нисбатан ва бир-биридан (таркиби буйича) пойдеворни тузувчи жинсларни магнит хоссалари ва зичлиги буйича кучли фарқланадилар.

Электр азмойишлаш (зондлаш) ва сейсморазведканинг (КМПВ) сигнал тўлқинлари усули 10-20 км ораликда ўтказилган алохидий кесмалар профиллар бўйича оборилади. Пойдевор юзаси таянч электрик ва синдирувчи чегара бўлгани учун бу усуллар пойдевор юза рельефини аниқлашга имкон беради ($V_r = 5,0 \div 6,4_{дан} 6,9 - 7,0 km/c$ гача, ρ -катта).

Чўкинди чехолни тузилиши ва таркибини ўрганиш электроразведка ва сейсморазведканинг қайтган тўлқинлар (0 га – умумий чуқур нукта) усулларнинг самараси юқори булади.

Аэромагнит ҳариталаш далиллари бўйича платформалардаги палеозойдан олдинги пойдевор юзаси билан боғлиқ бўлган аномал майдон манбаларининг ётиш чуқурлигини аниқлаш мумкин.

Икки қаватли пойдеворлар ёки ёш магматизм таъсир этилган платформаларда ҳисобланган чуқурликлар қадимий пойдеворнинг юзаси ёки юқори қаватларга тўғри келиши мумкин.

Юқори аниқли магнитли ҳариталашлар тузилишида юқори магнитланган горизонтал иштирок этган бурмаланган тузилмаларнинг ажратишга ишлатилади. Магнитли ҳариталаш маълумотларига асосан пликатив тектониканинг таърифи аниқланади ва тузилманинг гумбазидаги магнитли горизонтнинг ётиш чуқурлиги аниқланади.

Пойдеворнинг тузилишини ва таркибини ўрганиш учун магнитли ва гравиметрик ҳариталаш далилларни комплексли (биргаликда) талқин қилиш керак. Магнит аномалияларни геологик табиатини аниқлаш учун оғирлик кучи майдони тақсимланиш далиллари ишлатилади. (чунки жинсларнинг зичлигининг ҳар хиллиги гравитацион майдонда аксланади.)

Кўмирга ва нефтга истиқболли соҳаларда платформанинг чўкинди чехолнинг тузилишини ўрганиш учун майдонли электрразведка ишлари ўтказилади. Профили электрразведка ишлари сейсмик тадқиқотлари билан бирга иложи бўлгангача чуқур геологик бурғилаш профилларига тўғри келган таянч профиллари кесмалари бўйича ўтказилади. Чехолни қалинлиги кичик бўлганда ва ўзгармас электр тоқини ўтишга экранирувчи ётқизиқлар (карбонат ва туз қалинликлари эффузивлар) бўлмаганда ВЭЗ ёки ДЗ ўтказилади. Катта чуқурлик ўрганилганда ва электр қаршилиги ва нефтга истиқболли районларни ўрта масштабли геологик ҳариталашда сейсморазведка мажбурий ишлар тури ҳисобланади.

Чекка ботиқларда геофизик усуллари асосан чўкинди чехолни тузилиши ва таркибини ўрганишга қўлланилади. Ботиқларда чўкинди қалинликларнисбий тик тушиш бурчаклар билан ва намослик бурчаклар билан ётади. Ботиқларнинг ташқи зоналари гравиметрик ва юқори аниқлик магнит ҳариталаш маълумотлари асосида ўрганилади. Ажратилган тузилмаларнинг ётиш ҳолати электрзондлашлар ва сейсморазведканинг қайтган тўлқинлари учун (ОГТ) ёрдамида аниқроқ ўрганилади. Ботиқларнинг ички соҳалари алохидий кесмалар бўйича электрзондлашлар ва сейсморазведканинг ОГТ усули билан ўрганиш самараси юқорироқ бўлади.

Тоғлараро ботиқларни ўрганишда геофизик усулларнинг комплекси ва ечиладиган масалалар хусусияти платформа соҳалардаги тадқиқотларига

ўхшаш бўлади. Ботиқларни тўлдирган ва тагида ётган (пойдевор юзасига кўпинча қалин оксидланиш ва нураш пўсти ривожланган бўлади) жинсларнинг хоссалари кичик фарқ қилгани сабабли ботиқларнинг пойдевор рельефини ва терриген қалинликлари таркибини ўрганишига йўналтирилган усулларнинг самарадорлиги пасаяди.

Бурмаланиш сохаларда туб жинслар очилган холда ёки қалинлиги кичик булган чўкинди ётқизиқлар билан ёпилган холда ётади. Бу ерда уларни ўрганиш учун асосан магниторазведка ва гравиразведка қвлланилади. Очик райионларда кўшимча маълумотлар ўртамасштабли аэрогамма спектрометрик ҳариталаш асосида олинади. Илгари ўтказилган ишлар асосида истиқболлиги аниқланган майдонларда сейсморазведка ва электрзондлаш тадқиқотлари таянч профиллари бўйича оборилади.

Геофизик ишларга қуйидаги вазифалар киради:

- 1) дизъюнктив ва пликратив тузилмаларни ажратиш;
- 2) Интрузив массивларни ҳариталаш, улар ётиш ҳолатини ва эрозия (емирилиш) кирқишини аниқлаш;
- 3) Эффузив жинслар тарқалиш сохаларини ҳариталаш ва морфологиясини аниқлаш;
- 4) Метоморфиклашган чўкинди қалинликларни литологик-фациал ажратиш.

Ўрта масштабли геофизик тадқиқотларнинг натижалари турли физик майдонлар ҳариталари, пойдевор устки чегарасининг изогипс ҳариталари, пойдеворнинг геологик-тузилмали схематик ҳариталари. Тузилмали-тектоник схемалар ва таянч профиллар бўйича геолог-геофизик кесимлар билан аксланади.

Геофизик , геокимёвий ва геологик ишлар натижасида 1:200000 масштабли схематик башорат ҳариталари тузилади. Уларда биринчи навбатда йирик масштабли қидирув ишлар обориладиган майдонлар ажратилади.

Назорат саволлари:

1. Интерпретация нима?
2. Геофизик аномалияларни геологик талқин қилиш тамойиллари қандай?
3. Мажмуавий талқин қандай тушунилади?
4. Рационал комплекс нима?
5. Оғирлик кучи нима?
6. Зичлик нима?
7. Регионал фон нима?
8. Ғоваклик ва дарзлик ошиши билан эластик тўлқинлар тезлиги қандай ўзгаради?

9. Бўшоқ чўкинди жинслар сувга тўйинганлиги билан кўндаланг тўлқин тезлиги қандай ўзгаради?
10. Тоғ жинсларида тўлқин тарқалиши натижасида нимага амплитудаси камаяди?
11. Чўкинди чехолни тузилиши ва таркибини ўрганишда қайси усуллар самарали?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
2. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
3. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.
4. «Сейсморазведка». Справочник геофизика. Под редакцией И.И.Гурвича, В.П.Номоконова. М., Недра, 1981.
5. «Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика)». Справочник геофизика. Под редакцией Н.Б. Дортман. М. Недра, 1976.
6. Гурвич И.И. «Сейсморазведка». Учебник для техникумов. М., Недра, 1975.
7. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
8. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

АМАЛИЙ ТОПШИРИҚ

1 - Мавзу: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилишнинг аҳамияти. Углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш. Хариталашда нефт ва газ конларини ишлов-ишлаш ва моделлаштириш. Ўзбекистон Республикаси халқ хўжалигининг ёқилғи-энергетик мустақиллигини таъминлаш.

Мақсад: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган сейсморазведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш бўйича касбий компетенцияларни ривожлантириш.

Топширик:

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган сейсморазведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш.

Назарий маълумот:

Дала ишларини ташкил қилишни услубиётини билиш, жумладан: рельеф шаклини инобатга олган ҳолда профиллар йўналишларини танлаш. Дала геофизик кузатувларни оптимал вариантини танлаш. Олинган катта хажмдаги дала маълумотларини саралаш, қайта ишлаш ва талқин қилиш.

Бу годографни далада олиб борилган ишлар натижасида олинган ва талқин қилинган сейсмограммалар бўйича қурилган деб ҳисобланади. Қайтган тўлқинлар усулининг тескари масаласи ечилганда кўзғатиш манбайидан қайтариш чегарасигача тарқалаётган тўлқиннинг тезлиги, яъни қайтган тўлқиннинг тарқалиш тезлиги аниқланади ва қайтарувчи чегара қурилади.

Қайтган тўлқин тезлиги кузатилган годографлар бўйича аниқланади ва бу тезлик эффектив $V_{эф}$ тезлик деб аталади. ҚТУ да $V_{эф} = V_1$ деб олинади.

Эффектив тезликни аниқлашнинг бир нечта усуллари мавжуд. Бу усулларда эффектив тезликни аниқлаш гипербола шаклидаги қайтган тўлқин годографини тўғри чизиққа ўзгартириш йўли билан бажарилади. Бунда $V_{эф}$ тўғри чизиқнинг қиялиги бўйича маълум бир нисбатдан аниқланади.

Ҳудудда Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган сейсморазведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш учун МОВ (*метод отраженных волн – қайтган тўлқинлар усули*) усули билан сейсмик профиллаш ўтказилган. Сейсмоприёмниклар орасидаги

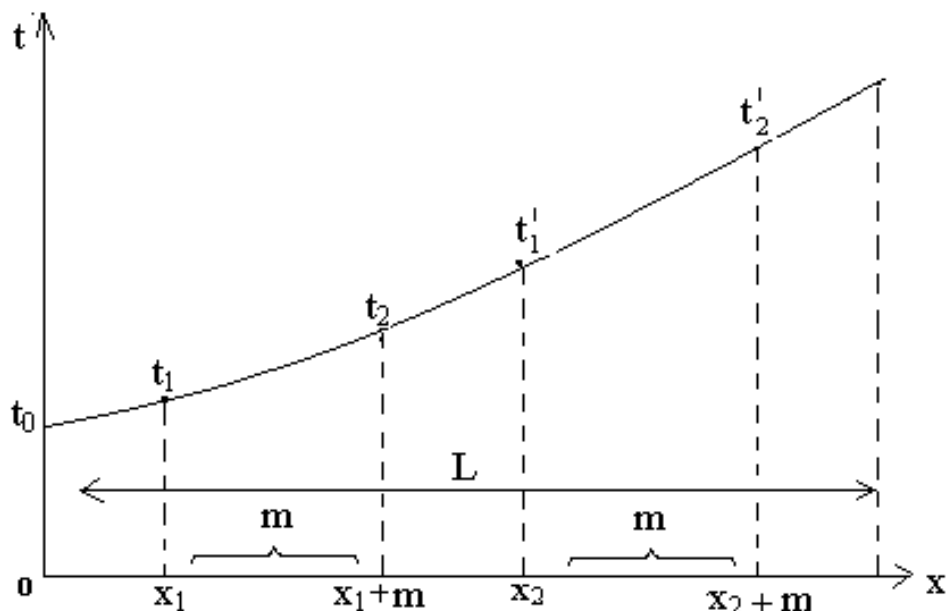
масофа Δx (100 м) метрдан ва кўзғатиш пунктигача бўлган масофа x (м). Жадвалда берилган годографлар вақтларидан фойдаланиб қуйидагилар амалга оширилади:

1. Биринчи годографни қуриш;
2. Қайтган тўлқиннинг айирма годографини қуриш;
3. Эффе́ктив тезликни топиш ва синдирувчи чегаранинг ётиш чуқурликларини ҳисоблаш;
4. Сейсмогеологик кесим қуриш.

Доимий фарқлар усули билан эффе́ктив тезликни $V_{эф}$ аниқлаш.

1. Бу усулда қайтган тўлқиннинг алоҳида кузатилган ясси годографлари ишлатилади. Дастлаб доимий бўлак m танлаб олинади. Оптимал бўлган оралиқ қуйидагича топилади: $m=0.4L$

бу ерда L - кузатув олиб борилаётган профилнинг узунлиги (1-расм).



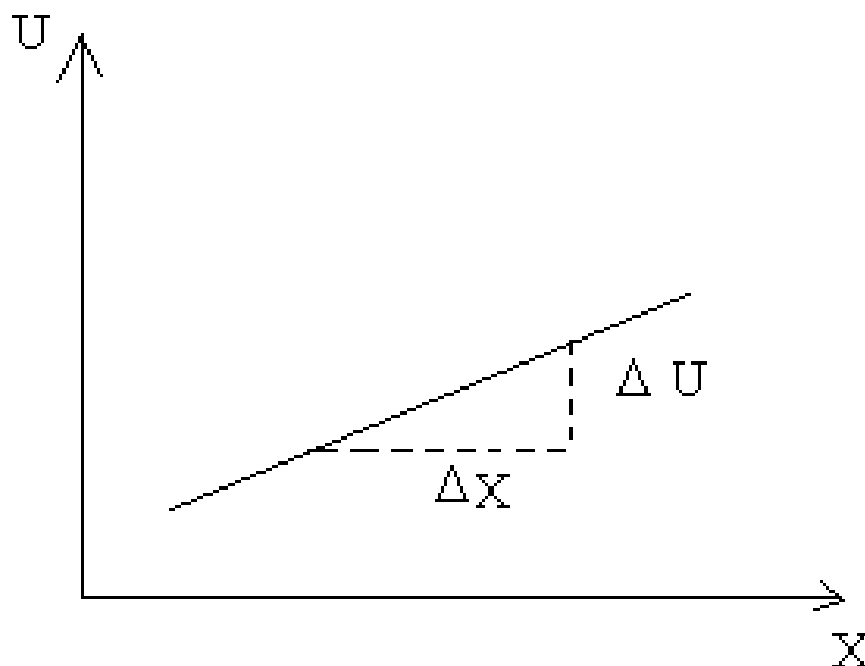
1-Расм. Доимий фарқлар усули билан эффе́ктив тезликни аниқлаш.

2. Годограф чизмасининг x ўқида “ m ”- масофага тенг проекция бўлаклари белгиланади ва ҳар бир x_1 ва $(x_1 + m)$ нуқталарга годографнинг вақтлар ўқидан кузатилган тўлқиннинг t_1 ва t_2 вақтлари аниқланади. Улар бўйича x_1 нуқта учун (чап томонга қараб) қуйидаги формула ёрдамида тегишли параметр (U_1)

$$U_1 = t_2^2 - t_1^2 \text{ ҳисобланади.}$$

3. “ m ” масофага тенг бўлган бўлакни x ўқи бўйлаб Δx масофага кўчирилади [x_2 дан (x_2+m) гача] ва годографдан t_1^1 ва t_2^1 жуфт вақтлар аниқланади ва x_2 масофага $U_2=(t_2^1)^2-(t_1^1)^2$ ҳисобланади.

4. Танлаб олинган қулай масштабда ҳисобланган x_i масофаларга тегишли U_i қийматлари (U, x) координата тизимида белгиланади ва нуқталар бўйича ўртача тўғри чизиқ ўтказилади (чунки $U(x)$ боғланиш тўғри чизиқли функция бўлади 2-расм).



2-расм. $U(x)$ графиги.

5. Ўтказилган тўғри чизик қиялиги бўйича

$$\Delta x \text{ ва } \Delta U \text{ белгилаб } V_{\text{эф}} = \sqrt{2m \frac{\Delta X}{\Delta U}} \text{ аниқланади.}$$

Қайтарувчи чегараларни тузиш усуллари.

$V_{\text{эф}} = V_1$ га тенг бўлиб, у орқали акс эттирувчи чегаранинг чуқурлиги ва қиялигини аниқлаш, яъни унинг чегарасини белгилаш мумкин.

Бундай чегараларни оддий йўл билан тузишнинг бир нечта усуллари мавжуд: t_0 , *белгилар (кесиштириш)*, *эллипслар усули* ва бошқалар.

t_0 усули.

t_0 усулида $t_0 = 2H/v_1$ га тенг бўлиб, бунда t_0 – қўзғатиш нуқтасида қайд қилинувчи тўлқин келиш вақти годограф бўйича аниқланади ($x = 0$ даги вақтга тенг). Тушган тўлқинларни қайтарувчи чегаралар ётиш чуқурлиги $H = t_0 V_1 / 2$ га тенг бўлади. Бир нечта қўзғатиш нуқтасига (бир қанча годографлар учун) H радиуслар билан $x = 0$ бўлган нуқталардан айланалар белгиланади ва уларга умумий уринма ўтказилади (а-расм). Ўтказилган умумий уринма изланаётган қайтарувчи чегара деб олинади.

Берилган:

x, m	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
t, s	4,692	4,682	4,671	4,667	4,662	4,658	4,657	4,657	4,658	4,662	4,667
x, m	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200
t, s	4,673	4,682	4,691	4,703	4,716	4,731	4,747	4,765	4,784	4,805	4,828

Назорат саволлари:

1. Эффе́ктив тезликни аниқлашнинг усулларинима?
2. Годограф нима?
3. Қайтарувчи чегараларни тузиш усуллари?
4. Кўндаланг тўлқинлар ва уларнинг хусусиятлари?
5. Геометрик оптика нимага асосланган?
6. Тўлқин фронти нима?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Литвиненко О.К. «Геологическая интерпретация геофизических данных», Москва, Недра, 1983.
2. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
3. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
4. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.
5. «Сейсморазведка». Справочник геофизика. Под редакцией И.И.Гурвича, В.П.Номоконова. М., Недра, 1981.
6. «Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика)». Справочник геофизика. Под редакцией Н.Б. Дортман. М. Недра, 1976.
7. Гурвич И.И. «Сейсморазведка». Учебник для техникумов. М., Недра, 1975.
8. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
9. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

2 - Мавзу: Геологик-геофизик моделлар

Геологик-геофизик моделлар. Геофизикавий майдонлар таркибидаги ахборот. Чўкинди ётқизиқларда бурмаланган шаклларни аниқлаш. Нефт ва газ тузилмаларини қидиришдаги. нефт-газ ҳудудларида геологик тузилишни ўрганишда геофизик маълумотларнинг комплекс интерпретациялаш жараёнидаги афзаллиги. Нефт ва газ конларини комплекс геофизик тадқиқотлар билан тўғридан-тўғри излаш.

Мақсад: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган электроразведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизиқларини аниқлаш бўйича касбий компетенцияларни ривожлантириш.

Топшириқ:

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган электроразведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизиқларини аниқлаш.

Назарий маълумот:

Электроразведка тўғрисида умумий тушунча. Электроразведкада ўрганиладиган табиий, сунъий, ўзгармас ва ўзгарувчан, барқарорлашган ва барқарорлашмаган майдонлар тўғрисида тушунча. Сунъий майдонларни ҳосил қилиш усуллари. Тўғри ва тесқари масалаларни ечиш асослари. Нормал ва аномал электромагнит майдонлар.

Тоғ жинслари ва маъданларнинг электромагнит хоссалари (солиштирма электр қаршилиги, кутбланиши, электр кимёвий фаоллиги, магнит ва диаэлектрик сингдирувчанлиги) ва уларни турли омилларга боғлиқлиги.

Ўзгармас электр ток майдони ва унинг хусусиятлари. Бир ва икки нуқтали манбаларнинг электр майдонлари. Электроразведка асбоб-ускуналари ва жиҳозлари. Электр потенциаллар айирмасини ўлчашнинг компенсация усули.

Тоғ жинсларининг электромагнит хоссалари ва уларнинг электроразведкадаги аҳамиятини ўрганиш. Электроразведка асбоб-ускуналари ва жиҳозлари. Ундалган кутбланиш, табиий майдон ва жисмни зарядлаш усуллари. Ҳосил қилинган электр ва электромагнит майдонлар ҳақида тасавурга эга бўлиш. Ўзгармас майдонга асосланган электроразведка усуллари. Ўзгарувчан электромагнит майдонларга асосланган электроразведка усуллари. Магнитотеллурик майдон усуллари. Тоғ жинсларининг қаршилиқ хоссалари бўйича ажратилиши ва фарқланиши.

Ҳудудда Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш

натижасида олинган электроразведка маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизикларини аниқлаш учун профил бўйича ўтказилган. Электроразведка маълумотларининг берилган қийматлардан фойдаланиб қуйидагилар амалга оширилади:

Мутлақ баландликлари тенг бўлган жойда маълум бир профил бўйлаб олти ВЭЗ нуқтасида кузатувлар ўтказилган. Уларнинг орасидаги масофа 50 метрга тенг. Кузатув ишлари натижалари қуйидаги 1- жадвалда берилган. Профилнинг №6 ВЭЗ нуқтаси ёнида бурғу қудуғи қазилган. Ушбу қудуқ бўйича геологик кесим қуйидагича таснифланган (юқоридан қуйига қараб):

- 0 – 50 м – кум-гилли чўкинди жинслар;
- 50 – 170 м – гиллар;
- 170 м дан пастда палеоген оҳактошлар.

Жадвал №1

ВЭЗ №	AB/2 м даги ρ_k қийматлари												
	10	15	22	30	40	60	80	100	150	220	400	550	1000
1	60	57	54	45	40	29	25	27	40	55	100	130	180
2	44	43	40	38	34	26	20	19	20	27	50	65	120
3	29	28	27,5	27	26	20	16,5	16	17	23	43	55	100
4	25	25	24	23	23	19	16	15	14	18	32	44	80
5	18	18	17,5	17,2	17	15	14	13	12,5	16	26	35	70
6	10	10	10	9,7	9,5	9,2	9	9	10	13	23	30	60

Ишнинг талаби:

1. Жадвалда берилган маълумотлар бўйича изоомлар харитасини чизиш ва сифатли талқин қилиш;
2. ВЭЗ эгри чизиқларини олти нуқта учун қуриш;
3. ВЭЗ эгри чизиқларини миқдорий талқин қилиш;
4. Геоэлектрик кесимни қуриш;

Назорат саволлари:

1. Қандай майдонларни ўрганишга ундалган қутбланиш усули асосланган?
2. Гил жинсларда солиштирама электр қаршиликни ўзгариш диапазони?
3. Минералланганлик ошиши билан сувга тўйинган тоғ жинсларининг солиштирама электр қаршилиги қандай ўзгаради?
4. Тоғ жинсларининг электр қаршилиги энг кичик қийматлари қайсинда?
5. Тоғ жинсларининг электр қаршилиги энг катта қийматлари қайсинда?
6. Қутбланиш коэффициентининг юқори қийматлари қайси тоғ жинсларида кузатилади?
7. Ғоваклик ва дарзлик ошиши билан тоғ жинсларининг электр қаршиликлари қадай ўзгаради?
8. Гил жинсларда солиштирама электр қаршиликни ўзгариш диапазони?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Литвиненко О.К. «Геологическая интерпретация геофизических данных», Москва, Недра, 1983.
2. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
3. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
4. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.
5. «Сейсморазведка». Справочник геофизика. Под редакцией И.И.Гурвича, В.П.Номоконова. М., Недра, 1981.
6. «Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика)». Справочник геофизика. Под редакцией Н.Б. Дортман. М. Недра, 1976.
7. Гурвич И.И. «Сейсморазведка». Учебник для техникумов. М., Недра, 1975.
8. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
9. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

3 - Мавзу: Геофизик маълумотларни комплекс интерпретациялаш.

Мақсад: Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган Қудуқларда геофизик тадқиқотлар маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизиқларини аниқлаш бўйича касбий компетенцияларни ривожлантириш.

Топшириқ:

Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш натижасида олинган Қудуқларда геофизик тадқиқотлар маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизиқларини аниқлаш.

Назарий маълумот:

Худудда Нефт ва газ конларини қидириш ва разведка қилиш

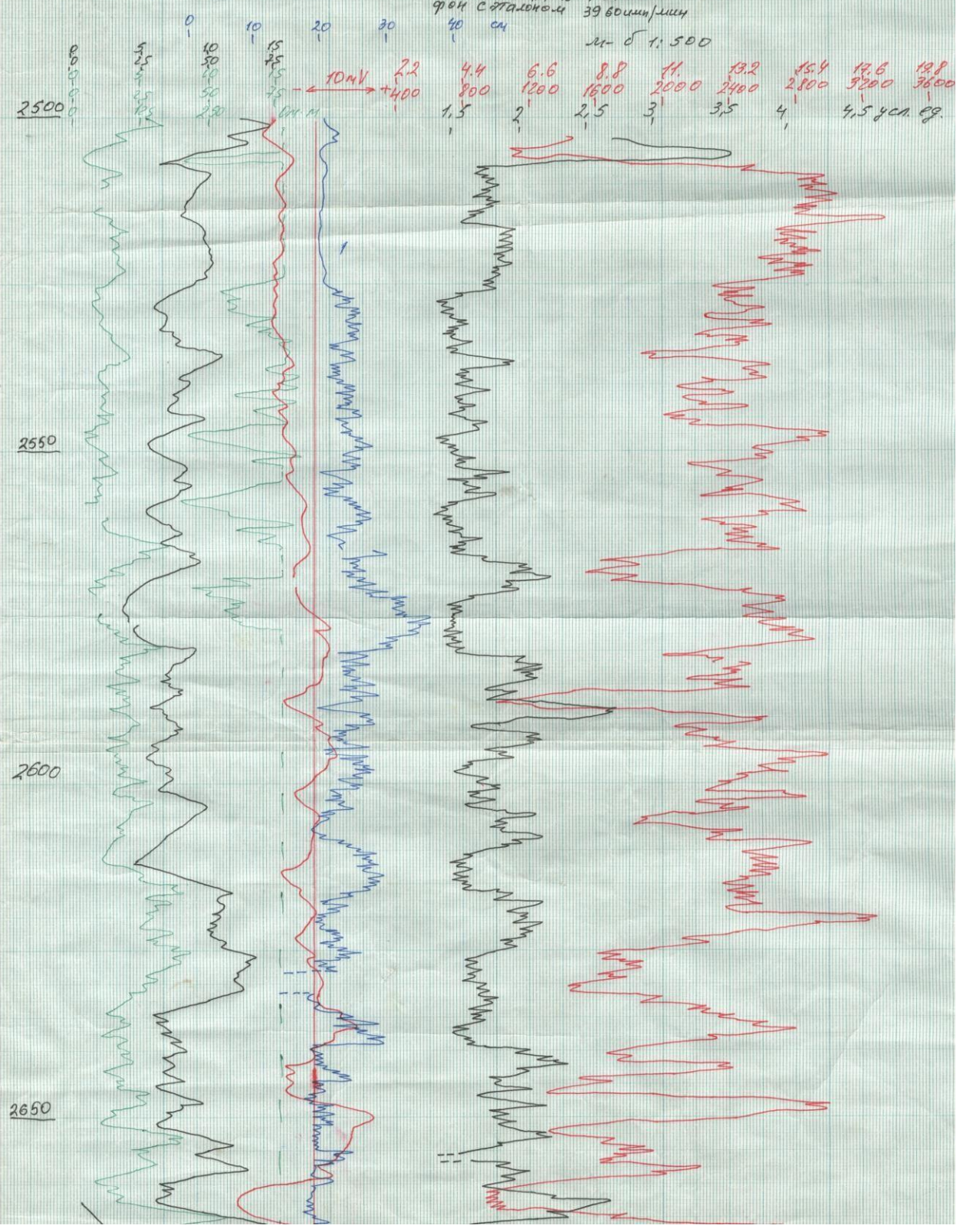
натижасида олинган Қудуқлардаги геофизик тадқиқотлари маълумотларини таҳлил қилиш, моделлаштириш ҳамда углеводород қопқонлари ва ётқизиқларини аниқлаш учун Каротаж ишлари ўтказилган. Каротаж маълумотларидан фойдаланиб қуйидагилар амалга оширилади:

1. Каротаж диаграммаларини таҳлил қилиш;
2. Литологик кесим куриш.

Дубайка №3 каротаж диаграммасы
 СТ.кар. скв 8
 Алюминий = 231.7
 НГК - 60

индикатор СИ-232
 калибр 1200мм / 3,8 см Г₂
 раб. этапон - С₀⁶⁰
 источник тип Р_U+В_e N322
 кос. ил. фронт - 880 мм/сек
 мощность 42.10⁶ Вт/сек
 фронт с. этапон.и 3960 мм/мин

Зона №6 м.с А
 NOSH 2 А



Назорат саволлари:

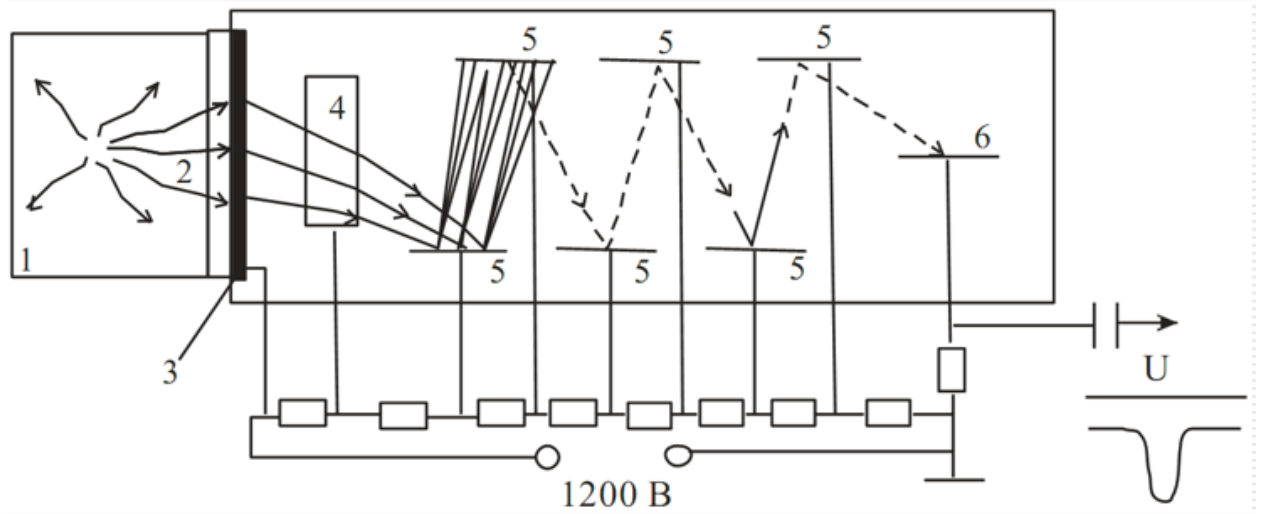
1. Қудуқнинг техник ҳолатини билиш учун қайндай усулдан фойдаланилади?
2. Электркаротаж усуларида қўлланиладиган зондлар
3. Микрозондлаш усули ва мақсади
4. Индукцион каротаж усули
5. Ундалган кутбланиш (ВП) усули
6. Ёнлама каротаж (БК) усули
7. Гамма каротаж усули ва унигнг талқини
8. Нейтрон гамма капротаж усули орқали ҳал қилинадиган вазифалар
9. Гамма-гамма каротаж зичлик бўйича (ГГК-П) усулини қўллаш объектлари
10. Кавернометрия усулининг назарий асослари
11. Акустик каротаж усули ва ҳал қилиш вазифалари

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Литвиненко О.К. «Геологическая интерпретация геофизических данных», Москва, Недра, 1983.
2. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
3. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
4. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.
5. «Сейсморазведка». Справочник геофизика. Под редакцией И.И.Гурвича, В.П.Номоконова. М., Недра, 1981.
6. «Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика)». Справочник геофизика. Под редакцией Н.Б. Дортман. М. Недра, 1976.
7. Гурвич И.И. «Сейсморазведка». Учебник для техникумов. М., Недра, 1975.
8. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
9. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

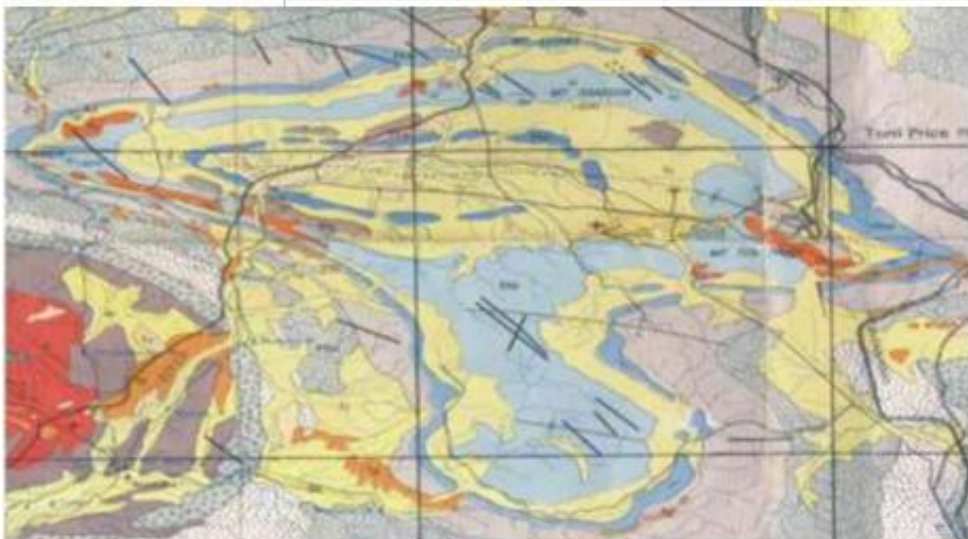
1-КЕЙС

Ушбу схемада кўрсатилган сонларни таърифни беринг



2-КЕЙС

Ушбу харитада радиактив аномал зоналарни кўрсатинг



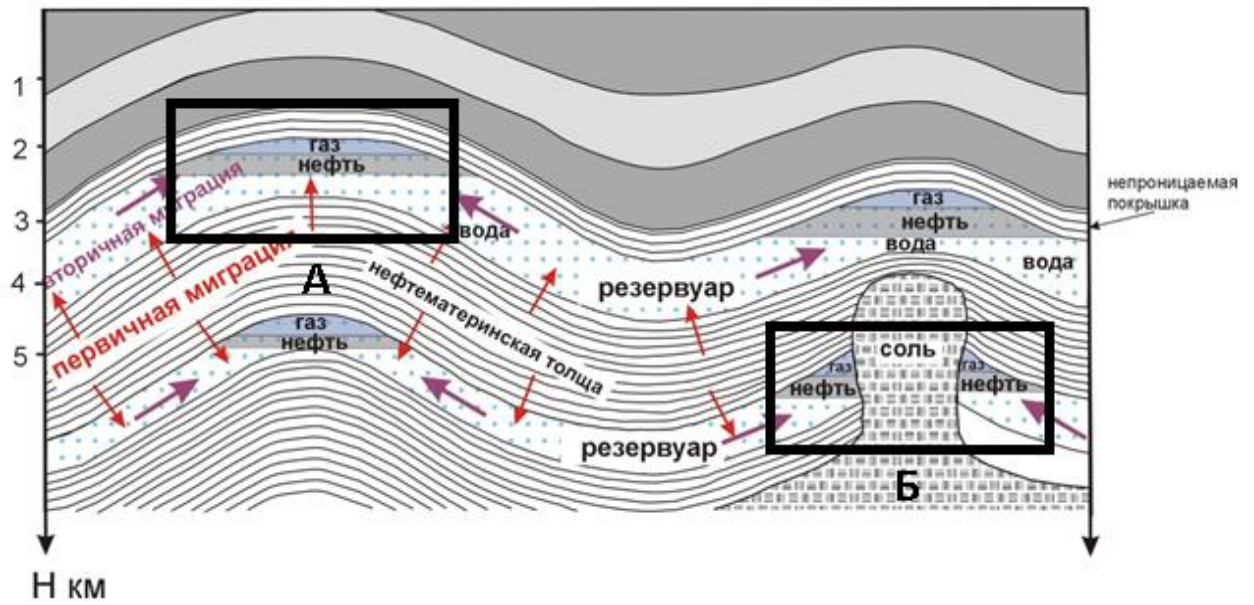
а.

Условные обозначения

Afh 1	Afo 2	Afp 3	Pflrv 4	η 5	Pho 6	Phb 7
Th-Tr 8	Tc 9	Qc 10	Phw 11	To 12	d 13	

3-КЕЙС

Ажратилган зоналарда уюм турини аниқланг



V. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Электроразведка (электромагнит кидирув усули).	Бу геофизиканинг асосий усуларидан бири ҳисобланади. У Ер бағрида ўзгармас ва ўзгарувчан электр ток манбалар таъсирида ҳосил бўлган табиий ва сунъий электромагнит майдонларини ўрганишга асосланган.	This is one of the main ways to geophysics. It studying the heart of the Earth, which creates the effect of a constant and variable power sources, based on the study of natural and artificial electromagnetic fields.
Юнг модули (E).	(Бўйлама чўзилиш модули) - жисмнинг чўзилиши ёки бўйлама сиқилишига қаршилигини кўрсатувчи модуль.	(Longitudinal extending module) resistance or reactions to the longitudinal length of the object module.
Пуассон коэффиценти (σ).	Ўзак (стержень) чўзилиши ёки сиқилиши натижасида ҳосил бўладиган кўндаланг деформациянинг бўйлама деформацияга нисбати кўрсаткичи.	Root (refill) formed as a result of the compression or stretching of the transverse deformation of the longitudinal indicator of the rate of deformation.
Ҳар тарафлама (ҳажмий) сиқилиш модули (K).	Ҳажмий деформация (дилатация) билан ҳар тарафлама бир хилда берилган босим орасидаги боғлиқликни ифодалайди.	The folded volume (dilatation) fully represents the link between the same pressure.
Силжиш модули (μ).	Силжиш таъсирида жисмнинг шакли ўзгаришини ифодалайди. Бунда уринма кучи таъсирида жисмнинг шакли ва тўғри бурчаклари ўзгаради, ҳажми эса ўзгармайди	Move represents a change in shape of the object under the influence. At the same time, try to influence the shape and change the angle of the object, while the volume of change
λ модули	сиқилиш – кенгайиш деформациялари ва нормал кучланишларни ифодаловчи тенгламаларда дилатация коэффиценти. Суюқ ва газсимон муҳитларда, яъни силжиш модули ($\mu = 0$) бўлганда, λ модули қиймати ҳар тарафлама сиқилиш модули (K) га тенг бўлади.	the expansion and deformation of the normal stress voltage coefficient of an equation that represents the dilatation. Liquids and gases, that is, to move the module ($m = 0$), the value of l module fully compression module (K), respectively.

Каротаж.	Фрнацуз тилидан зонд. Бурғи кудуқларда геофизик тадқиқот ишларни олиб борилиши.	French - probe. Burger wells geophysical survey conducted in
Туюлувчи элект каршилиқ	Бурғи кудуқларда электр каротаж зонд ёрдамида кайд килинган физик хоссаси.	Burger electric logging tube wells using the physical property of Escherichia coli.
Иссиқлик ўтказувчанлик	Катта ҳароратдаги тоғ жинсларидан ва минераллардан тарқаладиган иссиқлик ҳарорати атроф муҳитдаги тоғ жинсларига тарқалиб, тенглашиши. Иссиқлик ўтказишнинг оддий турида (нур тарқалиш йўли билан ҳам амалга ошади) иссиқлик энергиясининг молекулаларибирор жисм таъсирисиз ҳаракатда бўлади.	At a temperature of rocks and minerals are widespread in the environment of the temperature of the heat equations of scattered rocks. Keep it simple heat transfer (through the distribution of light will take place) without influence molekular body heat in motion.
Магнитланиш	Моддаларнинг тоғ жинсларининг магнит майдонини ҳосил қилиш хусусияти.	Substances in the magnetic field of the rocks on the property.
Сейсмик тўлқинлар	Зилзила еқи портлаш вақтида ҳосил бўлган тўлқинлар. Сейсмик тўлқинлар ер қатламларида ҳаводаги товуш тўлқинлари сингари тарқалади ва ҳар хил жинсларда турлича тезликда ҳаракатланади	Seismic waves generated during the explosion territory. Seismic waves like sound waves in the air layer spreads and speed up all kinds of different rocks
Таранг тўлқинлар	Қаттиқ, суюқ ва газсимон муҳитларда тарқаладиган тебраниш.	Solid, liquid and gaseous environment vibration.
Текстура	Тоғ жинсларининг ташқи кўриниши, минералларнинг бир-бири билан ўзаро муносабати ва ўзаро жойлашишини ифодалайди. Тоғ жинсларининг ташқи кўриниши уларнинг кристалланиш жараёнлари муҳим хоссаларини, магма совиши ва унга ташқи муҳит таъсирини кўрсатади	The appearance of the rocks and minerals in a relationship with one of the location icons. The appearance of the rocks and their crystallization properties, cools the magma and its environmental impact
Ферромагнетизм	Магнит майдонида магнитланиш хоссасига эга ва бу хусусиятни	The magnetism of the magnetic field properties and this feature magnetic

	магнитловчи майдон йўқолганидан кейин ҳам сақлаб қолувчи материалларни хусусияти.	materials after the disappearance of the space-saving feature.
Эластик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги	Эластик муҳит манбаидан тарқаладиган тўлқинлар. Тоғ жинсларида (қаттик, эгилувчан) бўйлама (V_p) тўлқинлар ҳаракат қилади. Қўндаланг тўлқинлар (V_s) тоғ жинсларида силжиш мавжудлигидан далолат беради.	Spread an important source of elastic waves. Rocks (elastic) longitudinal (VR) nationwide. Qo'ndalang waves (Vs) rocks are evidence of progress.
Эпигенез	(келиб чиқиш, юзага келиш, пайдо бўлиш, деган маънони англатади) - иккиламчи жараён; ер юзасида мавжуд тоғ жинсларидаги ҳар қандай янги ўзгаришларни ўз ичига олади	- the secondary process; surface rocks contain any new changes
Қалинлик	Геологик жисмлар ва етқизиқлар йиғиндисининг қалинлиги. Қалинлик ҳақиқий, тик, ётиқ кўринишида бўлади. Қатламнинг устки ва пастки қисмини бирлаштирувчи энг қисқа масофа ҳақиқий қалинлик, тик масофа - тик қалинлик, ётиқ масофа - ётиқ қалинлик деб аталади. Қудуқлар ёки тоғ жинслари кесимда қатлам устки ва остки қисмини бирлаштирувчи масофа кўринишдаги қалинлик деб аталади	Geological bodies and the sum of the thickness of the sediments. True thickness, vertical, horizontal tab, bo'ladi. Layer the shortest distance connecting the upper and lower part of the original thickness, the thickness of the standing vertical distance horizontal distance - horizontal thickness. wells or rock layer from connecting the upper and lower part of the form, thickness
Ғовақлар	Тоғ жинсларининг орасида нотўғри ёки юмалоқ шаклда бўлган ғовақлар ва ҳар хил бўшлиқлар	Among the rocks all kinds of wrong or round shape and pore spaces
Ғовақлилиқ	мавжуд бўлган бўшлиқларнинг тоғ жинсининг умумий ҳажмига бўлган нисбати. Тоғ жинсидаги барча ғовақлилиқ сингенетик ва эпигенетикдир. Сингенетик ғовақлилиқ тоғ жинсининг ҳосил бўлиш пайтида	the ratio of the total amount of available space rocks. Rock porosity are singenetik epigenetik. Singenetik occur during the formation of the porosity of the rock (the space between the grains of porous lava, etc.). Epigenetic porosity of rocks, geological

	вужудга келади(доналар орасидаги ғовак, лавалардаги бўшлиқ ва бошқалар). Эпигенетик ғоваклилик, тоғ жинсда, кейинги геологик жараёнлар (эритиш, тектоник сурилишлар ва бошқалар) таъсирида вужудга келади	processes (melting, tectonic mean, etc.) influence
--	---	--

VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажак фаъолият фаровон бўлади. 3-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ва раҳбарий адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси–Т.: “Ўзбекистон” НМИУ, 2018.
2. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 9-сон, 225-модда.
3. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 11-12-сон, 295-модда.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрдаги “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
5. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги “Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5763-сонли Фармони.
6. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрелдаги «Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2909-сонли Қарори.

7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 27 июлдаги “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3151-сонли Қарори.

8. Ўзбекистон Президентининг 2018 йилнинг 5 июндаги “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ 3775 сонли Қарори.

9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги “Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4391-сонли Қарори.

10. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 22 майдаги “Олий ўқув юртидан кейинги таълим тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари”ги 304 - сонли Қарори.

11. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 20 июндаги “Олий таълим муассасаларига ўқишга қабул қилиш, талабалар ўқишини кўчириш, қайта тиклаш ва ўқишдан четлаштириш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақидаги” 393 сонли Қарори.

12. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 18 июлдаги «Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Таълим сифатини назорат қилиш давлат инспекцияси фаолиятини ташкил этиш тўғрисида» 515-сонли Қарори.

13. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Республика олий таълим муассасалари рейтингини баҳолаш тизимини жорий этиш тўғрисида” ги 371 сонли Қарори. 2012 йил 29 декабрь.

14. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 20 августдаги 242-сонли Қарори билан тасдиқланган “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори //

Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2015 й.,33 (689)-сон, 442-модда.

15. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2001 йил 16 августдаги “Олий таълимнинг давлат таълим стандарти. Асосий қоидаларни тасдиқлаш тўғрисида”ги № 343-сонли Қарори.

16. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2001 йил 26 июлдаги 318-сонли Қарори билан тасдиқланган “Олий ўқув юртларида тўлов-контракт асосида ўқиш учун таълим кредитлари бериш тўғрисида”ги Низом // Ўзбекистон Республикаси Ҳукумати қарорлари тўплами, 2001., № 7, 43-модда.

17. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 1 мартдаги 100-сонли қарори билан тасдиқланган “Нодавлат таълим муассасалари фаолиятини лицензиялаш тўғрисида”ги Низом// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2004, 9-сон, 107-модда.

18. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2007 йил 10 сентябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимида магистратура фаолиятини янада такомиллаштириш, унинг самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 190-сонли Қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 29 декабрдаги “Республика олий таълим муассасалари рейтингини баҳолаш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги 371-сонли Қарори// Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2013 й., 1-сон, 10-модда.

20. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 20 августдаги 242-сонли Қарори билан тасдиқланган “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Қарори // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2015 й.,33 (689)-сон, 442-модда.

III. Махсус адабиётлар

1. Литвиненко О.К. «Геологическая интерпретация геофизических данных», Москва, Недра, 1983.
2. Кунин Н.Я. «Комплексирование геофизических методов при геологических исследованиях», Москва, «Недра», 1972.
3. Тархов А.Г., Бондоренко В.М., и др. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» М., Недра, 1982.
4. Клушин И.Г. «Комплексное применение геофизических методов для решения геологических задач», Ленинград, «Недра», 1968.
5. «Сейсморазведка». Справочник геофизика. Под редакцией И.И.Гурвича, В.П.Номоконова. М., Недра, 1981.
6. «Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика)». Справочник геофизика. Под редакцией Н.Б. Дортман. М. Недра, 1976.
7. Гурвич И.И. «Сейсморазведка». Учебник для техникумов. М., Недра, 1975.
8. Комаров С.Г. Геофизические методы исследования скважин. Изд. 2-е. М., Недра, 1972.
9. Новицкий «Комплексирование геофизических методов разведки», Москва, «Недра», 1974.

Интернет ресурслар:

1. www.ziyonet.uz
2. www.lex.uz