

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

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

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**  
**ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА**  
**УЛАРИНИГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ҚУДУҚЛАРДАГИ ГЕОФИЗИК ВА ГЕОЛОГИК-ТЕХНОЛОГИК**  
**ТАДҚИҚОТЛАР”**  
**МОДУЛИ БЎЙИЧА**

**Ў Қ У В – У С Л У Б И Й М А Ж М У А**

**Тузувчи:**

**Ш.С.Раджабов**

**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:**

ЎзМУ, ф-м.ф.д., профессор  
**А.А. Холмуминов**

**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

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>3</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....</b>	<b>9</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>11</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>80</b>
<b>V. ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>87</b>
<b>VI. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ .....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.1</b>

## 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 чора-тадбирлари 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 чора-тадбирлари 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. “Қудуқлардаги геофизик ва геологик – технологик тадқиқотлар” модули айнан мана шу йўналишдаги масалаларни ҳал этишга қаратилган.

### Модулнинг мақсади ва вазифалари

**“Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар” модулининг мақсади:** Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар бўйича касбий компетенцияларни ривожлантириш.

**“Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар” модулининг вазифалари:**

- Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш;
  - Илмий тадқиқот ишлар жараёнида ахборот коммуникация технологиялар, интерактив технологиялардан фойдаланиш;
  - Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларини қўллашда замонавий асбоб-ускуналардан фойдаланиш;
  - Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналаридан фойдаланиш;
- Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш ва таҳлил қилиш, якуний хулоса чиқариш

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

**“Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар”** модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

**Тингловчи:**

- Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш кетма-кетлигини;
- Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу қудуқларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитларини;
- Пармалаш жараёнида техник параметрлар ёрдамида қудуқнинг кесимини аниқлашни;
- Бурғу қудуқларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналарини;
- Газли каротаж усули ва унинг физик-кимёвий асосларини;
- Қудуқларнинг техникавий ҳолатини ўрганиш усулларини;
- Қудуқлардаги иссиқликни ўлчаш усуллари ҳақида **билимларга эга бўлиши;**

**Тингловчи:**

- Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш;
- Бурғу қудуқларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш;
- Пармалаш жараёнида техник параметрлар ёрдамида қудуқнинг кесимини аниқлаш;
- Кавернометри қудуқларни диаметрини ўлчаш;
- Қудуқлардаги иссиқликни ўлчаш;
- Инклинометрия, қудуқларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш;
- Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўллаш
- Маъдан ва кўмирн конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўллаш;
- Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларини қўллаш;
- Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналаридан фойдаланиш;
- Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш **кўникма ва малакаларини эгаллаши;**

**Тингловчи:**

- Илмий тадқиқот ишлар жараёнида ахборот коммуникация технологиялар, интерактив технологиялардан фойдаланиш;
- Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларини қўллашда замонавий асбоб-ускуналардан фойдаланиш;

- Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш ва таҳлил қилиш, якуний хулоса чиқариш компетенцияларни эгаллаши лозим.

### Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар” модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

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

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

### Модулнинг ўқув режадаги бошқа модуллар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

“Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар” модули мазмуни ўқув режадаги “Геофизикадаги замонавий қайта ишлаш ва талқин қилиш комплекслари” ва “Нефть ва газни геофизик усуллар билан қидириш”, “Ер физикаси” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг мобил иловалар яратиш бўйича касбий педагогик тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади.

### Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Модулни ўзлаштириш орқали тингловчилар мобил иловалар яратишни ўрганиш, амалда қўллаш ва баҳолашга доир касбий компетентликка эга бўладилар.

### “Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотлар”

### Модул бўйича соатлар тақсимоти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат				Мустақил таълим
		Ҳаммаси	Аудитория ўқув юкلامаси			
			Жами	жумладан		
				Назарий	Амалий машғулот	
1.	Геологик-технологик изланишлар	4	4	2	2	
2.	Бурғи қудуқларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари	6	6	2	4	
3.	Қудуқлардаги геофизик ва	10	10	4	6	

	геологик-технологик тадқиқотларни қўлланилиши.					
	<b>Жами:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	

## НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

### 1-Мавзу: Геологик-технологик изланишлар

Бурғу кудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу кудуқларда олиб бориш кетма-кетлиги.

Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу кудуқларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитлари. Бурғу кудуқларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналар. Бурғу кудуқларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш (телеметрия) .

Пармалаш жараёнида техник параметрлар ёрдамида кудуқнинг кесимини ўрганиш. Газли каротаж усули, унинг физик-кимёвий асослари.

### 2-Мавзу: Бурғи кудуқларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари

Кудуқларнинг техникавий ҳолатини ўрганиш усуллари. Инклинометрия, кудуқларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш. Кавернометри кудуқларни диаметрини ўлчаш. Кудуқлардаги иссиқликни ўлчаш усули.

### 3-Мавзу: Кудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотларни қўлланилиши.

Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши. Маъдан ва кўмир конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик кудуқларда геофизик тадқиқот усулларининг қўлланилиши. Кудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналарининг қўлланилиши. Кудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш.

## АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

### 1-Амалий машғулот

#### Мавзу: Геологик-технологик изланишлар

Бурғу кудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу кудуқларда олиб бориш кетма-кетлиги.

Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу кудукларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитлари. Бурғу кудукларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналар. Бурғу кудукларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш (телеметрия) .

Пармалаш жараёнида техник параметрлар ёрдамида кудукнинг кесимини ўрганиш. Газли каротаж усули, унинг физик-кимёвий асослари.

## **2-Амалий машғулот**

**Мавзу: Бурғи кудукларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари**

Кудукларнинг техникавий ҳолатини ўрганиш усуллари. Инклинометрия, кудукларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш. Кавернометри кудукларни диаметрини ўлчаш. Кудуклардаги иссиқликни ўлчаш усули.

## **3-Амалий машғулот**

**Мавзу: Кудуклардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотларни қўлланилиши.**

Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усуллари қўлланилиши. Маъдан ва қўмир конларини қидиришда геофизик тадқиқот усуллари қўлланилиши. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик кудукларда геофизик тадқиқот усуллари қўлланилиши. Кудукларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналарининг қўлланилиши. Кудукларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш.

## **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 университетиде 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), Қерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

### “Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

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

### 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 чиқиладиган 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. Такдимот 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 такдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

### III. НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

#### 1-МАВЗУ: ГЕОЛОГИК-ТЕХНОЛОГИК ИЗЛАНИШЛАР

##### **РЕЖА:**

1. Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш кетма-кетлиги.
2. Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу қудуқларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитлари.
3. Бурғу қудуқларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналар.
4. Бурғу қудуқларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш (телеметрия) .

**Таянч сўзлар:** каротаж, корелляция, кавернометрия, телеметрия, абсолют баланклик, номинал диаметр, зарбали бургилаш, айланма бургилаш, титранма бургилаш, колонкали бургилаш, коронка, Интерпретация, туюлувчи қаршилик (КС) усули, СПЕК, КСП – 60, Термограмма, коэффициент

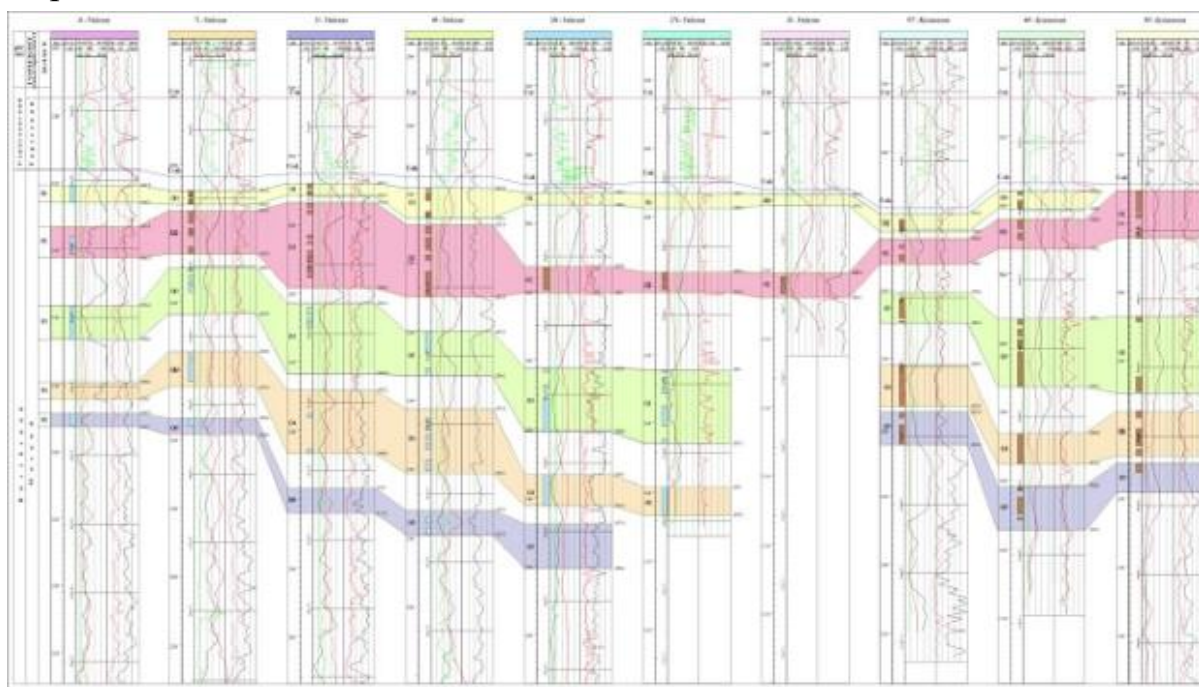
#### **1. Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш кетма-кетлиги.**

Ҳозирги кунда бурғу қудуқларида олиб бориладиган геофизик тадқиқотлар нисбатан кўпроқ вазифаларни ечиш мақсадида олиб борилмоқда.

В.Н. Дахнов, В.Н Кобранова ва бошқалар каротаж терминини асосланмаган деб ҳисобладилар ва каротаж терминини “методы исследования скважины” (геофизические исследования скважины - қудуқлардаги геофизик тадқиқотлар) терминига алмаштирдилар ўша даврдан бошлаб чоп қилинган каротаж тадқиқотларига доир адабиётлар геофизические исследования скважины - қудуқлардаги геофизик тадқиқотлар атамаси (номи) билан чоп қилиниб келинмоқда. Шунинг учун ҳам каротаж деган сўз замонавий геофизик адабиётларда кам ишлатилади. Каротаж термини ҳозирда қудуқлардаги геофизик тадқиқотлар ҚГТ (русча

ГИС геофизических исследований скважин) номи билан юритилади. Қудуқлардаги геофизик тадқиқотлар ишларини олиб борувчи технология асбоб ускуналар ва станция комплекти автомашиналарга ўрнатилган бўлади, бу эса каротаж станцияси деб номланади. Қудуқлардаги геофизик тадқиқотлар шахта ва штольня каби ер ости кон ишланмаларида Бурғуланган унча катта бўлмаган чуқурликка эга бўлган (50-200м.) Бурғу қудуқларида олиб борилганда эса бир усулга мўлжалланган кўчма апаратуралар орқали ўтказилади.

**Умумий характерли вазифалар** улар қуйидагилар; Литологик таркибни аниқлаш (диаграммаларда қайд қилинган аномалиялар ва тоғ жинсларининг физик параметрлари бўйича), қатламланишни ва қатламларнинг ётиш чуқурлиги, қалинлигини аниқлаш, стратиграфияни аниқлаш, ёндош майдонлар ёки битта профилдаги жойлашган ёнма ён бурғи қудуқлари (каротажнинг комплекс усуллари эгри чизиқлари) бўйича кореляция қилиш (1 - расм), фойдали қазилма ва маъданли интервалларни ажратиш.



1 – расм. Каротаж маълумотларида асосида бурғи қудуқлари бўйича тузилган геологик кореляцион кесим.

1. **Деталь характерли вазифалар.** Нефт ва газ конларида қатламларнинг гиллилик, сингдирувчанлик, ўтказувчанлик, ғоваклик каби параметрларини ҳисоблашда, маъдан конларида маъданли интервалларни ажратиш (маъдан назорат қилувчи таналарни чегараларини қалинлигини ажратиш асосида), кўмир конларида зарур параметрларини аниқлаш, уран конларида юқори радиоактивлик қийматлари билан қайд қилинган

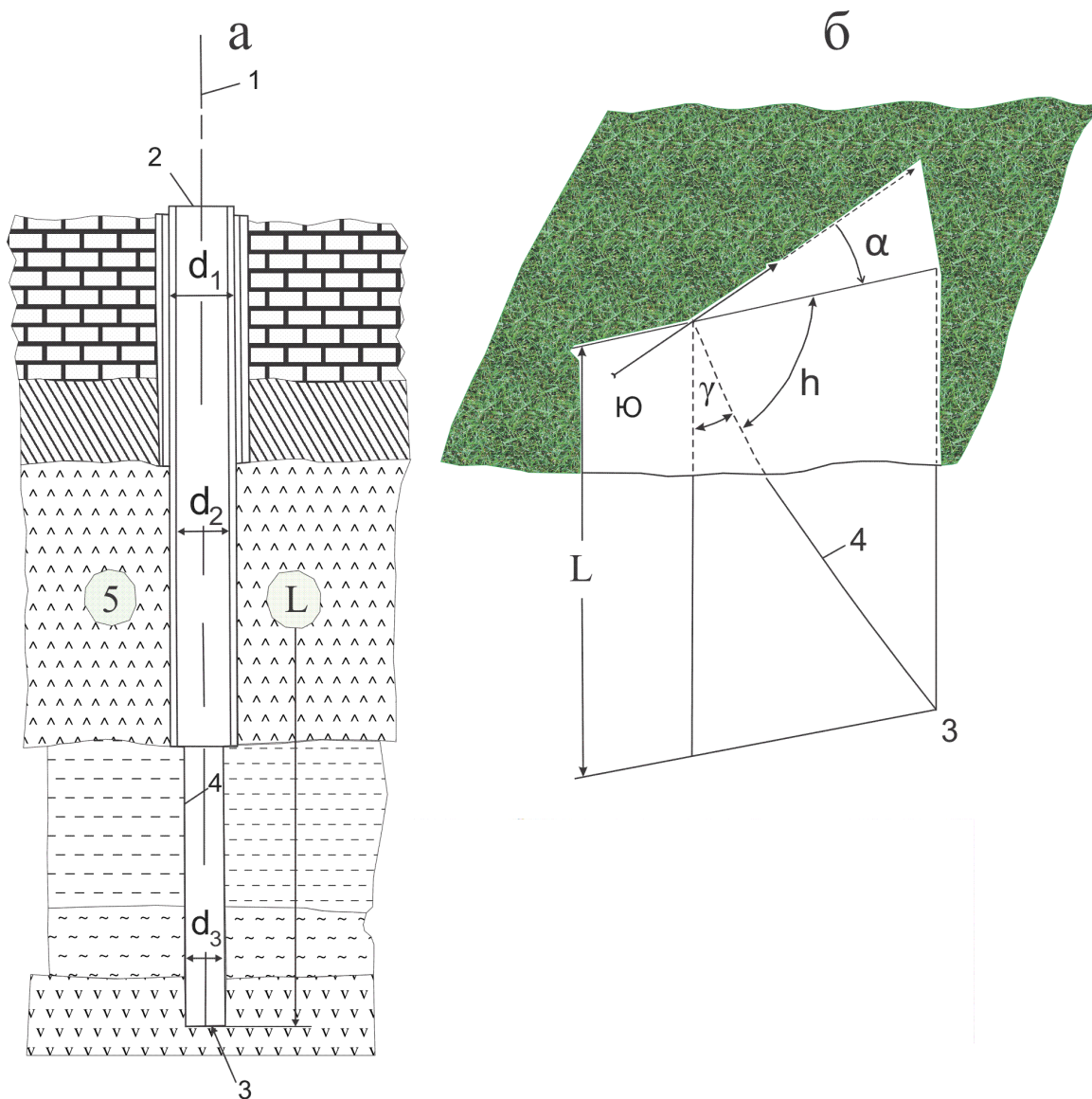
интервалларни ажратиб, гамма каротаж далилларини талқин қилиш орқали уран миқдорини ва баъзи бир физик параметрларни ҳисоблаш, гидрогеологик бурғи қудуқларида керакли параметрларни ҳисоблашдан иборат.

**2. Қудуқларнинг техник ҳолатини текшириш.** Бунда инклинометрия далиллари бўйича бурғи қудуғининг марказий вертикал ўқдан оғиш бурчаги ва азимут бурчагини аниқлаш, кавернометрия бўйича - қудуқларнинг торайиши ва кенгайишини аниқлаш, акустик каротаж усули бўйича бурғи қудуқларида цементланиш сифатини текшириш ва бошқа ёрдамчи усулларни ўз ичига олади.

Бурғу қудуғи (скважина) - цилиндр шаклидаги вертикал ёки маълум бир бурчак остида (наклонная) бурғуланувчи тоғ-кон ишланмаси, асосий ўзгармас хусусияти диаметридан кўра узунлиги унга нисбатан бир неча минг бор катталиги билан характерланади (2 - расм). Бурғи қудуғи боши «оғзи», туби (забой) «казиш ўқи бўйлаб чуқурлиги», ён томонлари «деворлар» деб аталади<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.



2– расм. 1 - Бурғи қудуғи ўқи; 2 – бурғи қудуғи оғзи; 3 – бурғи қудуғини қазииш жойи, туби(забой), 4 – бурғи қудуғи деворлари, 5 – бурғи қудуғи деворлари участкалари (мустаҳкамловчи қувурлар билан мустаҳкамланган);  $d_1, d_2, d_3$  – бурғи қудуғи стволининг диаметри;  $L$  – бурғи қудуғининг чуқурлиги,  $\gamma$  – зенит бурчаги;  $\alpha$  – азимут бурчаги;  $h$  – қиялик бурчаги( $h=90^\circ$ )

Бурғи қудуғини тавсифловчи асосий элементлар: диаметр, чуқурлик, йуналиш. Бурғи қудуғининг диаметри тоғ жинсини емирувчи асбобнинг ташки диаметри билан, агар у мусталкамловчи қувурлар билан малкамланган бўлса, шу қувурларнинг ички диаметри билан аниқланади. Қаттиқ фойдали қазилмалар конларини қидиришда бурғи қудуғлари 26-171 mm диаметрда 1500-2000 м гача ва ундан ортиқ чуқурликгача бурғиланади.

Абсолют баландлик – болтиқ денгизи сатҳига нисбатан қудуқ устки қисмининг (устья) баландлигини билдиради.

$$H_{\text{абс}} = A - H, \quad (1.1)$$

Н- кудуқлар кесимининг чуқурлик элементи; А- алтитуда кудуқ устки қисмининг баландлигини.

Бурғу кудуғи учун характерли сифатларидан яна бири унинг диаметридир. Кудуқ диаметри –икки хил бўлиб номинал ва ҳақиқий диаметрга ажратилади, одатда бурғу кудуғи диаметри дейилганда кудуқ учун танланган диаметр тушунилади. Бу амалиётда номинал диаметр ( $d_H$ ) деб юритилади.

Номинал диаметр- коронканинг диаметрига мос келувчи диаметрdir. Геология қидирув ишларида қидирув мақсадига муофиқ бурғу кудуғининг диаметри танланади. Бу эса ўз навбатида кудуқнинг лойихавий чуқурлиги билан чамбарчас боғлиқdir. Танланган диаметр бўйича бурғу кудуғи бурғуланади, кудуқ бурғулангач эса ўзининг ҳақиқий диаметрига эга бўлади, бу кудуқ диаметри ( $d_c$ ) (диаметр скважин) деб юритилади. Амалда биз кудуқ ҳақиқий диаметр ўлчами ҳақидаги маълумотларни эса кавернометрия эгри чизиклари (диаграммалари) орқали билишимиз мумкин

Вазифасига кура қидириш, эксплуатация ва ёрдамчи бурғи кудуқлари ажратилади. қидириш бурғи кудуқлари фойдали қазилмаларнинг хамматурларини излашда ва қидиришда қўлланилади. Улар бурғиланаётганда керни олиш мажбурийdir (колонкали бурғилаш). Эксплуатацион бурғи кудуқлари нефть, газ ва бошқа фойдали қазилмаларни ўзлаштириш учун бурғиланади. Ёрдамчи бурғи кудуқлари қурилишда, гидрогеологик ва муҳандислик- геологик, сейсмик қидиришларда, фойдали қазилма конларини ўзлаштиришга тайёрлашда (портлатиш бурғи кудуқлари) ва бошқа мақсадларда ўтилади. Улар сидирға қазилма йули билан бурғиланади. Бурғи кудуқлари горизонтал юзага нисбатан ҳар қандай бурчак остида ер ости тоғ иншоотларидан ўтилувчи тик иншоотлардан горизонтал иншоотларгача ва ер ости иншоотларидан юқорига қараб ўтиладиган иншоотларгача бурғиланади. Бурғи кудуғининг ер пўстидаги ўрни зенит ва азимут бурчаклари қийматлари билан аниқланади (2 - расм).

Бурғи кудуғи ўқи билан вертикал орасидаги бурчак зенит бурчаги деб аталади. Бурғи кудуғи ўқи билан горизонтал орасидаги бурчак бурғи кудуғининг қиялик бурчаги деб аталади.

Горизонтал юзада бурғи кудуғи ўқидан ўтувчи тоғ компаси стрелкаси йўналиши (N-S) билан горизонтал юзага тушувчи бурғи кудуғи ўқи проекцияси орасидаги ўлчанадиган бурчак азимут бурчаги деб аталади. қидирув бурғи кудуқлари асосан зарбали, айланма ва зарбали-айланма бурғилаш усуллари билан бурғиланади<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> . Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.



**Зарбали бурғилаш.** Тоғ жинси емирувчи асбоб - долотоли оғир бурғилаш снаряди тоғ жинсини майдалаб, парчалаши учун, даврий равишда кўтарилади ва қудуқ тубига ирритилади. Майдаловчи снаряд бурғи қудуғига пулат арқонда, бурғи штангалари-колонкаларда туширилади. Шунга мос равишда зарбали-арконли, зарбали-штангали бурғилаш фаркланади.

**Айланма бурғилаш.** Тоғ жинси емирувчи асбоб бурғилаш штангалари колонкаси орқали етакчи механизм ёрдамида айланади. Тоғ жинсининг сидирға казиш билан емиришида (хаммақазиш майдони бўйича) ёки ҳалкали казиш билан (бурғи қудуғи марказида емирилган тоғ жинсининг колонкасини (керн) қолдириб) амалга оширилади. Бурғилашнинг бундай усули колонкали бурғилашдеб аталади. Керн юзага чиқарилади ва ўрганилади.

Колонкали бурғилаш ҳалка шаклидаги колонкалар ёрдамида тоғ жинси майдаловчи материал сифатида каттик катламли кескилар, олмос доналари ва бурғи майдалагичлари (чуяндан, пулатдан ясалган) қўлланилиб амалга оширилади. Шунга мосҳолда колонкали бурғилашнинг каттиқ котишмали, олмосли ва питрالي турлари ажратилади. Керн олиш учун бурғилашда ҳам ҳалқали шарошкали долотолар қўлланилади. Зарбали-айланма бурғилашда секин айланувчи тоғ жинси емирувчи асбоб билан қудуқ тубига кетма-кет зарбалар берилади. Бунинг натижасида ўртача ва юкори каттикликдаги тоғ жинсларида емирилиш самараси айланма бурғилашга нисбатан юкори булади. Бирок бу ҳолатда бурғилаш кернни олмасдан сидирғали казиш билан амалга оширилади. Бу усул билан бурғилашда махсус механизмлар: гидроперфоратор, пневмозарбалагич, магнитостриктор, казиш вибраторлари қўлланилади.

Бурғилашда амалий жиҳатдан тоғ жинсларининг емирилишининг кўйидаги физик усуллари: **термик** (бунда бурғи қудуғига туширилувчи бензо-хаволи горелкадан 2000-3000° С ҳароратли аланга оқими қудуқ тубига йуналтирилади ва тоғ жинсларининг жадал емирилиши содир бўлади), **портлатиш** (емириш қудуқ тубига узатилувчи портловчи модда ёрдамида амалга оширилади), **гидравлик, гидромониторли** (қудуқ тубига катта босим ости да суюклик оқими бериш) усуллари қўлланилади.

**Қўлда бажариладиган зарбали-айланма бурғилаш** фақат бориш қийин бўлган районларда механик бурғилаш мақсадга мувофиқ, аммо иктисодий жиҳатдан фойдасиз бўлган ҳолатларда, юмшок тоғ жинсларидан унча чуқур бўлмаган бурғи қудуқларини утишда қўлланилади. Чуқурлиги бир неча метрдан 50 м гача, диаметри 25 mm дан то 250 mm гача булган геологик-съемка, геологик-қидириш, муландислик геологияси, гидрогеологик ва портлатиш бурғи қудуқлари утилади. Тоғ жинси емирувчи асбоблар айланма

бурғилаш учун спирал (бурама трубка), кошиксимон бурғи, зарбали бурғилаш учун турли типдаги (ясси, икки таврли, кундаланг, пирамидасимон) долотолар хисобланади. Зарбали бурғилаш усулида бурғиланган тоғ жинслари- ни кутаришда желонка қўлланилади.

Унча чукур булмаган бурғи қудуқларини механик бурғилаш тоғ жинсининг узига хос хусусиятига кура зарбали, айланма, шнекли, вибрацион мураккаб турларига булинади.

Маида бурғи қудуқларини зарбали механик бурғилаш муҳандислик-геологик қидиришларида, қурилиш материалларини қидиришда ва гидрогеологиктадқиқотларда амалга оширилади. Чуқурлиги 25-30 м бўлган бурғи қудуқларини зарбали усул билан бурғилаш учун титрама болға билан бутланган бир ўкли портатив прицеп қирқимлари қўлланилади. Титранма болға ёрдамида бурғи қудуғини мусталкамловчи қувурлар билан мусталкамлаш жараёни механизациялаштирилади.

Шнекли бурғилаш - қудуқ тубидаги емирилган тоғ жинси ер юзига винтли траспортер - шнек билан узатилган ҳолатдаги айланма бурғилаш. Кучсиз дарзланган ёткизликларни, юмшоқ шагаллар, киррали шагалларни бурғилашда қўлланилади. Диаметри 67-490 mm ли, чуқурлиги 50-80 м ли бурғи қудуқлари бурғиланади.

**Титранма бурғилаш** - бурғи қудуғи тубида тоғ жинси емирилиши учун катта частотадаги механик тебранишлардан фойдаланувчи титрама машина ҳосил килувчи ва бурғи қувурлари колонкаси орқали тоғ жинси емирувчи асбобларга узатиладиган бурғилаш. Асбоб уз масса- си таъсири остида ботса «титранмали бурғилаш» деб, асбоб зарбалар ёрдамида ботса «титранма-зарбали бурғилаш» деб аталади.

Титранма машиналар унча чукур булмаган (25-30 м) бурғи қудуқларини муҳандислик-геологик қидиришларида, фойдали қазилмаларнинг сочма конларидаги қидиришда, мусталкамловчи қувурларни тушириш ва чиқаришда ва бошқаларда бурғилаш учун фойдаланиладилар. Бурғилашнинг бошланғич диаметри 127-146 mm. Анча чукур бурғи қудуқларини бурғилаш учун титранма ботувчи машиналар ишлаб чиқарилади.

**Мураккаб бурғилаш** - унча чукур бўлмаган геологик-қидириш, гидрогеологик, муҳандислик-геологик бурғи қудуқлари бурғилаш жараёнида, кўпинча битта бурғи қудуғи билан ҳар хил каттикликдаги ва мустаҳкамликдаги тоғ жинслари кесиб ўтилади. Бундай бурғи қудуқлари турли хил усуллар билан бурғи қудуғини чуқурлаштириш имконини берувчи мураккаб қурилмалар ёрдамида бурғиланади. Ишлатиладигани енгил бурғи қурилмалари чуқурлиги 50 м гача булган бурғи қудуқларини юмшоқ тоғ жинсларида зарбали ва шнекли усуллар билан бурғилаш имконини беради.

**Ботириш усули билан бурғилаш.** Бўшоқ тоғ жинсларида грунт олгични тоғ жинсига статик ботириш принципига кўра ишловчи, узи юрар қурилмаларда чуқурлиги 24 м гача, диаметри 62 mm гача бўлган бурғи кудукларини бурғилаши мумкин. Фойдали қазилма конларини излашда, гидрогеологик тадқиқотларда ва бошқа геологик ишларда қўлланилади.

**Зарбали-арқонли механик бурғилаш** сочма конлар ва рангли металллар хол-хол маъданларини қидиришда, ер ости сувларини қидиришда ва мухандислик-геологик тадқиқотларда, портловчи бурғи кудукларини ўтиш учун фойдали қазилма конларини очик ўзлаштиришда, сувни камайтириш учун қўлланиладиган бурғи кудукларини ўтишда фойдаланилади. Зарбали-арқонли усул билан чуқурлиги 400-500 м, бошланғич диаметри 500-900 mm, сўнгги диаметри 150 mm бўлган бурғи кудуклари бурғиланади.

**Колонкали бурғилаш** деганда тоғ жинсининг емирилиши кудук тубининг ташқи ҳалка қисми буйлаб, кернни олиш эса ички диаметр ўлчамида бўлган ҳолдаги бурғилаш назарда тутилади. Қаттик фойдали қазилмаларни излаш ва қидириш ишларида бурғилашнинг энг кенг тарқалган усули.

Колонкали бурғилаш бурғилаш биноси билан биргаликдаги минорадан, бурғилаш станогидан, насосдан ёки компрессордан ва двигателдан иборат бурғилаш қурилмаси томонидан амалга оширилади.

Бурғилаш учун бурғилаш снарядидан фойдаланилади. Унга колонкали тўплам (ҳалка шаклидаги коронка, колонка қувури, қуйка қувури, керн узгич, ўтказгич) ва бурғи кудуклари колоннаси киради.

Бурғилаш қаттик қотишмали кескичлар ёки олмос доналари ёхуд бурғи питраси (чўяндан, пулатдан ясалган) билан таъминланган ҳалка шаклидаги коронкалар томонидан амалга оширилади, қўлланиладиган коронкаларга кўра колонкали бурғилашнинг учта асосий тури: қаттик қотишмали, олмосли, питрали бурғилашлар фарқланади. Бундан ташқари, керн олинаётан пайтдаги бурғилаш учун ҳалқали шарошкали долотолар қўлланилади.

Қаттик қотишмали коронкалар билан бурғилаш юмшоқ ва ўртача қаттикликдаги (бурғиланувчанлик буйича I-VII, баъзан VIII-IX категорияларда) тоғ жинсларида қўлланилади. Олмосли коронкалар ва питралар билан қаттик ва жуда мустаҳкам тоғ жинсларида (бурғиланувчанлик буйича VII-XII категорияларда) бурғи кудуклари бурғиланади<sup>3</sup>.

Колонкали қувурларнинг диаметри уларнинг бурғилаш мақсадлари ва тоғ жинсини емирувчи асбоб типига боғлиқ. Соҳага оид меъёрий ҳужжатларда

---

<sup>3</sup> . Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.

коронкаларнинг куйидаги диаметрлари кўзда тутилган (миллиметрларда): олмосли коронкалар - 26, 35, 46, 59, 76, 93, 112mm; қаттиқ қотишмали коронкалар - 35, 46, 59, 76, 93, 112, 132, 151, 171mm; питрали коронкалар - 75, 91, 110, 130, 150mm.

Муҳандислик-геологик ва гидрогеологик ишларда колонкали усул билан 400-1500 mm ли диаметрдаги шурфсимон бурғи қудуқлари ўтилади. Колонкали бурғилаш учун қурилмалар транспорт самарадорлигига кура стационар, кўчма ва узи юрар қурилмаларга бўлинадилар. Бориш қийин бўлган районларда ишлаш учун кичик оғирликдаги тугунли йигма қурилмалар қўлланилади. Улар қўлда, хайвонларда ва судраб ташилади.

Бурғи станогидан, бурғи қудуғини ювиш учун насосдан ва уларга оид куч узатгичдан иборат асбоб-ускуна комплекси бурғилаш агрегати деб аталади.

Анъанавий қўлланиладиган бурғи агрегатларининг типлари 1.1 - жадвалда келтирилган.

Бурғи қудуқларида ўтқазилган геофизик тадқиқотлар натижаларини сифатли ва самарали геологик талқин қилиш учун қудуқларнинг техникавий ҳолатини албатга билишимиз зарур.

Бурғи қудуқларини бурғилашда авария ҳолатлари юз бермаслиги, бурғилаш жараёнини назорат қилиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш учун бурғи қудуқларнинг техникавий ҳолатини текшириб туриш зарур. Бунинг учун куйидаги ҚГТ усулларидадан фойдаланилади:

## **2. Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу қудуқларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитлари**

Нефть ва газ геофизикаси усуллари бурғи қудуғи атрофидаги ва оралиғидаги Нефть ва газ структураларини излашда, бурғи қудуғига нисбатан уларнинг жамланиши, Нефть ва газ структураларини морфологик хусусиятларини, уларнинг аҳамиятлилигини, йўналиш ва ётиш буйича узунлигини, алоҳида Нефть ва газ структураларининг ўзаро алоқасини, фазо ва макондаги жойлашиши ва структураларни қисмларини аниқлашда, геологик экстраполяция ва интерпретация ҳаққонийлигини текширишда, ётиш элементлари ва камровчи тоғ жинслари тектоникасини ўрганишда кенг қўлланилади. Бурғи қудуғи геофизикаси усуллари излаш-қидириш ва қидирув ишлари босқичида геологик, геокимёвий ва техник тадқиқот усуллари билан бирга қўлланилади. Турли конларда бурғи қудуғи геофизикасининг рационал комплекси кон типини ва физик-геологик ҳолатга кўра аниқлаштирилади.

Нефть ва газ конларида қўлланилувчи бурғи қудуғи каротажи геологик съёмка, изланишпар ва қидирув ишларининг турли босқичларида кенг қўлланилади ва куйидаги вазифаларни ҳал қилади:

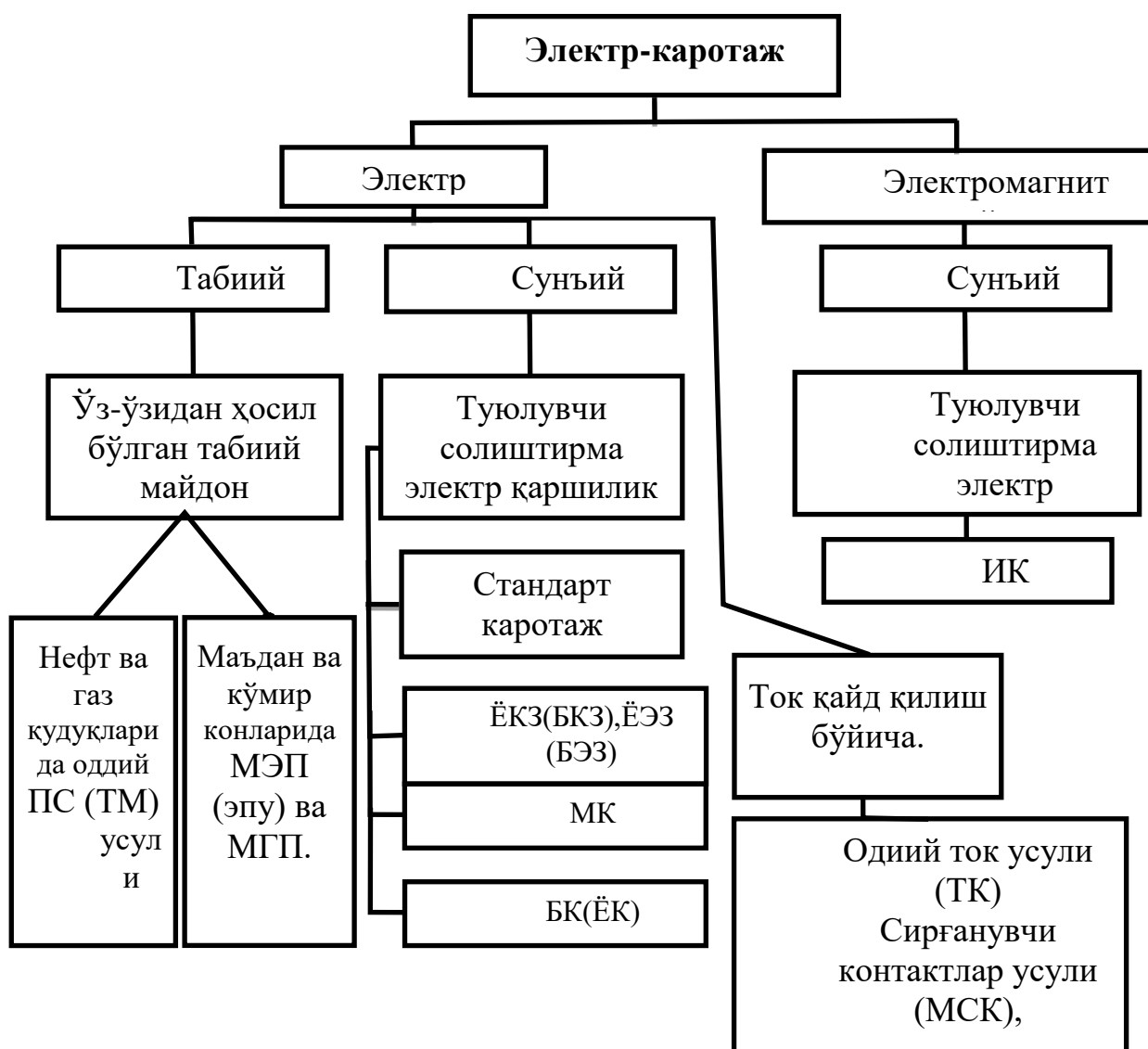
- 1) бурғи қудуғи буйича геологик кесимни ўрганиш(литологик таркибни ажратиш ва бошқ.);
- 2) бурғи кудукларига каротаж диаграммаларига таяниб тузилган литологик кесимлар асосида битта ёки бир нечта майдонлар ва профиллар буйича геологик кесимни кореляция қилиш.
- 3) Нефть ва газ структураларининг интервалларини ажратиш;
- 4) Кесимнинг Нефть ва газдорлигини баҳолаш айрим параметрлар буйича;
- 5) Нефть ва газ структураларининг кесмаларининг калинлигини ва жойлашган ўрнини аниқлаш;
- 6) Нефть ва газ компонентлари миқдорини ва бошқа параметрларни аниқлаш;
- 7) кон ва унинг айрим участкалари гидрогеологик режимини ўрганиш;
- 8) алоҳида Нефть ва газ структураларининг буйича ёки бошқа тадқиқот объектларида ёрдамчи усул сифатида қўллаш;
- 9) бурғи қудуғининг техник ҳолатини назорат қилиш ёки ўрганиш.

Ўтказилган барча тадқиқотлар маълумотларни ишончли интерпретация қилиш. **Интерпретация** – лотинча сўз бўлиб сўзма сўз таржимаси тушунтириш, англантиш, тушунтириб бериш, тушунилмаган масалани тушунтириб бериш, тушунтириш; ёки изоҳ, шарҳ, тўғри изоҳ биз умумий ҳолда бу сўзларни талқин қилиш маъносига тенглаштириш ўринлидир.

Нефть саноатида илк систематик, геофизик кузатишлар қачонки 1906 – 1916 йй. машхур рус нефтчи-геологи Д.В. Голубятников Озарбайжон ва Доғистондаги 300 дан ортиқ нефть кудукларида ҳарорат ўзгаришларини текшириб кўрди. Бу кузатишлар орқали у нефть кудукларининг нефть мавжуд интервалларида ҳарорат ортиши мумкинлигини аниқлади. Олинган маълумотлар нефть саноати ва геологик масалаларни ҳал қилишда геофизик усуллар орқали аниқлаш имконияти мавжудлигини биринчилардан бўлиб исботлади.

### **3. Бурғу кудукларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналар**

Каротаж тадқиқотларининг қўлланилиш тарихида биринчи бўлиб электр каротаж туюлувчи қаршилик (КС) усулини қўллаш орқали бошланган бўлса, вақт ўтган сари уларнинг турлари ортиб тадқиқот радиуси ва ҳал қилувчи ва детал характерли вазифалари ортиб бормоқда. Қуйидаги 3 - графада электр каротаж усуллари гуруҳланган бўлиб булардан ташқари яна бир қанча усуллар ҳам мавжуд бўлиб,



3-графа

асосий мақсад тоғ жинсларининг қаршилиқ ва ток ўтқазуш хусусиятлари бўйича геологик кесимни ажратиш ва турли хил параметрларни ҳисоблашдан иборат. Электр каротаж асосан иккита гуруҳга ажратилади: электр майдон ва электромагнит майдон усуллари. Электр майдон усули ҳам ўз навбатида иккита: табиий майдон усули ва сунъий электр майдон усулларига ажратилади. Бу тадқиқотлар усуллари ҳар хил бўлишига қарамадан вазифаси ягона бўлиб ҳисобланади. Биз керн намуналарини олмасдан туриб, кудуқ кесимининг ҳақиқий физик хусусиятлари бўйича аниқ маълумотларга эга бўлиш орқали бир нечта вазифаларни ечишдан иборат бўлиб, ушбу вазифаларни ечиш мақсадида электр каротаж тадқиқотларида турли хил зондлардан фойдаланилади.

Электрик каротажнинг асосий усули. Туюлувчи қаршилиқ каротажида кудуқ атрофидаги жинслар солиштира электр қаршилиқлари бўйича ўрганилади ва ажратилади. КС усулида бурғи кудуқ кесимидаги қатламларининг электр қаршилиғи, шу қатламнинг ҳақиқий солиштира қаршилигидан фарқланади. Чунки жинсларнинг ҳақиқий қаршилигини

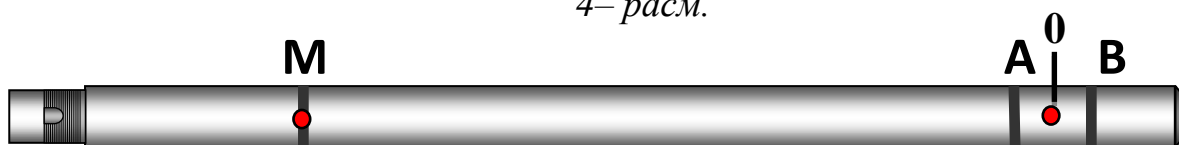
ўлчашга геологик ва технологик шароитлар таъсир қилади. Шу сабабли туюлувчи қаршилик усули дейилади. Тоғ жинсларининг ҳақиқий қаршилигини ўрганишда эса БК, БКЗ усуллари қўлланилади.

Жинсларнинг туюлувчи қаршилик кузатувларига ( $\rho_k$ ) ҳар хил омиллар кўп таъсир этади: қатламнинг қаршилиги ( $\rho_r$ ), сингиш зонасининг ( $\rho_{3П}$ ) ва ювилиб кетган зонанинг ( $\rho_{III}$ ) қаршиликлари, қатламнинг атрофидаги жинсларнинг қаршилиги ( $\rho_{\text{вн}}$ ), бурғилаш эритмасининг қаршилиги ( $\rho_{\rho-\rho a}$ ), қатламнинг қалинлиги ( $h$ ), қудуқнинг ( $dc$ ) ва сингиш зонасининг ( $D$ ) диаметрлари ва ўлчов ишларининг олиб берувчи зондларнинг узунлиги ( $L$ ) киради.

Туюлувчи қаршилик усуллари билан каротаж ўтказганда, тўртта электродли зондлар ишлатилади. АВ – (жуфт) ток билан таъминловчи электродлар, MN – (жуфт) қабул қилувчи электродлар ишлатилади. Учта электрод каротажли зонднинг ичига жойлаштирилган ва кабелга уланган ҳолда қудуқнинг ичига туширилади. тўртинчи электрод эса, Ер юзасида қудуқнинг оғзига яқин жойда ерга туташтирилади<sup>4</sup>.

**Электр каротаж қудуқ асбоби - СПЕК** (*Скважинный прибор электрического каротажа*) – диелектрик материалдан бўлган ташқи диаметри 40 мм, кўрғошинли А, В ва М электродлар ўрнатилган цилиндр кўринишидаги зонд(4 – расм). Комплекс каротаж КС (остки градиент–зонд вариантида) ва ПС усуллари бир вақтнинг ўзида қолаверса бу усулларнинг биттасини алоҳида ўтқазилганда қўлланилади. Ёки ток каротажи ТК қувурлар билан мустақамланган қудуқларда ўтқазилади. Асбобга электр токи БСК–051 ер усти апаратурасидан таъминланади. СПЕК асбоби тоғ жинсларининг солиштира қаршилик қийматининг ўзгаришини 0 дан 1000 Ом х м гача диапазонда қайд қилишга мўлжалланган, тоғ жинсларининг ўз ўзидан ҳосил бўлувчи табиий потенциалини–500 дан + 500 мв гача бўлган оралик диапазонда қайд қилади. Ёки қудуқ зондидаги ток электроддан ер юзасидаги Н электродгача доимий ток 250 мА гача диапазонда (стабилизатор ток ўлчаш токи ўзгариши кучланиш ўзгариши мумкин БСК – 051).

4– расм.



Қуйида 5а ва б – расмларда комплекс қудуқ асбоби КСП – 60 асбобининг КС ва ПС каротажини ўтқазилганда қудуқ асбоби (зонд)ни уланиш схемаси келтирилган:

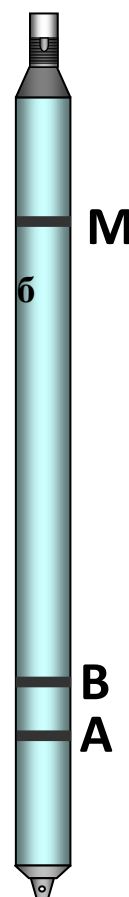
<sup>4</sup> Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.

**Қабул қилувчи электродлар:**  
 «М» ва «N» - ер юзасидаги бир мақсадли  
 электрод клемаси БСК – 051 «РЫБА(балиқ)»га уланади.

а

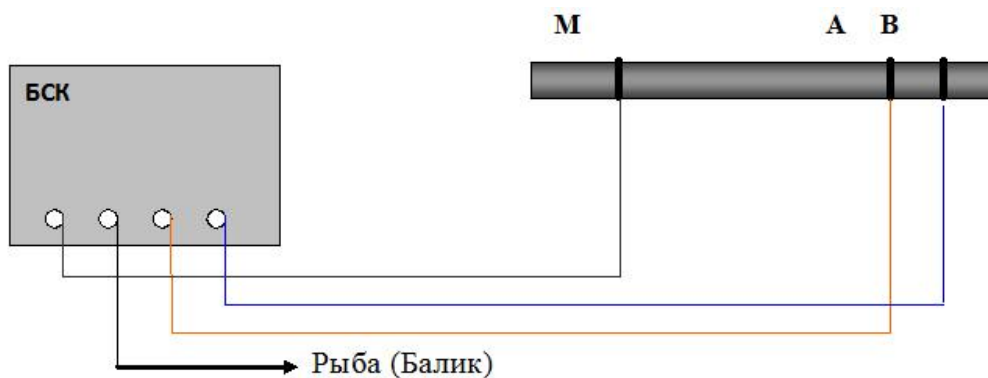


5а – расм.



**Таъминловчи «А» ва «В» электродлар** - БСК – 051  
 ер усти апаратурасининг «1» и «2» клемаларига  
 уланади. СПЭК – электрозондининг уланиш схемаси  
 ҳам худди шу тартибда амалга оширилади.

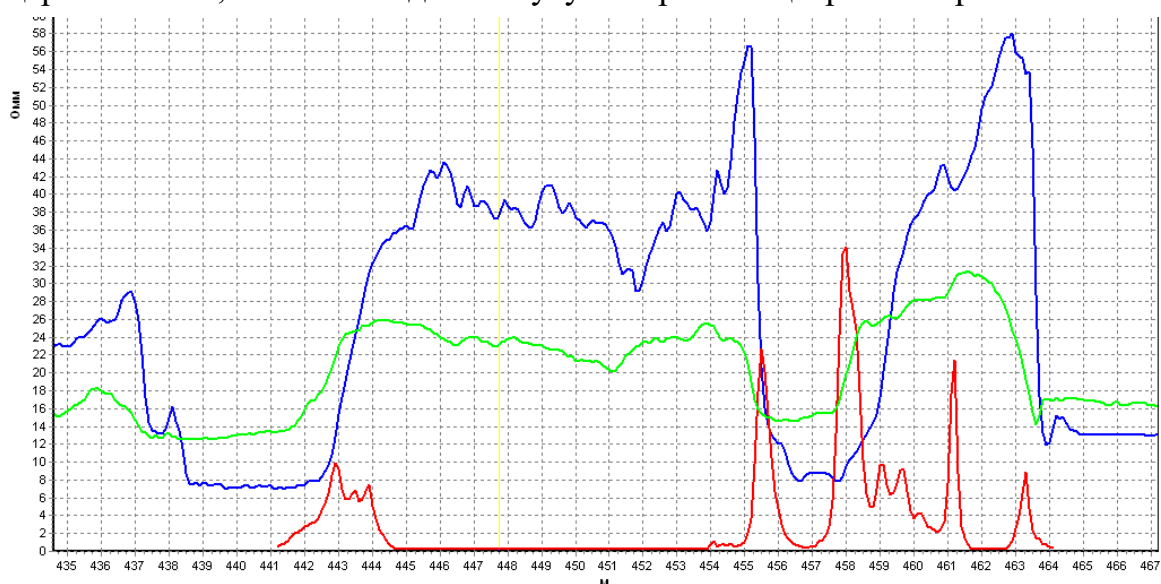
КСП – 60 асбобининг ер усти бошқарув апаратураси БСК даги  
 фишкаларга қуйидагича уланади.



5б – расм.



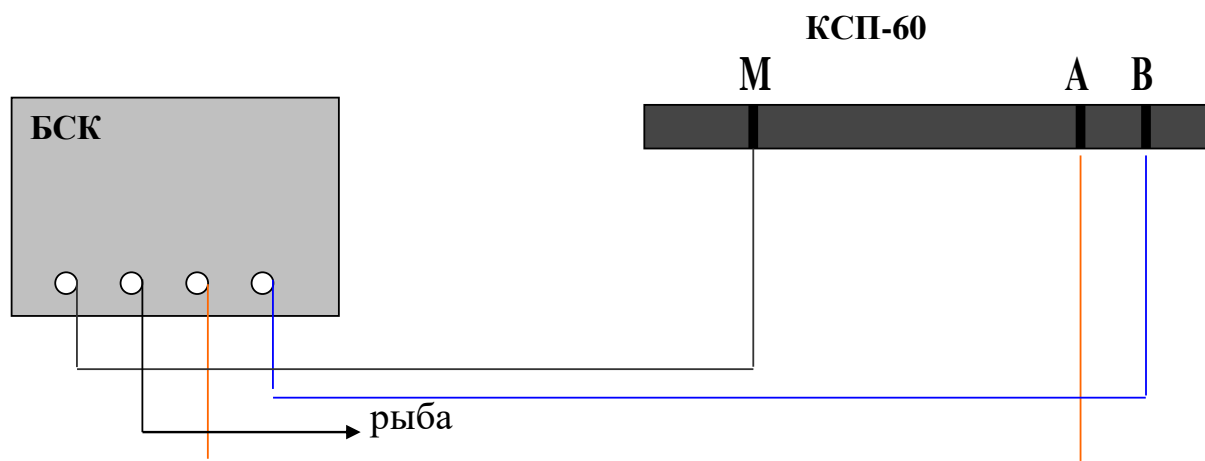
КСП – 60 асбоби орқали бажарилган гамма каротаж **ГК**, туюлувчи қаршилик **КС**, табиий майдон **ПС** усули эгри чизиқлари тасвирланган



6-расм.

Ҳозирги вақтда маъдан конларида гамма - каротаж тадқиқотлари ўтқизишда КСП-60 кудуқ асбоби ва СПР-50, СРП – 38 кудуқ радиометлари қўлланилади.

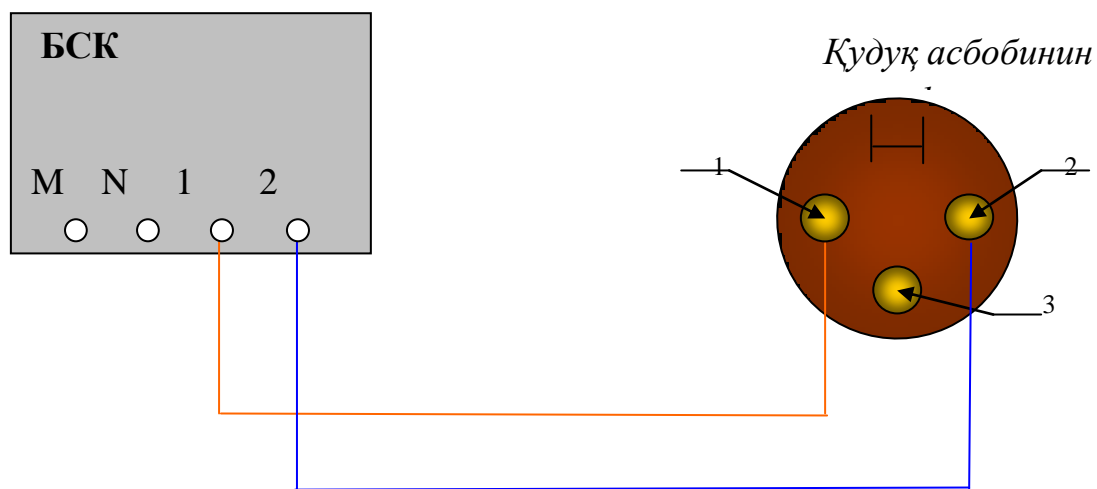
7 - расм. ГК, КС, ПС каротажини ўтқазии учун КСП-60 асбобининг қуйи – В, ўрта – А, юқори – М электродлари БСК ер усти аппаратурасига қуйидаги тартибда уланади



Ток таъминоти барча КСП-60: ўзгарувчан қоида бўйича 100-120 ма.

8а, б - расмлар. СПР-50 қудуқ радиометри ва унинг БСК ер усти апаратурасининг клемаларига қуйидаги тартибда

Ток таъминоти: доимий 100 ма



8б – расм. қудуқ радиометри СРП-38. 1- радиометр 2 – уланиш қисми , 3 – кабел пойнаги (кабельный наконечник) 4 –

<b>ҚГТ усули</b>	<b>Апарат ва асбоблар</b>	<b>Ўлчов параметрлари</b>
Гамма-каротаж Гамма-гамма - каротаж	<u>ГКМ-36/43</u> <u>КСП-ГК-43</u>	МЭД, мкР/с
КС - (туюлувчи қаршилик) ПС - (табiiй майдон)	<u>КСП-43</u> <u>КСП-ГК-43</u> <u>ВПРМ-43</u>	ρк, Ом•м ΔU, мВ
НГК (нейтрон гамма – каротаж) ННКТ	<u>ЦСП-2НГК-43</u> <u>ЦСП-2ННК-43</u>	Кп, %
Расходометрия	Қудук расходомери	Расход, л/с
Термометрия	<u>ЭТС-10У</u>	Ҳарорат, °С
Инклинометрия	<u>СИМ-42</u>	Зенит бурчаги, ° Азимут, °
Кавернометрия	<u>КМ-43-1</u>	Қудуклар диаметри, мм
Гамма-каротаж Резистивиметрия Термометрия	<u>ГТР-43</u> <u>ТР-43</u>	МЭД, мкР/с УЭС, Ом•м Ҳарорат, °С
<b>ҚГТ усули</b>	<b>Апарат ва асбоблар</b>	<b>Ўлчов параметрлари</b>
Гамма-каротаж Гамма-гамма - каротаж	<u>ГКМ-36/43</u> <u>КСП-ГК-43</u>	МЭД, мкР/с
КС - (туюлувчи қаршилик) ПС - (табiiй майдон)	<u>КСП-43</u> <u>КСП-ГК-43</u> <u>ВПРМ-43</u>	ρк, Ом•м ΔU, мВ
НГК (нейтрон гамма – каротаж) ННКТ	<u>ЦСП-2НГК-43</u> <u>ЦСП-2ННК-43</u>	Кп, %
Расходометрия	Қудук расходомери	Расход, л/с
Термометрия	<u>ЭТС-10У</u>	Ҳарорат, °С
Инклинометрия	<u>СИМ-42</u>	Зенит бурчаги, ° Азимут, °

Кавернометрия	<u>КМ-43-1</u>	Қудуқлар диаметри, mm
Гамма-каротаж Резистивиметрия Термометрия	<u>ГТР-43</u> <u>ТР-43</u>	МЭД, мкР/с УЭС, Ом·м Ҳарорат, °С

Градуировкалаш – бу қудуқ радиометрларининг тоғ жинсларининг гамма нурланишларини аниқ қийматлар билан тўғри қайд қилинаётганлигини аниқлаш ёки уларнинг тўғри ишлашини назорат қилиб бориш мақсадида ўтқазилади.

Градуировкалаш натижаларида аниқланади таржима қилинувчи (ёки бир бирига ўтқазилувчи) коэффициентлар, алмаштирилувчилар ёрдамида қайсики имп/сек мкР/час да.

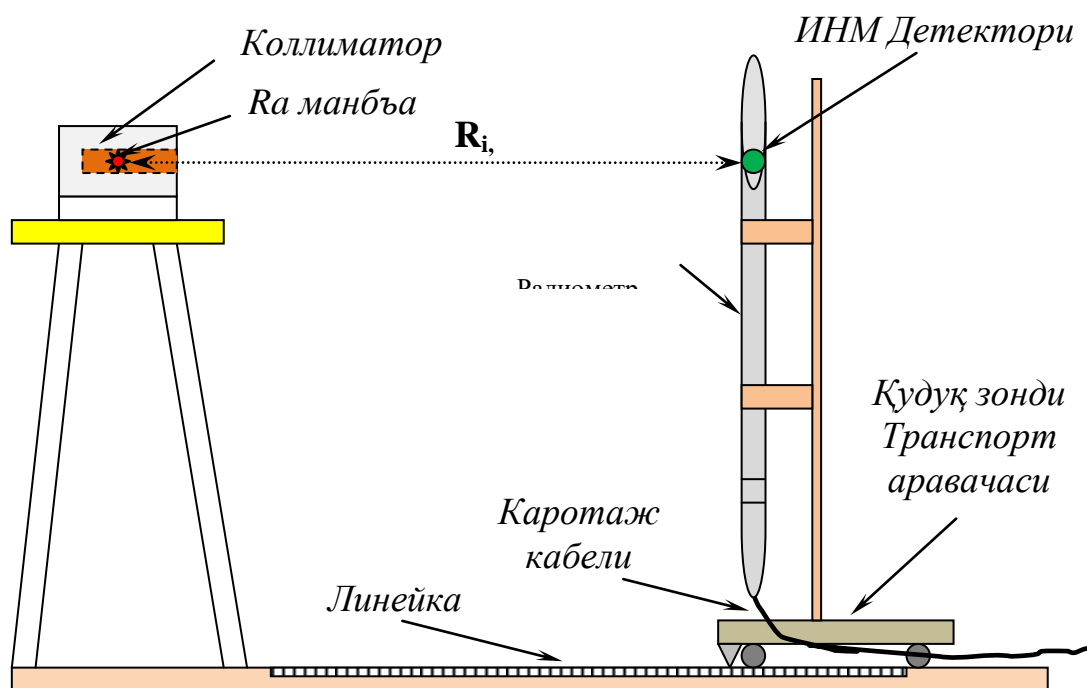
ҚТТ усули	Апарат ва асбоблар	Ўлчов параметрлари
Гамма-каротаж Гамма-гамма - каротаж	<u>ГКМ-36/43</u> <u>КСП-ГК-43</u>	МЭД, мкР/с
КС - (туюлувчи қаршилик) ПС - (табiiй майдон)	<u>КСП-43</u> <u>КСП-ГК-43</u> <u>ВПРМ-43</u>	ρк, Ом·м ΔU, мВ
НГК (нейтрон гамма – каротаж) ННКт	<u>ЦСП-2НГК-43</u> <u>ЦСП-2ННК-43</u>	Кп, %
Расходомерия	Қудуқ расходомери	Расход, л/с
Термометрия	<u>ЭТС-10У</u>	Ҳарорат, °С
Инклинометрия	<u>СИМ-42</u>	Зенит бурчаги, ° Азимут, °
Кавернометрия	<u>КМ-43-1</u>	Қудуқлар диаметри, mm
Гамма-каротаж Резистивиметрия Термометрия	<u>ГТР-43</u> <u>ТР-43</u>	МЭД, мкР/с УЭС, Ом·м Ҳарорат, °С

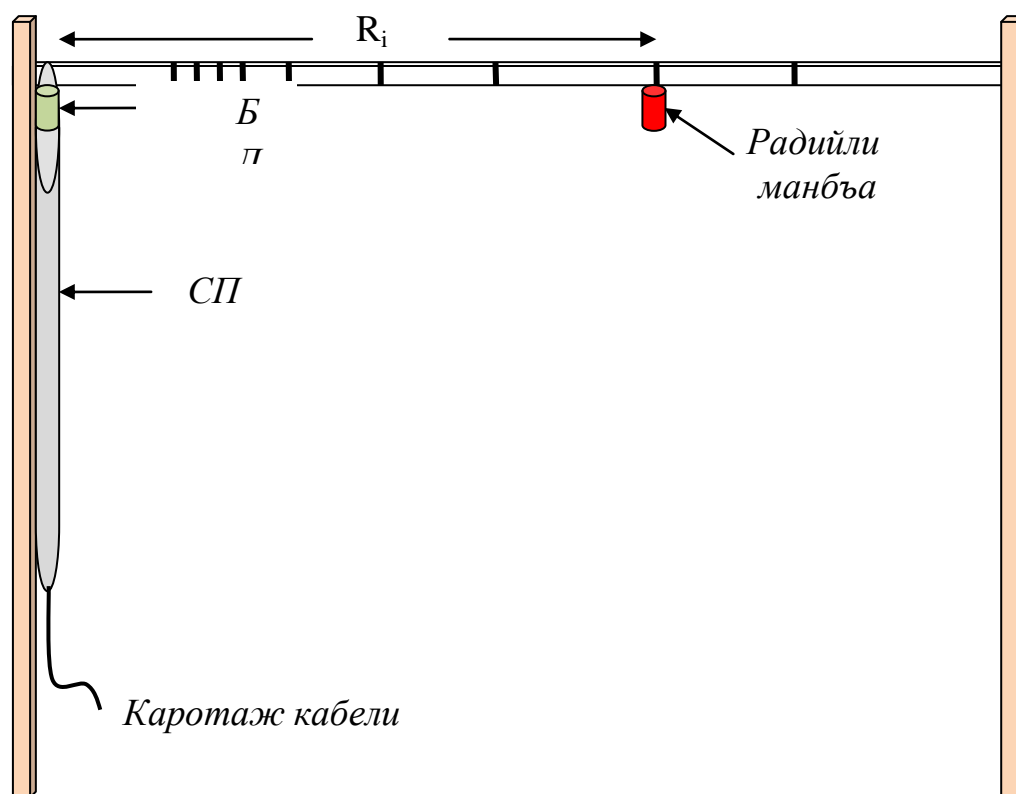
гамма-радиометрларни (кудук радиометри ёки кудук асбоби) градуировкалаш ҳар уч ойдан кўп бўлмаган муддат ичида, ҳамда радиометрларни таъмирлаш ишларидан кейин, ФЭУ алмаштирилганда, монокристал ёки бошқа комплектловчи детали таъмирланганидан кейин ўтказилади. и.

Радийли гамма нурланишлар манбаидан фойдаланилади, радий масса улуши  $0,1\text{мг/Ra}$  дан  $1\text{мг/Ra}$  гача.

Амалий жиҳаттдан градуировкалаш қанақа бўлиши ҳақида сўз юритамиз.

9 -расм. Кудук радиометрларини градуировкалаш схемаси

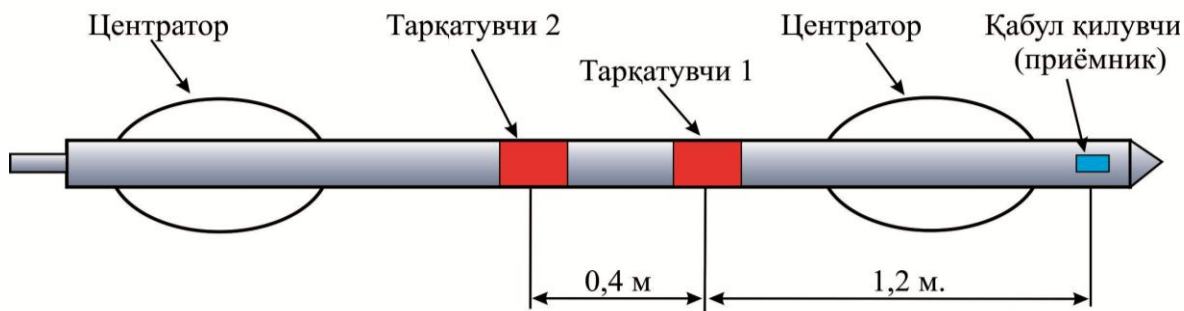




10 - расм. Кудуқ радиометрларини ўрнатиш схемаси», СП – кудуқ радиометри (зонд); Б – детектор блоги;  $R_i$  – манбъа марказидан детектор марказигача масофа.

Градуировкалаш жараёнида кудуқ радиометри радийли манбъа томонга аниқ масофа бўйлаб (аравача ёрдамида) яқинлашади ва яқинлашиш жараёнида олдиндан маълум бўлган (мисол учун 2 метрда 5 мкР соат ва шунга ўхшаш маълум интервалларда) аниқ қийматларни қайд қилса бу радиометрларнинг тўғри ишлаётганлигини билдиради, бундай радиометрлар эса ишчи ҳолатга тайёр ҳисобланади.

Акустик каротаж (Acoustic Logging) илк бор 1939 йил (АҚШ) да синаб кўрилди. АК усули кенг ривожланишининг бошланиши даври XX- асрнинг 50 йилларига таллуқли бўлиб, «Хамбл ойл энд рифайнинг компани» (АҚШ) фирмаси бурғи кудуқ кесимини эластик тўлқинларни тарқалиш тезликлари бўйича қайд қилувчи акустик каротаж аппараталарининг биринчи намунасини яратишди. Собиқ иттифоқда эса АК аппаратурасининг биринчи макети 1951 йилда ишлаб чиқилди ва қўлланила бошлади. Акустик каротаж методи қўлланила бошлаган даврдан бугунги кунга қадар қарийб 70 йилдан ортиқ вақт мобайнида уларнинг қўлланилиш бўйича тадқиқот объектлари ва ҳал қилувчи вазифалари, асбобнинг турли хил модификациялари ҳам такомиллашиб ортиб келмоқда. Акустик каротаж тоғ жинсларининг тўлқин



11 - расм. СПАК-6 АК зонди

Ўтқазуш хусусиятлари бўйича литологик таркибни аниқлашдан ташқари кудуқларнинг техник ҳолатини текшириш усулларида бири саналади. Яъни АК - бурғи кудуғининг цементланиш сифатини назорат қилишда қўлланилади.

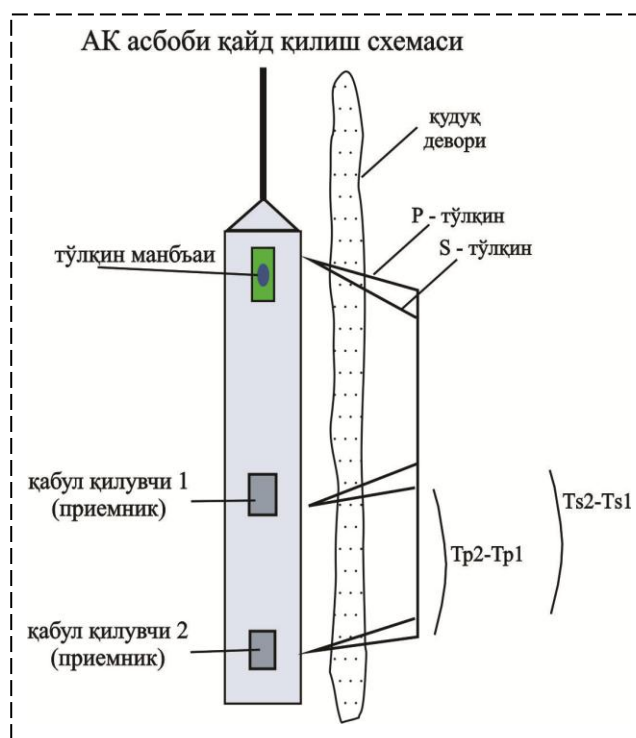
Акустик каротажда эластик тўлқинларни бурғи кудуқда зондга ўрнатилган махсус электр магнит нурлатгич ҳосил қилади. Тоғ жинсларидан ўтган тўлқинларни эса қабул қилувчи элементлар қабул қилади. Нурлаличларнинг на қабул қилувчи элементларнинг сони ҳар хил бўлиши мумкин. Оддий бурғи кудуқли акустик каротаж зондида биттадан нурлатгич ва қабул қилувчи элемент ўрнатилган бўлади. Буни икки элементли зонд деб аталади. Амалда уч, тўрт элементли акустик каротаж зондлар қўлланилади. Уч элементнинг акустик каротаж зондда (12-расм) битта нурлатгич (тўлқин манбаи) ва иккита қабул қилувчи элементлар ёки 2.20-расмда тасвирланган СПАК-6 асбобида иккита тарқатувчи (нурлатгич) ва битта қабул қилувчи элементлар ўрнатилган.

СПАК-6 ни схематик тузилиши қуйидагича

Биринчи ва иккинчи нурлатгич элементлари, марказлаштирувчилар (центратор), қабул қилувчи элемент.

Нурлатгич ва қабул қилувчи элементлар оралиғидаги масофа зонднинг узунлиги ( $L$ ) деб аталади.

Нурлатгич (ёқилғи қабул қилувчи элемент)лар оралиғидан масофа  $L$  ўлчаш базаси деб аталган. Тадқиқот радиуси зонднинг узунлигига боғлиқ. Зонднинг узунлиги катта бўлса, текшириш радиуси ҳам ошади.



12 - расм

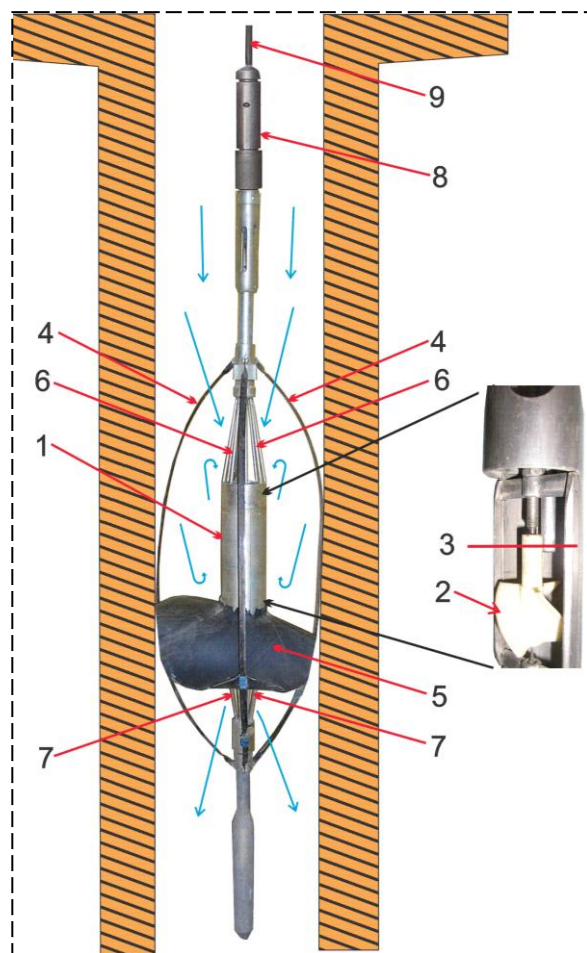
Акустик каротажни ишлаш принциплари қуйидагидан иборат:

Нурлатгичдан чиққан ультра товушли пластик тебраниш тоғ жинсларидан ўтиб қабул қилувчи элементларга етиб келади. Қабул қилувчи элементларда эластик тебранишлар электр тебранишларига айлантирлади, кейин кучайтиргичлардаи ўтиб, сизгичларда силликланиб кабель орқали ер устига етказилиб каротаж станциясида ўрнаталган ўлчаш асбобида қайд қилинади. Нурлатгичдан чиққан ультра товушли тебранишни вақти- $t_v$  ва шу тебранишни қабул қилувчи элементларга етиб келган вақти- $t_k$  акустик каротаж диаграммаларида қайд этилади<sup>5</sup>.

Расходомерия усули билан бурғилаш эритмасининг ютилиши жойларини, ер ости сувларининг бир қатламдан иккинчи қатламга ўтишини ва сувли қатламларнинг қалинлигияни аниқлашда кенг фойдаланилади. Ўз навбатида бу усулни биз кудуқларнинг техник ҳолатини текшириш усуллари қаторига қўшишимиз ҳам мумкин. Расходомернинг тузилиши қуйидагича (13 - расм): 1.Расходомер корпуси, 2. Пирпирак (вертушка. 14, 15-расмлар), 3. Ёзув нуқтаси, 4. Расходомерни кудуқ девори бўйлаб тик ушлаб турувчи пружиналар, 5. Резина(сувни ўтказиб юбормаслик учун қўлда ясаб ўрнатилган, расмда кўриб турганимиздек сув оқими йўналиши 6 томон йўналишга ҳаракат қилади), 6. Сув кирувчи тешиклар, 7. Пирпиракни айлантириб ўтган сувлар чиқиб кетувчи тешиклар, 8. Кабел пойнаги (кабельный наконечник), 9. Кабел.

Бурғи кудуғидаги суюқликларнинг ёки сувларнинг оқими филдиракни айлантиради. Пирпиракнинг айланиши датчикда электр импульсга айланади. Электр импульслар кабел орқали ер устига етказилиб, бошқариш пултида ўрлатилган кучайтиргичда кучайтирилиб, импульсларни ҳисоблайдиган ҳисоблагичга тушиб қайд қилинади.

Расходомерия бурғи кудуқ тубига тушириб, белгиланган масштабда ҳар 3-5 м га секин кўтариб ва тўхтатиб ўлчаш ишлари бажарилади. Агар суюқлик ёки сув юқоридан пасга қараб тушса, пирпирак бир томонга айланади. Бунда электр ток импульсларининг белгиси мусбат бўлади. Агар сувларнинг оқим



13-расм. Расходомерия ўтқазии схемаси

<sup>5</sup> Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.

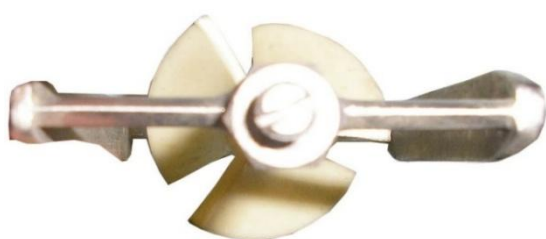


йуналиши ўзгариб, пастдан юқорига қараб қараб кетса, пирпирак айланиши ўзгариб, электр ток импульсларининг ишораси манфий бўлади. Шундай усул ёрдамида ер ости сувларининг бир қатламдан иккинчисига қандай ўтиши аникланади.

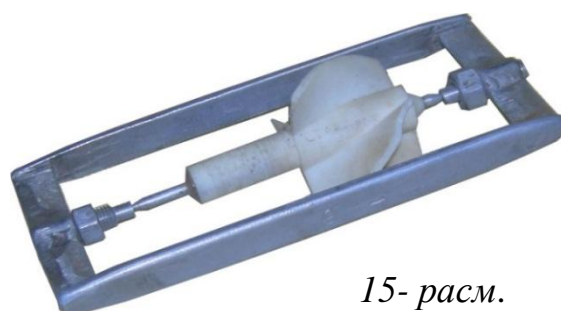
Ҳар бир белгиланган чуқурликда пирпиракнинг айланиш даражаси ўлчанади ва бурғи қудуғининг схемаси билан солиштирилиб геологик масалалар аникланади. Бурғилаш *эритмасининг* ютилиш жойларида пирпиракни айлантириш тезроқ бўлади ва аксинча, суyoқлик ёки сувлар оқими бўлмаса, пирпиракнинг айланиши секин бўлади.



15- расм. РЭТС-2 расходомерия ўлчовларини ер усти бошқариши



14- расм.



15- расм.

#### **4. Бурғу кудукларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш (телеметрия).**

Бурғу кудукларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш кабел орқали ва кабелсиз (телеметрик) узатилади. Телеметрия (қадимги юнонча тўле "узоқ" + мёрéп - "ўлчайман") телеметрия тизимларини ишлаб чиқиш ва ишлатиш билан шуғулланадиган фан ва технология соҳаси - алоқа канали орқали қабул қилиш, ўзгартириш, узатишни таъминлайдиган автоматлаштирилган воситалар тўплами. Телеметрия, турли объектлар ва жараёнларни масофадан кузатиб бориш учун ўлчаш (телеметрик) маълумотларини ва кудуклардаги маълумотларни қабул қилиш, қайта ишлаш ва рўйхатга олиш кабиларни ўз ичига олади.

Телеметриянинг моҳияти ўлчанган қийматни (ёки қийматларни) алоқа канали орқали узатиш учун мос бўлган ахборот сигналига айлантиришдан иборат. Ахборотни узатилади ва қабул қилинади. Объектдан телеметрик ахборотни қабул қилувчи томонда декодланади, ўзгартирилади ва рўйхатдан ўтказилади.

Телеметрия объектлари турли техник қурилмалар, тоғ жинслари бўлиши мумкин.

Радиоканал орқали ахборот узатишдан фойдаланилса телеметрия радиотелеметрия деб аталади. Радиотелеметрия ҳаракатланувчи ёки аниқланиши қийин бўлган объектлар билан ишлаш қобилияти туфайли кенг қўлланилади. Маълумот узатиш воситаси сифатида ҳам махсус телеметрик алоқа каналлари, ҳам алоқа каналлари ва умумий фойдаланиш тармоқлари (радио, GSM/ GPRS, ZigBee, Wifi, WiMax, LTE, LPWAN, симли ISDN, xDSL ва бошқалар) ишлатилиши мумкин. Яъни, Бурғу кудукларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш телеметрик узатилади.

#### **Назорат саволлари:**

1. Кудуклардаги геофизик тадқиқотларнинг мақсад ва вазифалари нималардан иборат?
2. Деталь характерли вазифаларга нималар киради?
3. Нефть ва газ компонентлари миқдорини ва бошқа параметрларни аниқлаш нималарга асосланади?
4. Нефть ва газ структураларининг интерваллари қандай ажратилади?
5. Геологик кесимни корелляция қилиш нима?
6. Кудукларнинг техникавий ҳолати деганда нима тушунилади?
7. Кудукларнинг техникавий ҳолатини текширишнинг қандай усуллари мавжуд?

8. Граудировка лаш мақсади нималардан иборат?
9. Акустик каротаж усули бўйича қудуқлар техник ҳолатини текшириш мақсади нималардан иборат?
10. Расходометрия усули орқали ҳал қилинадиган вазифаларни айтиб беринг
11. Телеметрия нима?

**Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.
3. Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.
4. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
5. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.

## 2 МАВЗУ: БУРҒИ КУДУҚЛАРИНИНГ ТЕХНИКАВИЙ ҲОЛАТИНИ ТЕКШИРИШ УСУЛЛАРИ.

### **РЕЖА:**

1. Қудуқларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари
2. Газли каротаж усули, унинг физик-кимёвий асослари
3. Инклинометрия, қудуқларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш.
4. Кавернометрия қудуқларни диаметрини ўлчаш.
5. Қудуқлардаги иссиқликни ўлчаш усули

**Таянч иборалар:** *Инклинометрия, инклинометр, азимут, зенити, УСИ, градуировка, каверн, кавернометрия, каверномер, Термокаротаж,*

### **1. Қудуқларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари**

Бурғи қудуқларида ўтқазилган геофизик тадқиқотлар натижаларини сифатли ва самарали геологик талқин қилиш учун қудуқларнинг техникавий ҳолатини албатга билишимиз зарур.

Бурғи қудуқларини бурғилашда авария ҳолатлари юз бермаслиги, бурғилаш жараёнини назорат қилиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш учун бурғи қудуқларнинг техникавий ҳолатини текшириб туриш зарур. Бунинг учун қуйидаги ҚГТ усулларидадан фойдаланилади:

Бурғи қудуғининг оғишини аниқлаш - инклинометрия усули.

Бурғи қудуғи диаметрларини аниқлаш - кавернометрия усули. Темир қувурларини мустаҳкамлашда цементлаш сифатини назорат қилиш - термокаротаж ва акустик каротаж (АКЦ) усуллари.

Бурғи қудуғида эритманинг ютилиш жойларини аниқлаш - расходометрия усули.

Темир қувурларнинг ёрилган жойларини аниқлаш - расходометрия усули.

Мустаҳкамланган қувурлар қалинлигини, зангланган жойларини ва диаметрини аниқлаш - гамма-гамма каротаж усули. Бундан ташқари бошқа техник ҳолатларни текширишда ҚГТ усуллари муҳим аҳамият касб этади.

### **2. Газли каротаж усули, унинг физик-кимёвий асослари**

Бу усуллар радиометрик усуллар деб аталади ва унга қуйидагилар

киради:

1. Гамма – хариталаш ( $\gamma$ -съемка).
2. Эманацион – хариталаш (эманацион - съемка).

Гамма – хариталаш

Гамма – хариталашда барча табиий радиоактив элементларнинг ва тоғ жинсларининг умумий радиоактивлиги ўрганилади.  $\gamma$  - хариталаш Ер юзасида, геологик қазилмаларда ва қудуқларда олиб борилади. Дала  $\gamma$  - хариталаш самолётлар, автомобиллар ёрдамида ва пиёда ўтказилади.

Аэрогамма хариталаш - кичик вақт давомида (тез) катта майдонларнинг радиоактивлигини ўрганишда қўлланади. Аэрогамма хариталаш натижаларини регионал (ҳудудий) геологик хариталашда ишлатиш мумкин. Самолётлар тезлиги 100 дан 200 км/соат гача,  $H=100-250$  м. Маршрутлар орасидаги масофа масштабга боғлиқ,  $250\text{ м} \div 500\text{ м}$  гача бўлади.

Ер устки қидирув ишлари.  $\gamma$  - хариталаш – радиоактив маъданларни қидириш ва ҳар хил тоғ жинсларининг радиоактивлигини ўрганиш мақсадида ўтказилади. Ишлар алоҳида профиллар ёки майдон бўйича олиб борилади. Автохариталаш – автомобил ёрдамида ўтказилади. Гамма – хариталаш асосан пиёда ўтказилади. Хариталаш натижасида профиллар бўйича графиклар (горизантал ўқи бўйича - масофа, вертикал ўқи бўйича -  $\gamma$  нурланиш кескинлиги белгиланади) ёки геология асосида хариталар (майдон бўйича) тузилади.

Пиёда  $\gamma$  - хариталаш – қидирув ишларида дала радиометрининг гилзаси Ер юзасидан 5-10 см баландликда жойлашиб, оператор ҳаракат вақтида жинслар радиоактив фонини наушник орқали эшитиб боради. Ҳар 5 - 50 м қадамдан сўнг ёки фон аномал ошганда гилзани (ўлчов детектори) ерга жойлаштирилиб 0,5 - 1 дақиқа ўз ҳолига қўйиб майдон кескинлигини асбоб ёрдамида санок олинади. Қолдиқ (натурал) фонни аниқлаш учун эрталаб ва кечқурун назорат пунктида (НП) асбоб билан санок (ҳисобот) олинади. Қолдиқ фонни аниқлаш учун чуқурлиги 2 м, эни 10 м га тенг бўлган сув ҳавзаси устида ўлчов олиб борилади ёки кварцли кум ва оҳактош устида ўлчов ўтказилади. Аномалия қуйидаги ифода билан аниқланади  $\Delta J_{\gamma a} = J_{\gamma \text{куз}} - J_{\gamma \text{кол}}$ .  $\gamma$  - хариталашнинг ўлчов чуқурлиги 1-2 м.

Эманацион хариталаш. Газли картаж бу тупроқ ҳавосидаги эманациялар деб аталган радиоактив газлар (родон, торон) концентрациясини ўлчашга асосланган. Чуқурлиги 0,8 - 1 м га тенг бўлган шпурларга махсус зонд жойлаштирилиб жинслардаги ҳаво насос ёрдамида эманометр номли асбобнинг камерасига чиқарилади. Камеранинг деворлари сцинтилларган модда ( $Z_n S$ ) билан қопланган.  $\alpha$  – заррачалар таъсирида чироқ нурлари ҳосил бўлади ва улар фотоэлектрон кучайтиргич (ФЭУ) ёрдамида қайд қилинади. Сигналнинг амплитудаси  $\alpha$  – нурлантирувчи изотопнинг концентрациясига пропорционал.

Хариталаш натижасини харита ёки беккерел/м<sup>3</sup> бирлигидаги эманацияларни концентрацияси графиклари плани кўринишида тасвирланади.

Хариталаш чуқурлиги  $\gamma$  – хариталашга нисбатан каттароқ. Эманациялар манбалардан 5 – 10 м гача масофага миграция қилади.

Бўшоқ жинслар сувланганлиги ва уларда эманацияларни тарқатилишига тўсиқ бўлган юпқа гилли қатламлар борлиги эманацион хариталаш ишларига ноқулай омиллар ҳисоблангани учун қўлланиш соҳалари чегараланади.

### **3. Инклинометрия, кудуқларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш.**

Геологик кесимларни туғри тузиш учун бурғилаш йўналишини доим назорат қилиш зарур. Бурғи кудуқларни ўтишда геологик ва техник сабаблар туфайли кудуқнинг йўналиши ўзгариши мумкин. Айрим ҳолларда эса масалан маъдан конларида бурғи кудуқлари бурчак остида (наклонние) бурғиланади бунга асосий сабаб маъдан танасининг қайси томонга қай бурчак остида йўналганлигини аниқлаш ва бурғи кудуғининг ўқи маъдан танасини кўпроқ кесиб ўтишидир. Инклинометрия усули 1931 йилдан буён қўлланилиб келинмоқда (асосчилари: Собик иттифоқ геофизиклари Г.С. Морозов, Г.Н. Строцкий, К.Н. Бондаренко, К.А. Ветпатовлар).

Инклинометрия – сўзма сўз таржимаси (лотинчадан *inclino* – қиялик ва грек. *metreo* ўлчайман), деган маъноларни англатади.

Инклинометрия ўлчов ишлари бевосита икки гуруҳда ўлчашга асосланган; оғирлик кучи ва геомагнит майдони, қияликни ўлчашда фойдаланиладиган методлар: ориентирлаш - юзада радиолокацион, магнитометрик, усуллар ва бошқа тўғридан тўғри азимутни ўлчашлар орқали амалга оширилади. Асосий асбобларда магнит стрелкаси билан, индукцион буссоль билан ёки гироскопик асбоб билан қияликни ўлчовчи электромагнитли ёки электролитик асбоблар кудуққа туширилади. туширилади. Ўлчовлар тўғридан тўғри (механик, фото қайд қилувчи, электрометрик. ва бошқа усуллар) ёки масофадан туриб (ер юза қисмида амалга оширилади. Белгиланган йўналишдан бурғи кудуғининг ҳақиқий йўналиш ўқини четта бурилишини бурғи кудуғининг оғиши дейилади. Бурга кудуқнинг оғиш бурчаги -  $\alpha$  ва эгилишнинг магнит азимутини -  $\varphi$  билан аниқланади. Бурғи кудуғининг йўналиш ва горизонтал юзаси орасидаги бурчак бурғи кудуқнинг оғиш бурчаги деб аталади.

Бурғи кудуқ йўналишини горизонтал юзаси проекцияси ва магнит меридиан орасидаги бурчак бурғи кудуқнинг эгилиш магнит азимутини деб аталади. Бурга кудуғининг оғиш бурчаги ( $\alpha$ ) ва эгилиш магнит азимутини ( $\varphi$ ) ўлчаш учун инклинометрлар қўлланилади. Буяндай ишларни бажаришда бир-неча хилдаги инклинометрлардан фойдаланилади. Агар бурғи кудуқнинг геологик кесими номагнит тоғ жинсларидан тузилган бўлса, ИШ- 2, ИШ-4г, ИК-2, КИТ, КМИ-36 инклинометрлари қўлланилади.

Темир ва катта магнит хусусиятига эга булган бошқа фойдали қазилма

конларини бурғилашда эса гироскопли ИГ-2, ИГ-50, ИГ- 70 инклинометрлари қўлланилади. Инклинометрлар бир-биридан диаметри ва ўлчаш ишларини олиб бориш чуқурлиги билан фарқланади. Катта чуқурликда ишлашга мўлжалланган инклинометрлар иссиқликка (геотермик градиент) ва юқори босимга бардошли қилиб ишлаб чиқарилади. Юқорида айтиб ўтилган ҳамма инклинометрларда оғиш бурчаги ва эгилиш магнит азимути қийматлари электр сигналга (кучланишга) айлантирилиб, шу электр кучланиш каротаж кабел оркали ер устига етқазилади ва бошқариш пултига (1-расм) ўтиб ўлчанади. Шунинг учун ҳам улар электр инклинометрлар деб аталади<sup>6</sup>. Булардаи ташқари оғиш бурчагини ва эгилиш магнит азимутини киноплёнкага олиб ўлчайдиган инклинометрлар ҳам мавжуд. Бундай инклинометрлар фотоинклинометрлар деб аталади. Булардан ИФ-6 фотоинклинометр нефт ва газ конларини бурғилаш вақтида, электр инклинометр қийматларини текширишда қўлланилади.



1-расм. КИТ - 60 қудуқ зонди ва КИТ-60 асбоби ва унинг ер устидаги бошқарув пулти



Электр инклинометрларнинг ўлчаш тартиби қуйидагидан иборат:

ПП - переключатель магнит азимутини ўлчашга қўйилганда бошқариш пултидаги электр манбадан ток ўтиб,  $R_{AZ}$  айланма қаршилигида (реохордада) ўзгармас  $U_{AZ}$  кучланишни ҳосил қилади. Магнит азимутни ўзгариши магнит кўрсаткични силжитади. Силжиган магнит кўрсаткич  $R_{AZ}$

<sup>6</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.

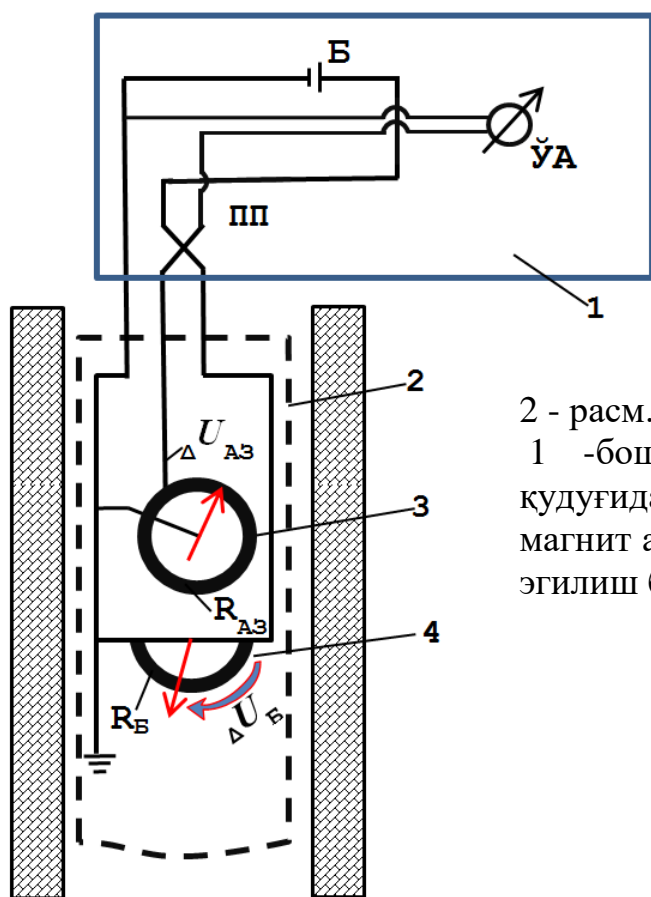
айланма қаршиликда  $U_{AZ}$  кучланишни кўрсатади. Бу ( $\Delta U_{AZ}$ ) кучланишнинг ўзгариши магнит азимутини ўзгартиришга тўғри пропорционал бўлади ва ер устидаги бошқариш пультада ўлчанади (2-расм).

ПП-переключатель оғиш бурчагини ўлчашда ер усти бошқариш пультадаги электр манбадан ток ўтиб  $R_B$  ёйсимон қаршиликда (реостатда) ўзгармас -  $\Delta U_B$  кучланишни ҳосил қилади. Осма лангарчанинг ўқи шу қаршиликда  $\Delta U_B$  кучланишни кўрсатади. Бу ( $\Delta U_B$ ) кучланишнинг ўзгариши оғиш бурчагини ўзгаришига тўғри пропорционал бўлади ва ер усти бошқариш пультада ўлчанади<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.





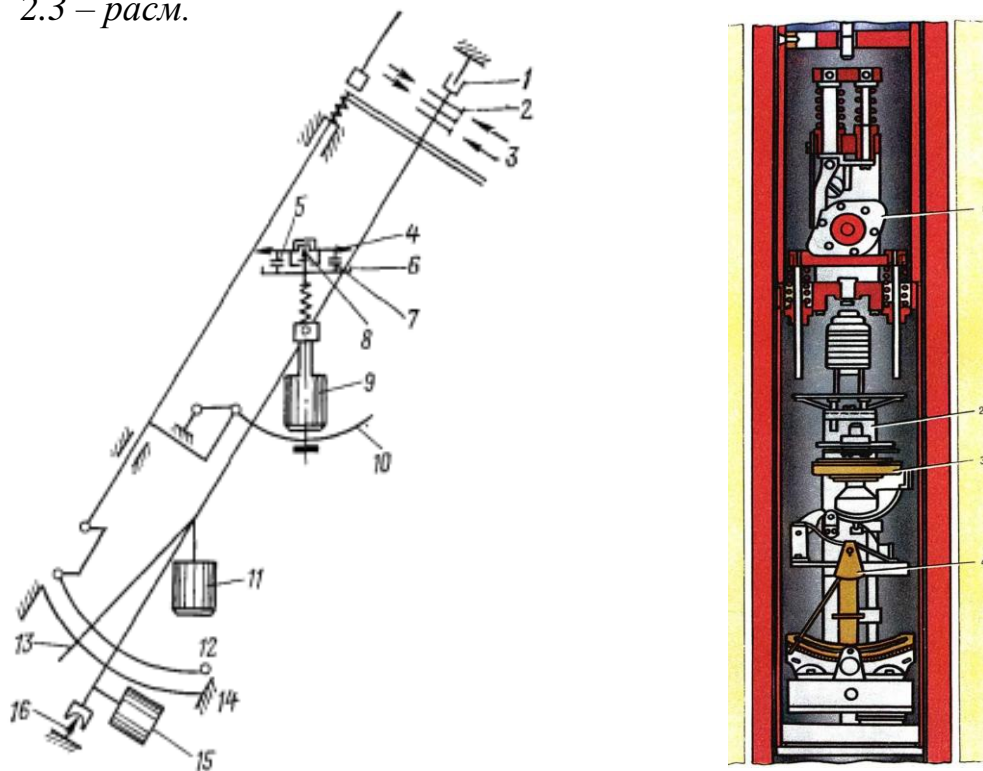
2 - расм. Инклинометр тузилиши  
 1 -бошқариш пульти, 2- бурғи кудуғидаги инклинометр зонди, 3- магнит азимутини ўлчаш схемаси, 4- эгилиш бурчагини улчаш схемаси.

Инклинометр ўлчовидан олдин градуировка (таққослаб) қилиниб  $U_{A3}$  ва  $U_B$  кучланиш миқдорларини эгилиш магнит азимутни ва оғиш бурчакни градусларга айлантириб беради. Инклинометрни оғиш бурчаги билан магнит кўрсатгичи ва айланма қаршилик доимо горизонтал ҳолда бўлади. Магнит кўрсатгичи доимо шимолий тарафга қараб туради. Бурғи қудуқнинг эгилиш магнит азимутининг ўзгариши  $R_{A3}$  айланма қаршиликда ҳам рўй беради. Шу билан  $R_{A3}$  қаршилик уланган қисми магнит азимутига пропорционал бўлган  $U_{A3}$  кучланишни кўрсатади. Ўлчов ўқи осма кўринишда бўлиб, шундай қўйилганки, инклинометр тик турганда ўлчов ўқи ҳам тик ҳолатда бўлиб бурчак нолга тенг эканлигини кўрсатади ( $\alpha=0$ ). Инклинометрда оғиш бурчагининг ўзгаришини беради. Ўлчов уқи эса  $R_B$  ёйсимон қаршиликда сурилиб, бу қаршиликни ўзгартиради ва сурилган қисмдан оғиш бурчагига пропорционал булган  $U_B$  кучланишни кўрсатади. ПП-переключатель (қайта улагич) билан азимутнинг  $R_{A3}$  айланма қаршилик ва бурчакнинг  $R_B$  ёйсимон Инклинометр ўлчовидан олдин градуировка (таққослаб) қилиниб  $U_{A3}$  ва  $U_B$  кучланиш миқдорларини эгилиш магнит азимутни ва оғиш бурчакни градусларга айлантириб беради. Инклинометрни оғиш бурчаги билан магнит кўрсатгичи ва айланма қаршилик доимо горизонтал ҳолда бўлади. Магнит кўрсатгичи доимо шимолий тарафга қараб туради. Бурғи қудуқнинг эгилиш магнит азимутининг ўзгариши  $R_{A3}$  айланма қаршиликда ҳам рўй беради. Шу билан  $R_{A3}$  қаршилик уланган қисми магнит азимутига пропорционал бўлган  $U_{A3}$  кучланишни кўрсатади. Ўлчов ўқи осма кўринишда бўлиб, шундай

қўйилганки, инклинометр тик турганда ўлчов ўқи ҳам тик ҳолатда бўлиб бурчак нолга тенг эканлигини кўрсатади ( $\alpha=0$ ). Инклинометрда оғиш бурчагини ўзгаришини беради. Ўлчов уқи эса  $R_B$  ёйсимон қаршиликда сурилиб, бу қаршиликни ўзгартиради ва сурилган қисмдан оғиш бурчагига пропорционал булган  $U_B$  кучланишни кўрсатади. ПП-переключатель (қайта улагич) билан азимутнинг  $R_{Az}$  айланма қаршилик ва бурчакнинг  $R_B$  ёйсимон қаршилиги галма-гал ўлчаш схемасига уланиб, магнит азимутни ва оғиш

## КИТ ва КИТА инклинометрларининг асосий механик қисми

2.3 – расм.



1 – подшипник, 2 – контактли ҳалқа коллектори, 3 – коллектор, магнитли ўқ (стрелка), 5 – пружинали контактлар, 6 – азимутал реохорд, 7 - контактли ҳалқа, 8 – уч(острие), 9 – юкли буссол, 10 – ёй шаклидаги ричаг, 11 – отвес (шовун), 12 – бурчак датчиги ток ўтказувчи кабел, 13 – шовун (отвес) стрелкаси, 14 – бурчакли реохорд, 15 – юк, 16 – керн рамкаси.

бурчаги курсатган қийматларни даражаларга айлантирилиб ўлчанади.

3 - расм. ИЭМ-36 асбоби ва унинг ер устидаги бошқарув пулти



**ИЭМ инклинометр асбоблари уч хил вариантда тайёрланади:**

- ИЭМ-36-80/20. Ø 36 mm ли қобикда 20 МПА босимгача бардошли
- ИЭМ-42-80/20. Ø 42 mm ли қобикда 50 МПА босимгача бардошли
- ИЭМ-60-80/20. Ø 60 mm ли қобикда 50 МПА босимгача бардошли

**Техник хусусиятлари**

Азимут ўлчовлар диапазони	0-360°
зенит бурчаги ўлчовлар диапазони	0-45°, 45°-90°, 90°-135°, 135°-180°, 0-180°
Асосий хатолик чегаралари	Азимут бўйича (зенит бурчаги олдида 4°дан кам эмас) ±4° - дан кўп эмас зенит бурчаги бўйича - ±0.5° дан кўп эмас
Асбобининг ишлаш ҳарорат диапазони	-10°C дан +80°C гача
Рухсат этилган ҳавонинг нисбий намлиги	30°C ҳароратда 90% дан кўп эмас
Ток таъминоти	220В 50Гц или постоянное 12-15В
Талаб қилинадиган қувват	тармоқдан - 50 Вт манбаъдан доимий кучланиш - 12 Вт
кабелнинг максимал қаршилиги	150 Ом дан кўп эмас
Ер усти асбобининг ўлчами	330x125x305 мм
Қудук асбобининг узунлиги	1650 мм
Ер усти асбобининг оғирлиги	5.5 кг
Қудук асбобининг оғирлиги	8 кг

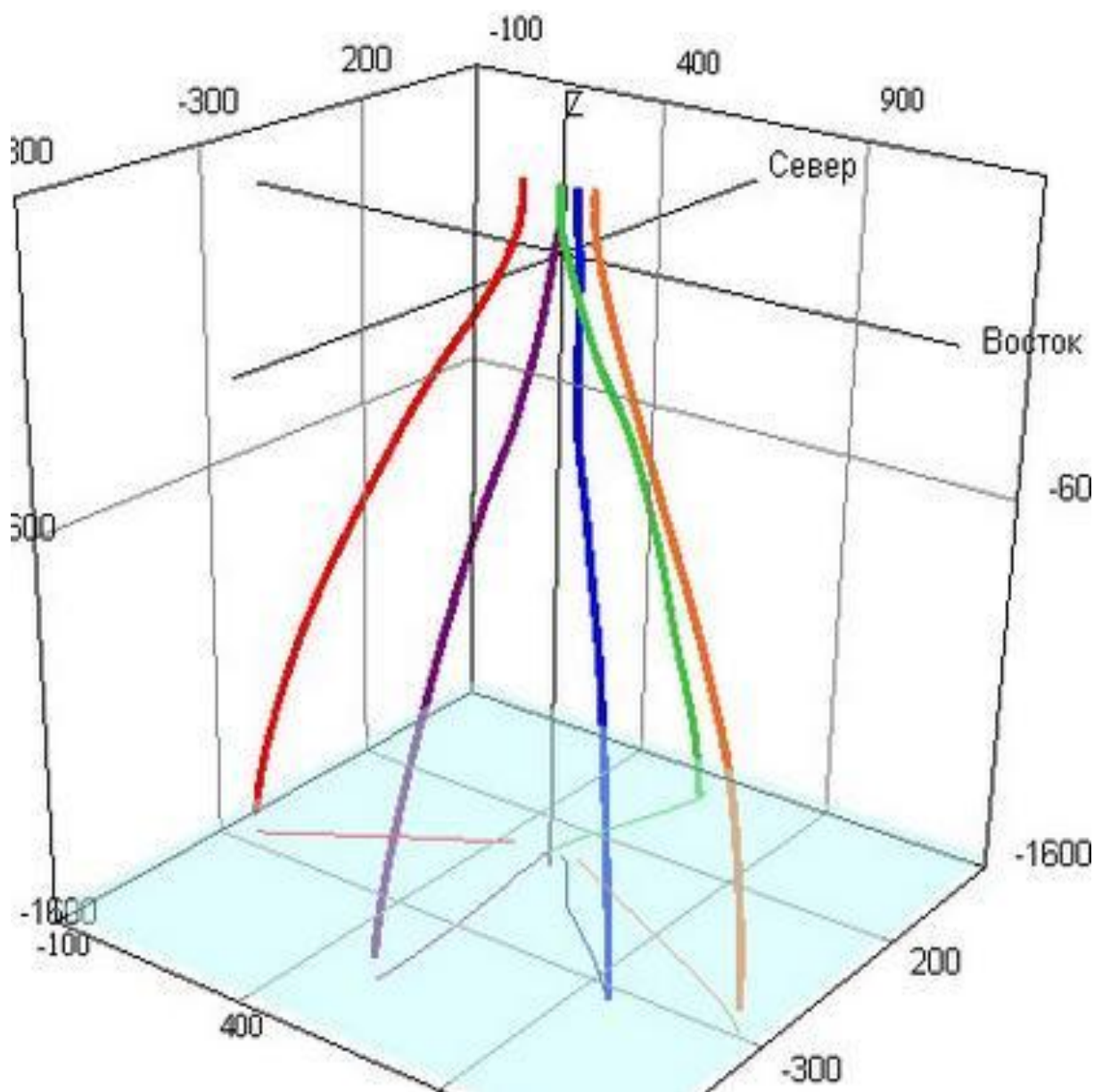
4 - расмда инклинометрия маълумотларини махсус қайта ишловчи дастурларда талқин қилиш бўйича 3D-ўлчамли блок моделда намуна кўрсатилган учта бурғи қудуғининг йўналиш бурчаги ва жойлашиш ўрни кўрсатилган. Бунинг учун бурғи қудуғининг жойлашиш ўрни координаталари, алтитудаси чуқурлиги ва ушбу чуқурлик бўйича ўтказилган ўлчовларнинг сон қиймати зарур. Талқин қилиш натижасида тасвирланганидек қудуқларнинг шимолий меридианга ва бир бирига қай ҳолатда бурғиланганлигини кўришимиз мумкин.

5 - расмда махсус қайта ишлаш дастурида инклинометрия ўлчовлари 3D – ўлчамли талқини тасвирланган. бурғи қудуғининг вертикал ҳолати ва бошқа рангда қудуқ стволининг қудуқ тубига(забой) томон вертикал ва шимолий меридианга нисбатан оғиши мумкин бўлган йўналишлари бўйича ҳар –хил рангларда йўналиш осини тасвирланган.

Инклинометрия тадқиқотлари натижасида (одатда ҳар 10 метрда) санок олинади. Қудуқнинг йўналиши марказий ўқига нисбатан шарқий тарафга йўналганлигини кўришимиз мумкин одатда маъдан конларидаги қудуқлар қия бурчак остида бурғиланади.

Бурғиланувчи кудуқларда турли хил тоғ кон ишланмалари бурғи қувири(колонна)ни сиқиб қолиши мумкин, баъзи ҳолларда эса ушбу колоннани олишни ёки бурғилашни иложи бўлмай қолади, биламизки геология қидирув ишларида каротаж тадқиқотлари ўтказилмаган бурғи кудуқларини ҳужжатлаштириш мумкин эмас.

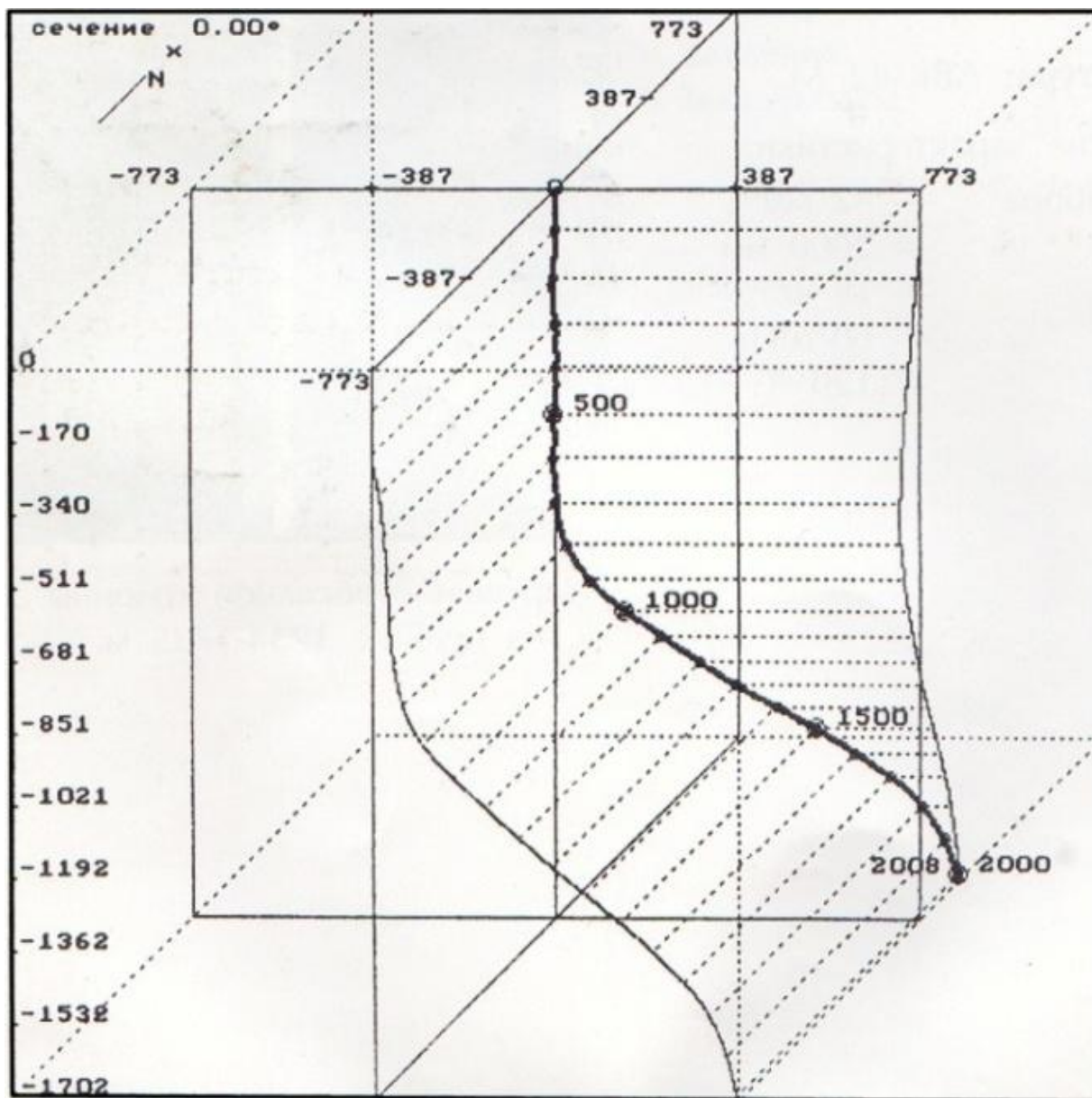
Баъзи ҳолларда бурғи қувири ичидан гамма каротаж асбобини тушуриб каротаж қилишади, лекин инклинометрия ўтказишнинг имкони бўлсада инклинометр асбобларининг кўплаб модификасиялари, моделлари азимут (шимолий меридианга нисбатан) санокларини олишда магнит мили асосида ишлаганлиги сабабли ўлчовларини олиб бўлмайди. Қувурли кудуқларда ёки темир ва катта ферромагнетик хусусиятига эга бўлган фойдали қазилма конларни бурғилашда эса Гироскопли ИГ(инклинометр гироскопический)-2, ИГ-50, ИГ-70 инклинометрлари қўлланилади. Инклинометрлар бир-бирдан



4 – расм

диаметри ва ўлчаш ишларини олиб бориш учун чуқурлиги билан фарқланади. Ката чуқурликда ишлашга мўлжалланган инклинометрлар юқори ҳароат ва боситмга чидамли бўлади<sup>8</sup>.

Қудуқлар техник ҳолатини текширувчи КИТ, ИЭМ, ИГ – асбобларидан ташқари инклинометрларнинг СИЭЛ, МИР номли турлари ҳам мавжуд. Юқоридаги инклинометрларнинг барчаси электр токи ёрдамида ишлаши сабабли электр инклинометрлар деб аталади. Гироскопли инклинометрларда



5 – расм

магнит азимутини ва оғиш бурчагини ўзгариши гироскоп айланма ўқиға нисбатан ўлчанади.

<sup>8</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp

Фотоинклинометрларда эса оғиш бурчагини ва магнит азимутининг ўзгаришини киноплёнкага олинади. Инклинометр билан ўлчанган натижалар жадвалга ёзилади.

Маъдан конларида ўтказиладиган инклинометрия тадқиқотларида ўлчовлар инклинометрия бланкасига ҳар ўн метрда асбобни пастга тушириб саноклар олиниб ёзиб борилади. Қудуқ тубига тушиб боргач эса каротаж кабели таранг тортиб охирги санок олинади. Кабел ёрдамида асбобни тепага кўтаришда эса ҳар ўттиз ёки эллик метрдан назорат саноклари олинади. Назорат саноклари асбобни қудуққа тушираётганда олинган саноклар қиймати билан бир хил бўлса инклинометр тўғри ишлаётганлиги ишончли бўлади. Баъзи бир инклинометрларда қайд қилиш нуқтаси асбобнинг паст қисмига нисбатан тепароқда жойлашганлиги сабабли бурғи қудуқ чуқурлигидан бир икки метргача фарқ қилиши мумкин.

6 - расмда УСИ-2 инклинометрни градуировка (даражалаш) учун мўлжалланган стол кўрсатилган. Стол 3 та оёқли асосга ўрнатилган бўлиб, стол устки қисмида горизонтал ва доира шаклидаги адилак жойлашган.

Стол градуировка қилишдан олдин адилаklar стол оёқларидаги болтлар бураш орқали оёқлар бир-бирига нисбатан тепага ёки пастга тушириш орқали текис горизонтал сатҳга келтирилади. Шундан сўнг КИТ, ИЭМ, ёки МИР маркали инклинометрлардан бири столга маҳкамланади ва ўрнатилган бурчак сон қиймати асбобнинг бошқарув пулттида ҳам айнан ушбу сон қийматини қайд қилади ва ушбу кетма кетликда сонларнинг бурчак қиймати ортиб боради. Градуировкалаш маълум муддат ичида ҳар уч ой муддат ичида ўтказилади.

Кавернометрия - қудуқлар деворининг кенгайиши ва торайишини ўлчаш мақсадида қўлланилувчи



6 – расм. УСИ-2

каротаж усули. 1935 йилда С.Я.Литвинов ва Г.Н.Строцкийлар кавернометрия усулини шлаб чиқиб, амалиётга тадбиқ қилдилар.

Кавернометрия – (каверн- туйнук, очик жой, ковак деган маъноларни англатади) қудуқнинг ҳақиқий диаметрини чуқурлик бўйича ўзгариши ўлчанади. Кузатувлар кавернометр деб аталган асбоблар билан ўтказилади. Кавернометрлар одатда уч ёки тўртта дастакли тузилишда бўлади. Ишлар олиб боришда Кавернометр асбоби қудуқ тубигача туширилади дастаклари очилгач (7 - расм) асбоб кабел ёрдамида тепага кўтарилиб қайд қилиш бошлангач дастаклар қудуқ девори бўйлаб ҳаракатланади, дастаклар қудуқ девори сиқилган пайтда дастаклар асбоб томон яқинлашади, қудуқ девори кенгайган пайтда дастаклар асбобдан узоклашади ушбу ўзгаришлар каротаж стансиясида қайд қилинади<sup>9</sup>.

8 - расмда КМ- кавернометрининг ташқи тузилиши ва дастаклар очилиш соҳаси тасвирланган СПК ва КМ кавернометрлари ишлаш услуби бир хил бўлсада бир – биридан дастаклари тузилиши ва ёзув нуқтасининг (КМ-

**Каверномер қудуқ асбоби СПК (скважинный прибор)**



7 - расмда СПК- кавернометрининг ташқи ва ички тузилиш схемаси ҳамда дастаклари тасвирланган.

**КМ- каверномер қудуқ асбоби**



8 - расмда КМ- кавернометрининг ташқи тузилиш схемаси

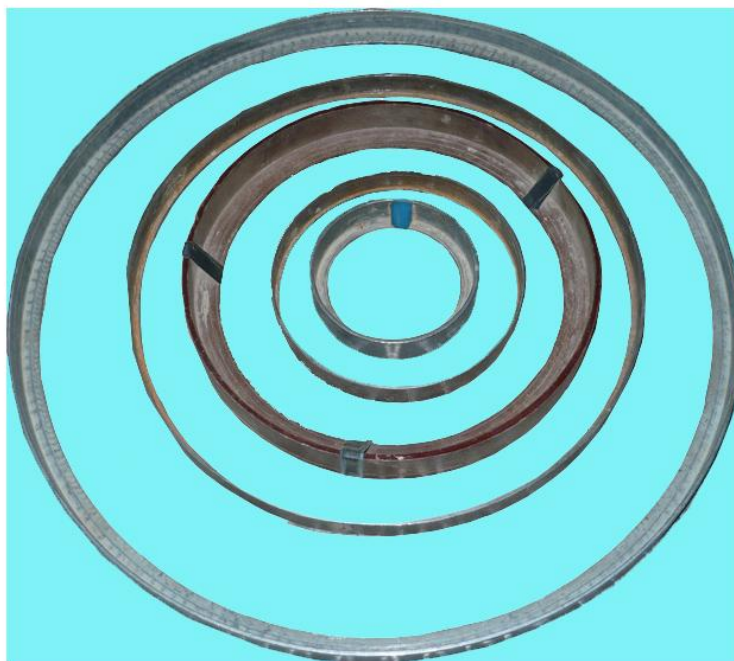
<sup>9</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp



асбобида қайд қилиш нуқтаси ўрта қисмда) жойлашиш масофаси билан фарк қилади

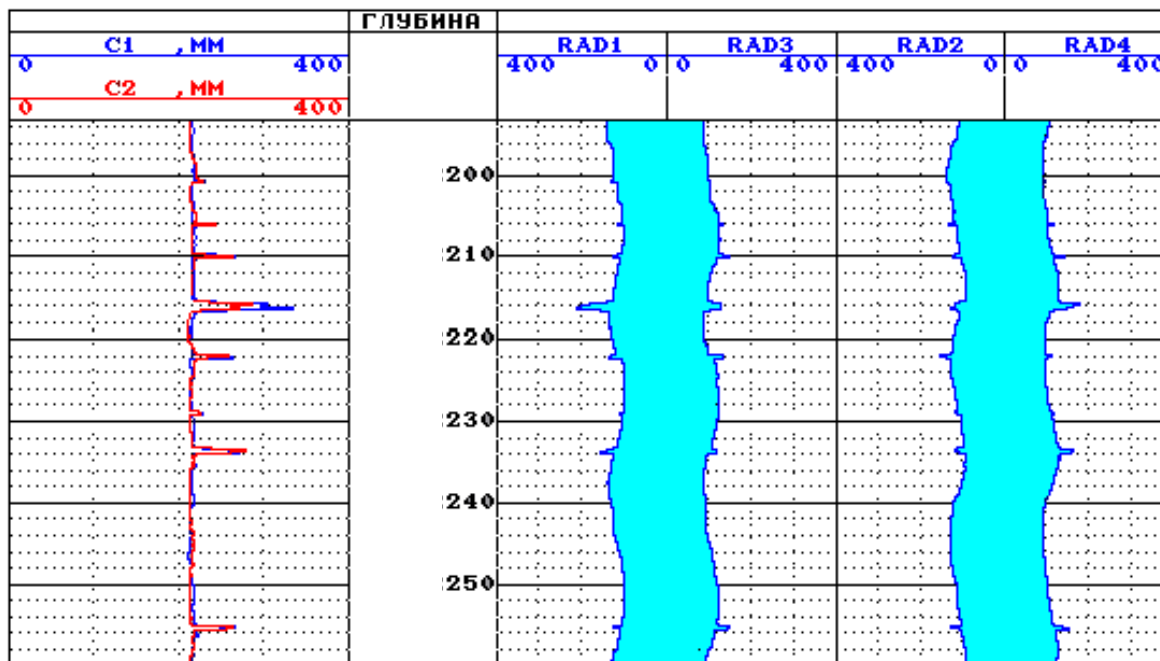
Кавернометрия тадқиқотлари натижасида қайд қилинган эгри чизик кавернограмма деб аталади. Кавернограммаларни талқин қилишда горизонтал масштаб бўйича саноклар mm ларда олинади. Қудуқлар девори цементланган (ёки қувурлар билан мустаҳкамланган)да кавернограммалар тўғри чизик шаклида бўлиши мумкин сабаби мустаҳкамловчи қудуқ қувурлари текис ва силликлигидир. Қудуқ номинал диаметрдан ҳақиқий диаметрга ўзгаришига сабаб қудуқ кесими бўйлаб тоғ жинсларининг ўзгаришидир, биламизки ҳар бир тоғ жинси ўзининг структуравий ва текстуравий тузилиши ва хоссаларига эга. Масалан: қудуқ кесимда дарзланган оҳақтошлар, гиллар, тузлар, қумлар учраса қудуқ деворининг ортишига (кенгайишига) олиб келади, агар кесимда коллектор – қатламлар (ғовакли қумтошлар ва (ғовакли оҳақтошлар) учраса қудуқнинг ҳақиқий диаметри номинал диаметрига нисбатан камаяди, қудуқ деворини сиқилишига сабаб бўлади.

9 - расмда. Кавернометрларни градуировкалашда ишлатиладиган ҳалқалар тасвирланган. Градуировкалаш мобайнида ўлчамлари(диаметри) аниқ ҳалқалар ичида кавернометр дастаклари бирин кетин кичкинасидадан бошлаб то катта ҳалқагача кавернометр дастаклари очиб борилади ва ўлчамлари қайд қилинади. ЭҲМда ўрнатилган махсус дастурда ҳалқалар диаметри қайд қилинган диаметр қийматлари билан бир хил мос келса, демак каверномер тўғри ишлаётганлигини тасдиқланади. Бу жараён бевосита амалиётда градуировкалаш деб юритилади.



9 - расм

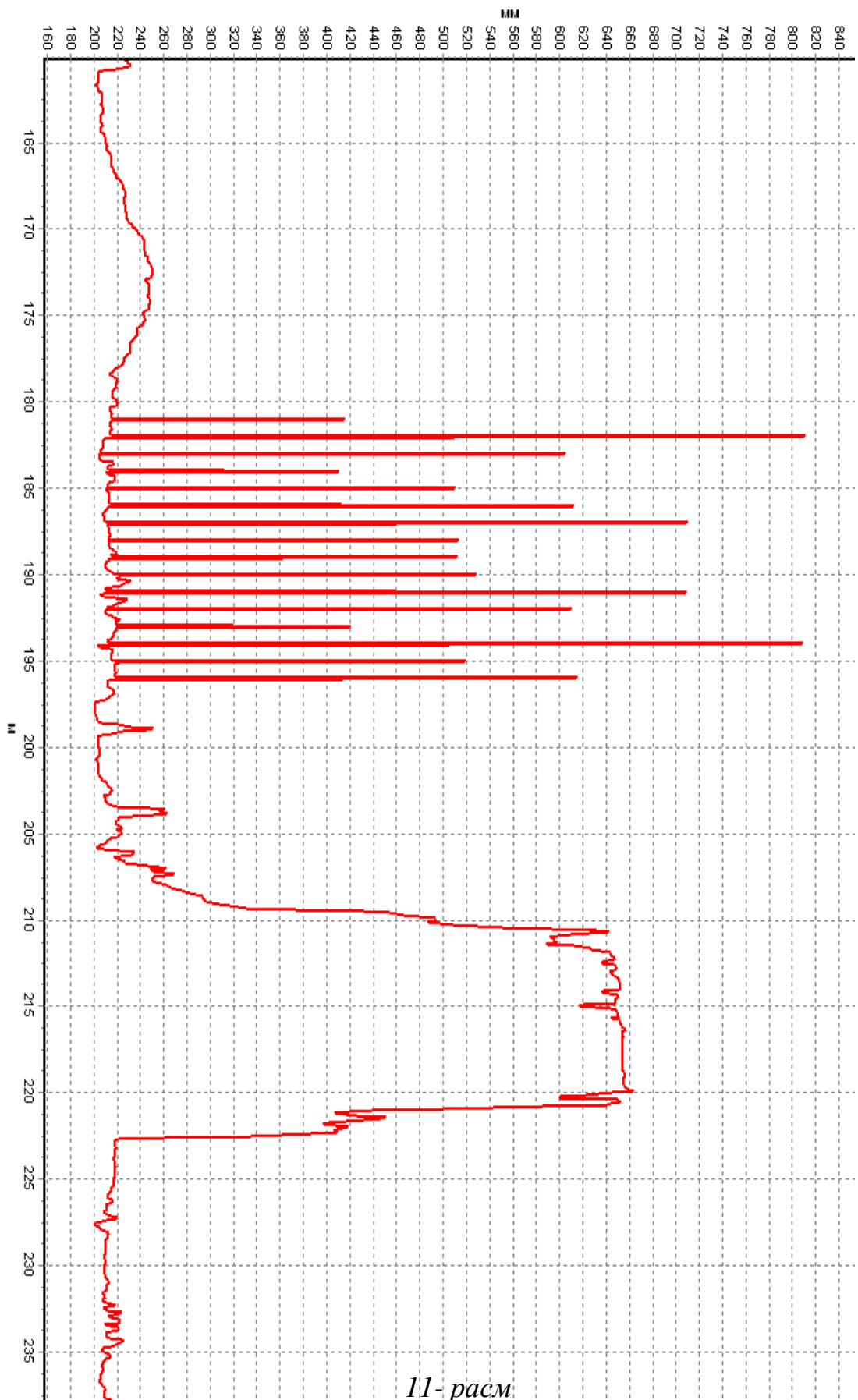
Кавернометрия маълумотлари бўйича қатламларнинг чегаралари ва литологияси ўрганилади, коллекторлар ажратилади ва кудукни маҳкамлаш ва ишлатилишини режалаш мақсадларида ишлатилади. Кавернометрия усули ҚГТ методларни гуруҳлашда кудукларнинг техник ҳолатини текшириш усулларида бири саналади. Одатда маъдан конларидаги геофизик тадқиқотларда кавернограммаларни талқин қилишда 1:50 миқёсда талқин қилинади.



10 - расм..Кавернометрия диаграммалари бўйича кудук деворининг ҳақиқий шакли

Кавернограмма бўйича намуна тасвирланган. 180 -190 м интерваллар каверномер ишламаганлигини кўрсатади бу қисм амалиётда яроқсиз (брак) деб юритилади қатламлар чегарасини ажратишда ҳеч қандай аҳамият касб этмайди. 195 м дан 235 м гача бўлган чуқурлик интерваллардаги кавернограмма маълумотлари ишончли. Яъни кудук деворининг кенгайиш соҳаларини муофиқ эгриликлар билан қайд қилганлигини кўришимиз мумкин. Кавернометрия усулини қўйилган геологик масалага муофиқ вабошқа усуллар билан биргаликда ўтказилиши лозим. Мисол учун тоғ жинсларининг зичлиги бўйича кудук кесимини ўрганувчи ГГК-II усули билан биргаликда қўллаш кавернограммаларни талқин қилшда бир қанча қулайликлар туғдиради<sup>10</sup>. 11 - расм.

<sup>10</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp



11-расч

Нефт саноатида илк систематик, геофизик кузатишлар қачонки 1906 – 1916 йй. машҳур рус нефтчи-геологи Д.В. Голубятников Озарбайжон ва Доғистондаги 300 дан ортиқ нефт қудуқларида ҳарорат ўзгаришларини текшириб кўрди. Бу кузатишлар орқали у нефт қудуқларининг нефт мавжуд интервалларида ҳарорат ортиши мумкинлигини аниқлади. Олинган маълумотлар нефт саноати ва геологик масалаларни ҳал қилишда геофизик усуллар орқали аниқлаш имконияти мавжудлигини биринчилардан бўлиб исботлади.

Қудуқлардаги термометрик тадқиқотлар 1931-1932 йй. электро-термометрлар ишлаб чиқаришга жорий қилинганидан кейин юқори ривожланди. 1952 – 1958 йй. В.Н. Дахнов ва Д.И. Дьяконовларнинг ишларини умумлаштириш асосида Бурғи қудуқларида термик тадқиқотларни қўллаш геологик ва нефт саноатида кўплаб масалаларни ҳал қилишда анчагина самарали эканлиги кўрсатилди.

Бурғи қудуғида ҳароратни ўлчаш усули - термокаротаж деб аталади. Бунда қудуқнинг геологик кесимидаги жинслардан тарқалган табиий ва сунъий ҳарорат майдонларни ўлчашга асосланган. Шу майдонларни ўрганиш учун қудуқда узлуксиз ҳарорат ёки ҳароратлар айирмаси ўлчанади Бурғи қудуқларида ҳароратни ўлчаш усули икки хил бўлиб, биринчиси бурғи қудуғининг табиий иссиқлик майдонини ўлчаш. Иккинчиси сунъий йўл билан қиздирилган электродли ўрам тушириб иссиқлик майдони ҳосил қилиш ёки совутувчи манбаъа тушириб қудуқдаги ҳароратни совутиш орқали. Тоғ жинслари физик хусусиятларидан бири иссиқлик ўтказувчанлик хусусияти бўйича қудуқ кесими ўрганилади.

Бурғи қудуқларида ҳар хил табиий ҳарорат пайдо бўлишига қуйидаги геологик жараёнлар сабаб бўлади.

1. Ернинг табиий иссиқлик майдони 20-30 м чуқурликдан бошлаб ернинг ҳарорати релеф устидан ер ядросига томон ҳар 100 м чуқурликка тушиб боришда ҳароратнинг  $+3^{\circ}$  га ўзгариши (геотермик градиент).

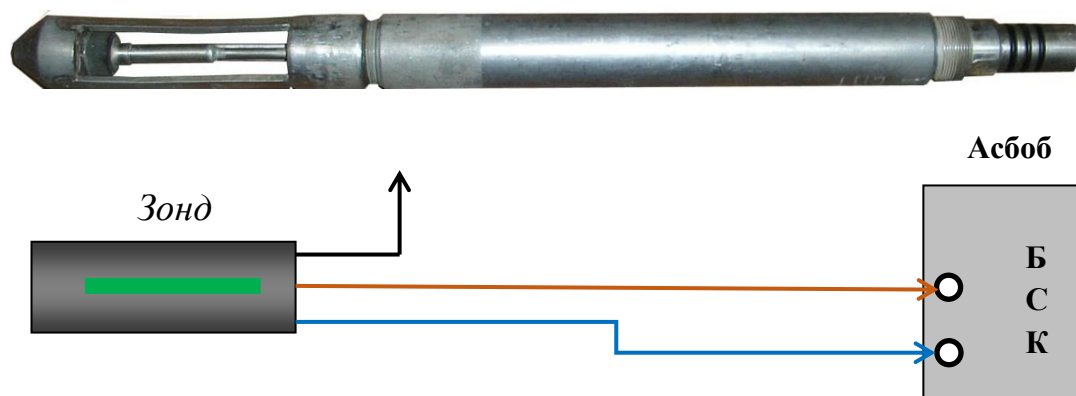
2. Маҳаллий иссиқлик майдонлар. Бу майдонларни баъзи бир тоғ жинсларида физик-кимёвий жараёнлари пайдо қилади.

3. Сунъий иссиқлик майдонлар. Бу майдонларни Бурғи қудуқ эритмаларига ва бурғилаш жараёнларига таъсири.

4. Бурғи қудуқни темир қувурлар билан мустаҳкамлашда цементиинг қотиш жараёнини ўрганиш.

5. Бурғи қудуқда ўрнатилган махсус иссиқлик манбаълари сунъий иссиқлик майдонларини яратади.

Бурғи қудуқда ҳароратни ўлчаш учун махсус ҳарорат ўлчовчи асбоблар: ТЭГ-60, ТЭГ-60А, ЭТС-2У, ЭТМИ-58, ТР-7, СТС-3, СПТ-02, КТ-4 ва



12 - расм. СПТ-02 термометри ва унинг ер усти аппаратурасига уланиши

бошқалар қўлланилади. Кўрсатилган бурғи қудуқ ҳарорат ўлчовчи асбобларининг ишлаш принципи иссиқликни электр сигналга айлантириб беришдан иборат. Электр ҳарорат ўлчов асбобларининг ўлчаш қоидалари қуйидагилардан иборат: Ҳарорат ўзгарганда ҳарорат ўлчовчи асбобига ўрнатилган ўтказгичнинг қаршилиги ўзгаради.

Агар  $0^{\circ}\text{C}$  да ўтказгичнинг қаршилиги  $R_0$ ,  $t^{\circ}\text{C}$  ҳароратда эса қаршилик  $R$  бўлса, тажрибанинг кўрсатишича, қаршиликнинг нисбий ўзгариши ҳароратнинг ўзгаришига тўғри пропорционал бўлади:

$$\frac{\Delta R}{R_0} = at$$

Бу ерда:  $a$  - пропорционаллик коэффиценти, қаршиликнинг ҳарорат коэффиценти деб аталади.

Бу коэффицент модда қаршилигининг ҳароратига боғлиқлигини билдиради. Ҳамма металл ўтказгичларда  $a > 0$  бўлса, жуда кам даражада ўзгаради. Агар ҳароратнинг ўзгариш оралиғи унчалик катта бўлмаса, бу коэффицентнинг шу интервалдаги ўртача қийматига тенг бўлган доимий миқдор деб ҳисоблаб олиш мумкин.

Тоza металлларда  $a = \frac{1}{R_0} \frac{dR}{dt}$  га тенг.

Иситилганда ўтказгичнинг геометрик ўлчовлари қисман ўзгаради. Ўтказгичнинг қаршилиги асосан солиштирма қаршиликнинг ўзгариши ҳисобига ўзгаради. Ом қонунларига биноан ўтказгичнинг

$t^{\circ}\text{C}$  ҳароратда бўлган қаршилиги  $R = \rho \frac{l}{S}$  ва  $R_0 = \rho_0 \frac{l}{S}$  га тенг.

Агар формулага ўтказгичнинг қаршиликларини қўйсак, солиштирма қаршилик ҳароратга қандай боғлиқлигини топиш мумкин.

$$\frac{\rho - \rho_0}{\rho_0} = at$$

$$\rho - \rho_0 = \rho_0 at; \rho = \rho_0 at + \rho_0 = \rho_0(1 + at)$$

$$\text{Шунинг билан: } \rho_0 = \frac{\rho}{1 + at}$$

Ҳарорат ўзгариши билан  $a$  – коэффиценти ҳам қисман ўзгаргани учун солиштирма қаршилик ҳароратига чизикли боғлиқдир.  $\rho_0 = \frac{\rho}{1 + at}$

Мегаллар қаршилшининг ҳароратга боғлиқлигидан фойдаланиб, бурғи кудуқда металл қаршиликлар электр ҳарорат ўлчов асбобларида ишлатилади.

Бурғи кудуқда ҳарорат куйидаги тартибда ўлчанади:

1. Бурғи кудуқ яхшилаб тозаланиб, гилли эритма билан тўлғазилади.
2. Бурғилаш эритмасининг циркуляцияси гуҳтатилгандан кейин ҳарорат ўлчовчи асбоб (термозондни) блок баланс орқали бурғи кудуғининг оғзига солиниб ўлчаш схемалари улаб чиқилади.
3. Ўлчаш масштаблари ва тезликлари танлаб олинади.
4. Бурғи кудуқ зонди аста-секин тушурилиб ҳарорат ўзгаришини юқоридан пастга қараб қайд қилиш керак.

Шундай қайд қилинган ҳарорат қийматлари, яъни чизиклар бурғи кудуғининг ҳарорат диаграммаси деб аталади. Геотермик градиентга биноан ҳарорат чуқурлашган сари кўпаяди.

Термокаротаж усули билан куйидаги геологик масалаларни аниқлаш мумкин.

1. Тадқиқ қилинаётган кудуқлар майдонларининг геотермик градиентларини аниқлаш.

2. Ернинг табиий иссиқлик майдонини аниқлаш.

3. Бурғи кудуқдаги геологик бузилишларни ёки сувларнинг оқиб чиқишини аниқлаш.

4. Бурғи кудуқдаги қатламлардан сувларни оқиб келиш жойларини аниқлаш

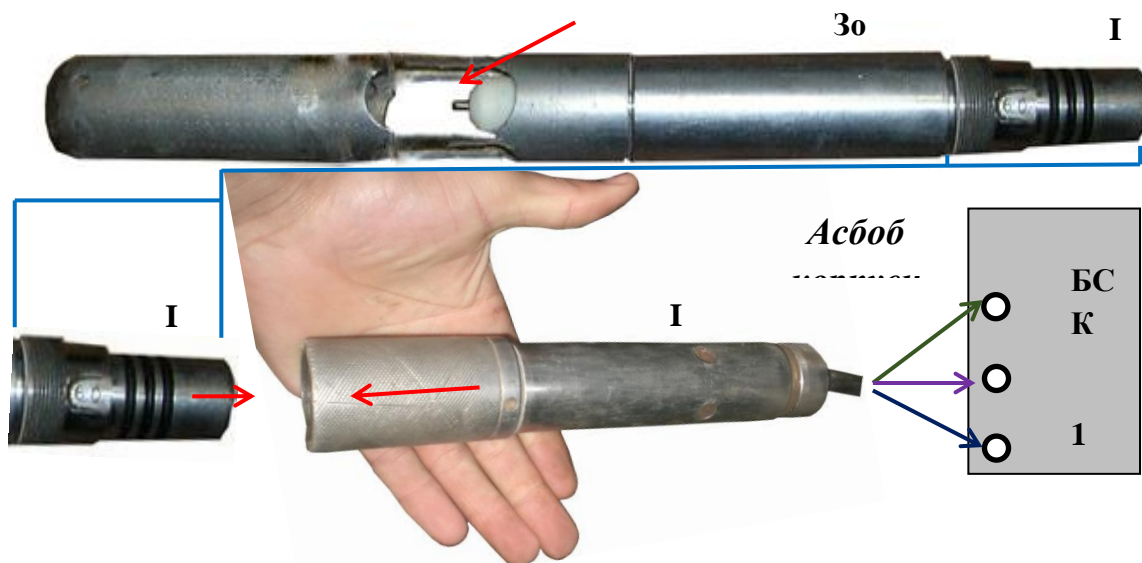
5. Тоғ жинсларининг иссиқлик ўтказанлик хусусиятлари бўйича бурғи кудуқларининг геологик кесимини тузиш.

Геологик масалалардан ташқари термокаротаж усули билан, бурғи кудуқларини темирн қувурлар билан мустаҳкамланганда цементлаш сифатини аниқлашда фойдаланса бўлади. Чунки цемент эритмалари совушида давомида ўзидан иссиқлик чиқаради табиийки яхши кўпроқ цементланган интерваллар ўзидан юқори иссиқлик ажратади, бурғи кудуғининг цемент сифати паст яхши цементланмаган соҳалари паст ҳарорат қийматларини кўрсатиши билан уларнинг аниқ интерваллари ажратилади.

Мустаҳкамланган темир қувурларининг ташқарисида цемент яхши ўтган жойлари геотермик градиент диаграммаларида юқори қийматли ҳарорат билан, цемент ўтмаган жойлари эса паст ҳарорат билан белгиланади<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp

13 -расм.СПТ-02 Термометри ва унинг БСК ер усти аппаратурасига уланиши



I – асбобнинг қайд қилиш нуқтаси, II – асбобнинг уланиш (туғаш)қисми  
 III – кабел пойнаги (кабельный наконечник)

КТ-4, СПТ-02 электротермометрлари  $-20$  дан  $+50$ гача диапазонда ҳарорат ўзгаришларини қайд қилишга мўлжалланган

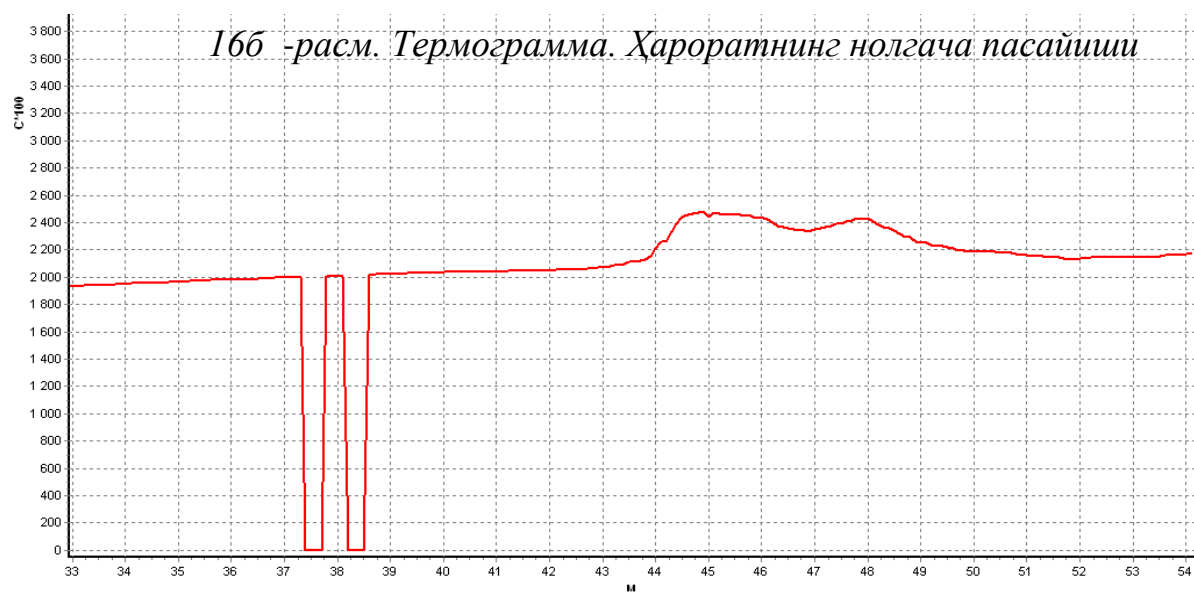
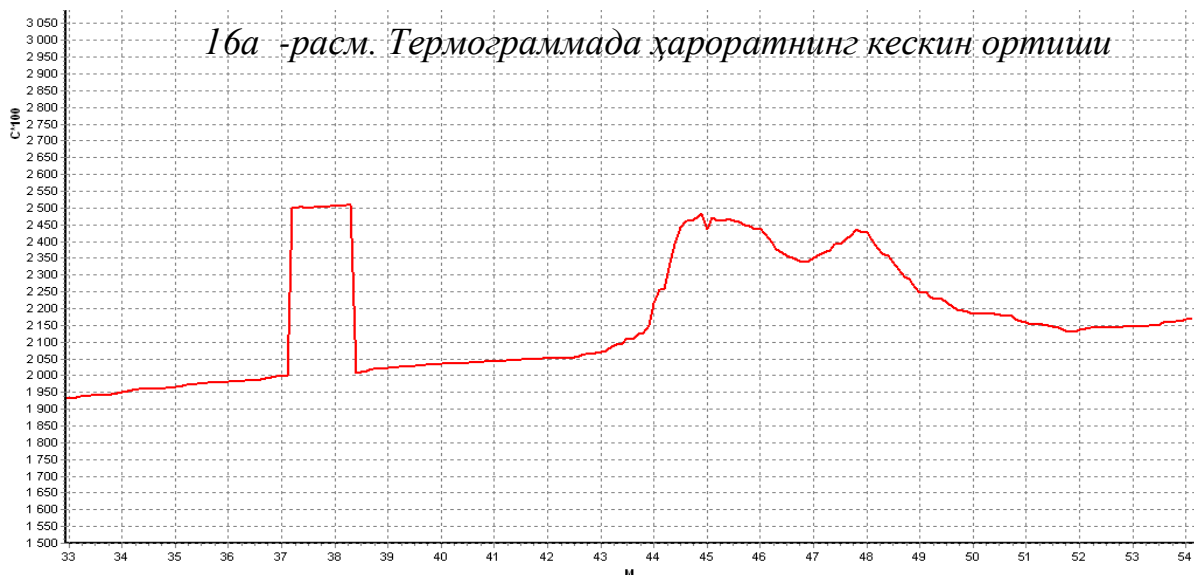
14 -расм. ТР-7 Термометри



15 - расм. СТС-3 – Термометри



ТР-7 ва СТС -3 асбоб(термометр)лари  $0^{\circ}\text{C}$  дан  $+50^{\circ}\text{C}$  гача диапазондаги ҳароратга эга бўлган бурғи қудуқларида ишлатилиш учун мўлжалланган.



16в - расм. Термограммаларда қисқа интервалларда ҳароратнинг кескин ортиши ёки пасайиши яроқсиз (брак диаграмма) ҳисобланади.





## Назорат саволлари

1. Кудукларининг техникавий ҳолатини текшириш усулларига нималар киради?
2. Газли каротаж усулини тарифланг.
3. Инклинометрия қандай усул?
4. Инклинометрия кузатув натижаларини қайта ишлаш нималардан иборат?
5. Инклинометрия тадқиқотларида Азимут бурчагини ўлчаш мақсади нима?
6. Кавернометрия қандай усул?
7. Кавернометрия далилларини талқини қилишда қайси каротаж усуллари маълумотидан фойдаланиш мақсадлироқ?
8. Номинал диаметр нима?
9. Термокаротаж қандай усул?
10. Термограммада ҳароратнинг кескин ортиши нималар билан боғлиқ?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.
3. Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.
4. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
5. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.

### 3-МАВЗУ: ҚУДУҚЛАРДАГИ ГЕОФИЗИК ВА ГЕОЛОГИК-ТЕХНОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАРНИ ҚЎЛЛАНИЛИШИ.

#### **РЕЖА:**

1. Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши.
2. Маъдан ва кўмир конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши
3. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларининг қўлланилиши
4. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналарининг қўлланилиши
5. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш

**Таянч иборалар:** сейсморазведка, валлар, мульдалар, гумбазлар, ботиқлар, зондлаш-ЗСМ, МТТ, МТП, МТЗ, УЧН (ОГТ) усули, гравиразведка, литологик, стратиграфик, тектоник экранлашган, риф массивлари, туз гумбазлар, ВСП, ГК, НГК, ННК, Сувли горизонт, ДЭЗ, КМПВ, Каротаж станция, Каротаж дастурлари, Gamma.KZ, GK\_Int. Alpha, Қудуқдаги кесимларнинг мажмуаси, Каротаж диаграммалари

#### **1. Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши**

Нефт ва газга истиқболли майдонларда геофизик усуллари ҳамма ўрганиш ишларининг босқичларида қўлланилади. Бунда нефт ва газ уюмлари йиғилишга қулай бўлган турли гумбазсимон (антиклинал, туз гумбазлар), литологик-стратиграфик ва экранлашган қопқонлар изланади ва разведка қилинади. Охириги йилларда геофизик усуллари нефт ва газни тўғридан – тўғри қидирув ишларида қўлланилаёпти. Бунда сейсморазведка етакчи ўринни эгаллайди.

Ишларнинг биринчи босқичида танишувчи геофизик усуллар ёрдамида иккинчи тартибли тузилмалар (валлар, мульдалар, гумбазлар, ботиқлар) ва махсулдор горизонтларни понасимон бўлган ҳудудий зоналар ажратилади. Мажмуага ўрта масштабли аэромагнит ва гравиметрик хариталаш, электроразведка (электромагнит майдонни барқарорлашиш жараёнида

зондлаш-ЗСМ, МТТ, МТП, МТЗ) ва сейсморазведканинг КМПВ ва ОГТ усуллари киради.

Пойдеворни ўрганишда майдонли гравиметрик ва магнитли хариталашлар ўтказилади. Кўп районларда чўкинди қопламанинг тузилмалари пойдеворнинг юзаси бўйича меросхўр (пойдевор юзасини такрорлайди) бўлиб тузилган. Шунинг учун гравиметрик ва магнитометрик далиллари сейсморазведка ва электроразведканинг танишувчи профиллар тармоғини ўтказишга ишлатилади. Пойдеворнинг туртиб чиқиб турган жойи (дўнг жойи), чуқурлиги кескин ўзгарган, тектоник бузилиш зоналари диққатга сазовордир.

Иккинчи тартибли тузилмаларни ва чўкинди қопламаларни ажратишда асосан сейсморазведканинг-УЧН (ОГТ) усули қўлланилади, кўшимча маълумотларни, юқори аниқликдаги гравиметрик ва магнитометрик хариталашлар беради.

Гумбазсимон турли маҳаллий тузилмаларни (антиклиналарни) танишувчи қидирувларда ажратилган истиқболли майдонларда сейсморазведканинг ОГТ усули ўтказилади.

Бурмаланган тузилмаларнинг кесимида магнитланганлиги юқорирок бўлган терриген жинслар бўлгани учун, уларни магнит хариталаш ёрдамида ажратиш мумкин.

Гравиразведка ёрдамида юқори амплитудали ва кўп горизонтлар бўйича меросхўр бўлган тузилмаларни, рифлар ва туз диапирларни ажратишда қўлланилади.

Агар рифлар атрофида гиллар ва тузлар ётганда мусбат маҳаллий  $\Delta g$  аномалияси кузатилади. Агар рифлар карбонатлар орасида бўлса ва устида ангидритлар, доломитлар қалинлиги камайганда, манфий маҳаллий  $\Delta g$  аномалия кузатилади; агар ангидритлар, доломитлар қалинлиги катта бўлса – мусбат  $\Delta g$  аномалия кузатилади. Антиклиналар одатда маҳаллий мусбат  $\Delta g$  аномалия билан кузатилади. Туз гумбазлари манфий изометрик аномалиялар билан кузатилади. Агар гумбаз устида таркиби асосли кэпрок (шапка) ётса икки ишорали аномалия кузатилади.

Қидирув босқичида электроразведканинг, асосан, электр магнит майдоннинг барқарорлашиш жараёнида зондлаш усули (ЗСМ) ўтказилади (айниқса сейсмогеологик шароити ноқулай бўлган районларда).

Антиклинал тузилмаларни қидиришда сейсморазведканинг ОГТ усули бошқа усулларнинг натижасида ажратилган майдонларда оҳирги босқичда ўтказилади. Сейсморазведканинг самарадорлиги кўтарилмаларни амплитудасига, ўлчамларига, гумбаз қисмининг ётиш чуқурлигига, устидаги ётқизикларининг эластик хоссаларига боғлиқ. Сейсморазведка ёрдамида амплитудалари 50-100 м га тенг бўлган, баъзи ҳолларда амплитудаси 15-20 м га тенг бўлган кўтарилмаларни ажратиш мумкин.

Ноантиклинал қопқонлар (литологик, стратиграфик, тектоник экранлашган, риф массивлари, туз гумбазлар) турларини ажратиш учун пойдеворнинг туртиб чиққан жойини, тектоник бузилишларини, рифоген

зоналарини ва туз гумбазли дислокацияларни белгилайдиган ҳамма геофизик усуллар далиллари ишлатилади. Сейсморазведканинг ОГТ усулини антиклинал типдаги тузилмаларнинг қидирув ишларига нисбатан зичлироқ тармоғи бўйича ўтказилади. Охириги йилларда бундай қопқонларни ажратишда ОГТ далиллари сейсмофациал таҳлили асосида ўтказилади (бунда сейсмик ёзмаларидаги қайтаришларнинг таснифлари асосида чўкиндилар ҳосил бўлиш шароитлари ўрганилади ва коллекторлар аниқланади).

Тузилмаларни чуқур қидирув бурғилашга тайёрлаш учун уларни фазодаги ётиш ҳолати ва нефтгазликка истиқболлиги баҳоланади. Бу масалани ечиш учун сейсморазведканинг ОГТ усули қидирув хариталаш ишлар тармоғини зичлаштириб, тузилмали бурғилаш ва қудуқлардаги сейсмик кузатувлар (ВСП) ишлари билан бирга олиб борилади.

Тузилмаларни нефтгазлигини баҳолашда геофизик усулларнинг қўлланиши уюм майдондаги жинсларнинг физик хоссалари сиғдирувчи жинслар хоссаларидан фарқ қилиши асос бўлади. Йирик конларда сувли коллекторларга нисбатан газли коллекторларда зичлик  $0,1 \div 0,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  камайиш ва нефтлида  $0,05 \div 0,15 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$  га камайиши оғирлик кучи майдонини пасайишига олиб келади (0,5-1 м галл га). Уюм майдонларида бўйлама тўлқин тезликлари қийматининг частотаси камаяди ва уларнинг ютилиши ортади. Буни сейсморазведканинг ОГТ усули билан ўрганилади. Нефтга ва газга тўйинган жинсларнинг электрик қаршиликлари, атроф қисмдаги жинсларнинг қаршилигига нисбатан анча ортади.

Углеводородларнинг диффузияси таъсирида сиғдирувчи жинсларнинг кимёвий таркиби ва физик хусусиятлари ўзгаради. Натижада баъзи конлар устида табиий ва ундалган қутбланиш аномалиялари кузатилади, магнит ва гамма майдонларининг кескинлиги пасаяди.

Нефтгазли уюмлар ҳосил қилган физик майдонларнинг аномалия самараси кичик (паст) бўлгани учун уларни ажратиш жуда қийин.

Нефт ва газ конларида қудуқдаги геофизик тадқиқотларга (ҚГТ) ҳамма каротаж усуллари қиради. Кўпроқ электр каротажнинг туюлувчи қаршилиги (КС, ёнланма каротаж, ёнлама каротажли зондлаш -БКЗ) ва ядровий усуллар (ГК, НГК, ННК) ўтказилади. Уларнинг далиллари бўйича, кесим литологик табақаланади, каллекторлар ажратилиб уларнинг хоссалари баҳоланади (ғоваклиги, ўтказувчанлиги (сингдирувчанлиги), нефт,газ ва сувга тўйинганлиги), сув-нефт, газ-сув ва газ-нефт туташган жойлари аниқланади. Ундан ташқари ҚГТ далиллари бўйича қудуқларнинг техник ҳолатини ва ишлатиш тартибини назорат қилиш имкони туғилди.

## **2. Маъдан ва кўмир конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши**

Геофизик усуллар маъдан конларни қидириш ишларида худудий (регионал), қидирув-разведкали ва муфассал разведка ишларида кенг

қўлланилади.

Худудий ишларда (м-б 1:1000000-1:200000) аэрокосмик хариталашлар, аэромагнитли ва аэрогамма–спектрометрик хариталашлар, гравиразведка, магнитотеллурик ва чуқурликни сейсик зондлаш (ГСЗ) ёрдамида Ер пўстининг чуқурлик тузилиши билан маъдан сиғдирувчи ва маъдан назорат қилувчи тузилмалар ҳамда маъданли майдонлар худудларининг, конлари орасидаги боғланишлар ва фойдали қазилмалар тақсимланишининг асосий қонуниятлари аниқланади.

Геологик хариталаш ёки йирик масштабли хариталаш асосида қидирув (м-б 1:50000), геофизик тадқиқотлари (аэромагнит, аэрограмма – спектрометрик, гравиметрик, магнитоллургик, ГСЗ, дала магниторазведкаси, гамма-спектрометрик, электромагнит кесмалаш ва зондлаш усуллари) фойдали қазилмаларни қидиришда истиқболли майдонларни ажратиб беради.

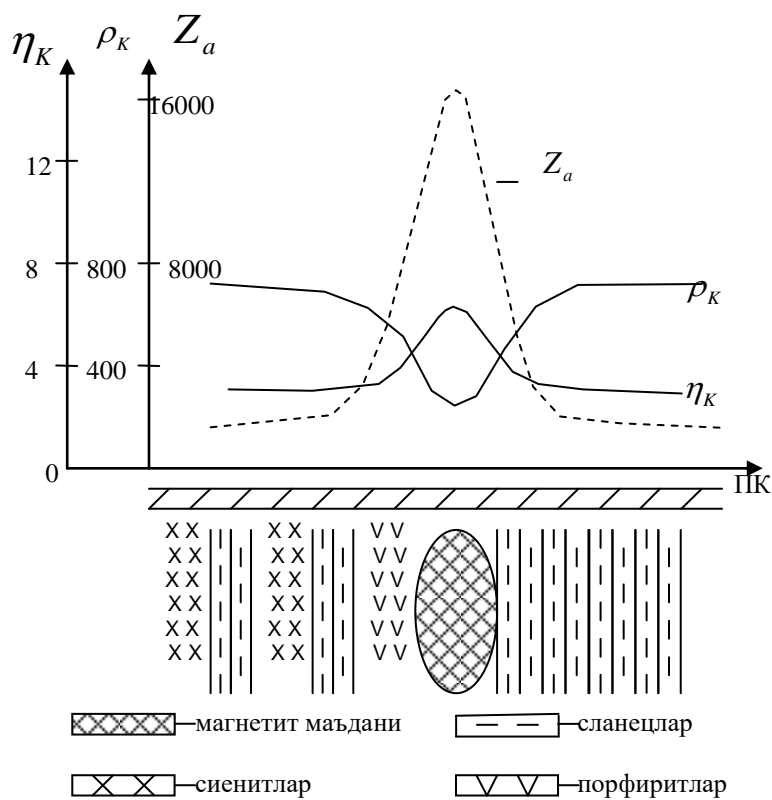
Қидирув-разведка геофизик ишларининг объектлари биринчи навбатда назорат қилувчи тузилмалар билан боғлиқ бўлган йирик ёки ўрта маъдан конларининг мавжудлиги бўлади. Қидирув масалаларини ечиш учун дала геофизик ишларидан ундалган потенциаллар билан (ВП) электр кесмалаш ва зондлаш (ВЭЗ -ВП); ишларни аниқлигини кўтариш учун кўп частотали индуктив усуллари (НЧМ, МПП), юқори аниқликка эга гравиразведка ва сейсик тадқиқотлар олиб борилади.

Геофизик далилларни миқдорий талқин қилиш натижасида, разведка қилинган объектларнинг геометрик ва физик параметрлари баҳоланади ва фойдали қазилмаларнинг захиралари башорат қилинади. Улар асосида ўрганилаётган объектнинг физик-геологик модели (ФГМ) тузилади. Бундан сўнг аниқланган аномалиялар майдонларида назорат разведка қилиш қудуқлари бурғиланади. Бу қудуқлар геофизик маълумотларни ишончли эканлигини текширишга, кейин ўтказиладиган дала ишларининг услубини аниқлашга ва қаротаж ишларини ўтказиш учун керак.

ҚГТ да асосан КС, ПС, ВП, ГК, НГК, ГГК, индуктив, магнит усуллари қўлланилиб, юқори аниқлик билан геологик кесим ажратилади ва маъданли интерваллар аниқланади. Улардан ташқари, қудуқлар орасидаги жинслар электрик (ўзгармас паст ва юқори частотали ўзгарувчан ток билан) ва сейсмоакустик ёритиш усуллари ёрдамида ўрганилади.

Аниқли муфассал разведка ишларининг мақсади–алоҳида маъдан жинсларининг морфологиясини ва ички тузилишини ўрганишдир. Бу масалани ечишда, асосан ОГТ, ЭП, ПС, ВП ва бошқа электрокимёвий усуллари қўлланилади. Натижада геолого-геофизик хужжатлар тузилади (кесимлар, таянч горизонтлар бўйича тузилмали хариталар, қизиқтирадиган горизонтлар қалинлиги хариталари ва бошқалар). Уларнинг масштаби 1:5000; 1:2000; 1:1000 бўлади. Бу хужжатлар маъдан захираларини ҳисоблаш учун ишлатилади.

Маъдан конларини қидиришдаги масалага асосланиб ўрганиладиган геологик объект тўғрисида физик-геологик модел яратилади ва унинг асосида тадқиқотлар усуллари ва услуби танланади. Бунда, умумий геологик



1 – Расм. Темир маъдани конида кузатилган графиклар

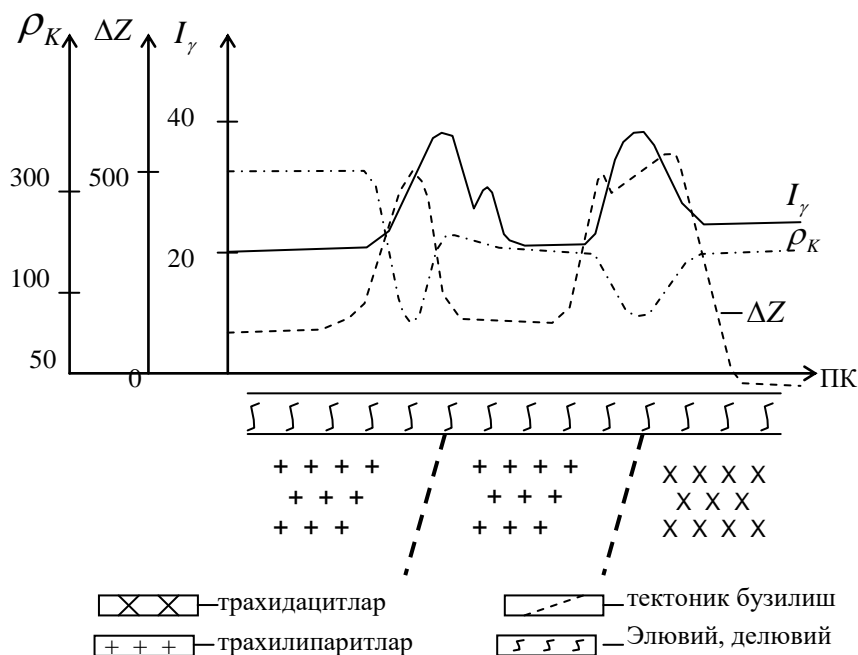
масаланинг ва ҳар битта алоҳида усулнинг геологик вазифалари аниқ ва тўғри ифодаланганлигини аҳамияти катта бўлади.

Қора металллар маъданларини қидириш ва разведкасига асосан магниторазведка ва гравиразведка усулларининг мажмуаси қўлланилади, электроразведка ва сейсморазведка ёрдамчи усуллар сифатида ишлатилади.

Қора металллар конлари ҳосил бўлиши

ҳар хил бўлгани учун физик хоссалари ҳам ҳар хил бўлади. Масалан, магнетит маъданларининг магнит қабул қилувчанлиги, зичлиги ва ток ўтказувчанлиги юқори бўлади. Шунинг учун уларни қидиришда ва разведка қилишда магниторазведканинг қўлланиш самараси юқори бўлади. Бундай конларга скарн-магнетитли маъданлар, темир кварцитлар, титаномагнетит маъданлари киради. Улар қийматлари бир нечта ўн минглаб нанотеслага тенг бўлган мусбат магнит аномалиялари билан кузатилади.

Ўзгарган ва ўзгармаган маъдан сиғдирувчи жинсларга ( $\sigma = 2,6 - 3,0 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) нисбатан темир маъданлар зичлиги юқори ( $\sigma = 3,2 - 4,7 \text{ } \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ ) бўлгани учун гравиразведкани қўллаш самараси юқори бўлади. Улар мусбат гравитацион аномалиялар билан белгиланади. Электроразведка магнит ва гравитацион аномалияларнинг табиатини аниқлаш учун ишлатилади. Магнетит маъданлари  $\rho_k$  қаршилиги камаиши, қутбланиш коэффициенти  $\eta_k$  ортиши билан кузатилади (Расм 1).



2 – Расм Тектоник бузилишлар билан боғлиқ бўлган уран маъданлари устидаги табиий гамма – майдон , магнит майдони ва туюлувчи қаршилиқ графиклари.

Сейсморазведка асосан қора металллар маъданларини қидириш ва разведкасида, кристаллик пойдевор юза рельефини ўрганишда қўлланилади. Мисол: Контактли – метасоматик магнетит конида магнетит маъдан жисмлари (устунсимон шаклда бўлиб, сланец билан боғлиқ. Сланецли қалинлик порфирит ва сиенит майда штоклар билан жорий этилади. Маъданли жисм мусбат магнит  $Za$  аномалиянинг юқори қийматлари, туюлувчи қутубланиши  $\eta_k$  юқори ва туюлувчи қаршилиқнинг камайган қийматлари билан кузатилади.

Радиоактив маъданларни излашда, асосан, гамма-хариталаш, эманацион-хариталаш, гамма-каротаж усуллари қўлланилади. Бошқа усуллар ҳам олиб борилади. Масалан, нордон эффузивлар билан боғлиқ бўлган уран маъдан узилмали бузилишлар билан назорат қилинганида, шпурли гамма – хариталаш, магниторазведка ва электроразведка самарали натижа беради (Расм 2).

Бу ерда, тектоник бузилишлар зоналарида – магнит майдон  $\Delta Z$  ва табиий гамма-нурланиш  $I_\gamma$  ортади,  $\rho_k$  қиймати камаяди.

Олтин, платина сочма конларини қидиришда ҳамма геофизик усуллари қўлланилади. Маъданларда уларнинг микдори жуда кам бўлгани учун, уларнинг борлиги маъдан уюмларининг физик хоссаларини ўзгартирмайди. Шунинг учун кўпгина (ВЭЗ, ВП, гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка) геофизик усуллари бундай сочма конларни излашда геологик-геоморфологик хариталаш масалаларини ечишда ишлатилади. Уларнинг натижасида замонавий ва қадимий рельефининг хусусиятлари ўрганилади, сочмалар ҳосил бўлиш тавсифи ва замонавий ҳамда қадимий

водийлардаги эҳтимолли ҳолати аниқланади.

### **3. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларининг қўлланилиши**

Геофизик усуллари гидрогеологик ва муҳандислик геологик тадқиқотларнинг ҳамма босқичларида майда ва ўрта масштабли гидрогеологик ва муҳандислик геологик хариталашдан гидротехник, гидромелифативлик ва бошқа саноат ҳамда гражданлик объектларни ишлатиш шароитини ўрганишгача қўлланилади. Турли масштаблар билан олиб бориладиган гидрогеологик ва муҳандислик геологик хариталашда геофизик усуллар магматик, чўкинди ва метаморфик жинсларни, узилмали тузилмаларни хариталашда, бўшқоқ ётқизиклар таркибини ва қалинлигини аниқлашда, дарзлик ва карстланиш зоналарини ажратишда, ўпирилишларни ўрганишда қўлланилади. Майда ва ўрта масштабли хариталашларда, илгари нефтга ва газга истиқболли ҳудудларни, кўмир ҳавзаларини, маъдан соҳаларини ўрганишда ўтказиладиган геофизик тадқиқотларнинг далиллари ишлатилади.

Махсус геофизик ишлар, сийрак профиллар тармоғи ( сейсморазведка КМПВ, ВЭЗ) ёки алоҳида участкаларда (гидрогеологик ва муҳандислик геологияга қизиқ бўлган) олиб борилади. Бундай участкаларда электр профиллаш, ВЭЗ, сейсмик ишлари олиб борилади ва ядро-геофизик усуллари билан грунтларни зичлиги, намлиги ўрганилади.

Ер ости сув конларни қидириш ва разведкасида геофизик усулларни гидрогеологик ишларининг ҳамма босқичлари қўлланилади.

Бўшқоқ терриген ётқизиклардаги ер ости сувлар.

Грунт сувлари, дарё водийларининг аллювиал ётқизикларида жойлашади. Аллювиал ётқизиклардаги сув конлари кичик чуқурликда ётади (30 м гача) ва сувли горизонтлар катта майдонларда тақсимланади.

Геофизик усуллар қуйидаги масалаларни ечишга қўлланилади;

1) Планди тақсимланиш чегараларини аниқлаш; гиллар орасидан сувга мўл йирик заррали аллювиал ётқизикларнинг қалинлигини ва ётиш чуқурлигини аниқлаш;

2) Сувли горизонтларни қопловчи, сувтўсар жинсларни, литологик ва филтрлаш хоссалари бўйича ажратиш;

3) Водийдаги туб ўзанининг рельефини ўрганиш;

4) Ер ости сувлари оқимларининг йўналишини ва тезлигини аниқлаш, оқим майдонини аниқлаш.

Мажмуанинг асосий усули – ВЭЗ ҳисобланади. Қидирув босқичида майдонли ВЭЗ ишлари тор водийларда 2x0,5 км тармоқ билан кенг водийларда 5x1 км тармоқ билан олиб борилади. Истиқболли майдонларда тармоқ тор водийларда 0,5x0,1 км гача ва кенг водийларда 1x0,25 км гача зичланади. Агар сувтўсар гиллар ( $\rho = 1 \div 20$  омм) бўлса, унда К ёки Q турли ВЭЗ чизиклари кузатилади (қуруқ аллювиал ётқизикларнинг қаршилиги



катта бўлади, сувга тўйинганлик эса камаяди).

Агар, сувтўсар қаршилиги юқори бўлган оҳактошлар, магматик ёки метаморфик жинслар бўлганда Н ёки А турли ВЭЗ чизиқлар кузатилади.

Сувли горизонтли майдон бўйича кузатиш учун симметрик иккита чизиқли электр кесмалаш ( $AA^1 MN B^1B$ ) ўтказилади. Бу усулни ўтказиш мақсади, ВЭЗ ўтказиш нуқталар сонини камайтириш ва иш харажатларини пасайтириш учун олиб борилади.

Текис дарё водийлари кесимда қумларнинг гиллиги аста секин – ортади. Натижада ВЭЗ самараси пасаяди. Сувга тўйинган қумларнинг қутбланиш коэффициентлари гилларга нисбатан юқори бўлгани учун ВЭЗ–ВП усуллариининг самараси юқори бўлади.

Ер ости сувларининг ётиш чуқурлигини аниқлаш учун сейсморазведканинг синган тўлқин усули (КМПВ) мажмуаси киритилади. ВЭЗ га нисбатан КМПВ усули чуқурликни яхшироқ аниқлайди (грунт сувлар сатҳида кучли бош синган тўлқин ҳосил бўлади; бу чегарада  $V_p$  тўлқиннинг тезлиги 1500-2300 м/с гача ортади).

Чўл районларида шўр сувлар орасидаги чучук сувлар линзаларини қидиришда ВЭЗ дан ташқари электроразведканинг СДВР радиокип, частотали электр зондлаш (ЧЗ) қўлланилади. Агар шўр сувлар орасида чучук сувлар бўлмаса сувли горизонтлар кичик қаршилиқлар билан таърифланади ва  $\rho_1 > \rho_2$ , К ва НК турли ВЭЗ эгри чизиқлар кузатилади. Чучук сув линзалари борлиги СДВР ўлчанган магнит майдон кучланиши пасайгани билан аксланади ва Q турли ВЭЗ чизиқлари кузатилади.

Грунт сувларини динамикасини ўрганиш учун (оқимнинг йўналиши ва тезлиги, сувларнинг оқими (бўшаш жойи) табиий электр майдон (ЕП) ва жисмни зарядлаш усули ўтказилади.

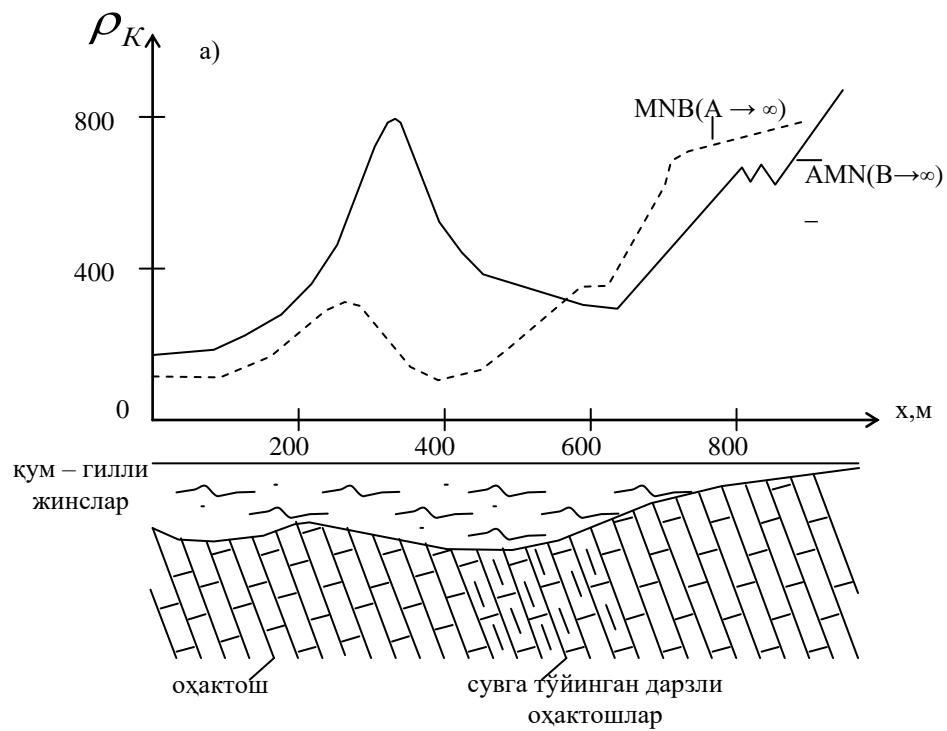
Артезиан ҳавзалар (босимли артезиан сувлари синклинал тузилмаларда жойлашади) ер ости сувлари конларини қидириш ва разведкасида геофизик усуллар аллювиал ётқизиқлардаги грунт сувларни ўрганишдагига ўхшаш масалаларни ечишда ҳам қўлланилади. Сувли горизонтлар бу районларда 100-300м, баъзи ҳолда бундан ҳам катта чуқурликда ётади. Шунинг учун ВЭЗ дан ташқари ДЭЗ, УЗ, ЗСМ, МТЗ, КМПВ ва ОГТ усуллари қўлланилади. Майдонли қидирув ишлари ВЭЗ, ДЭЗ ёки ЧЗ сейморазведка, ЗСМ ёки МТЗ билан алоҳида бир – бирини кесадиган профиллар бўйича ўтказилади.

Туб жинсларнинг нураш пўстидаги сувлар ва дизъюнктив ва дарз, карстли зоналардаги дарз – томирли сувлар, сув билан таъминлашнинг муҳим манбалари ҳисобланади. Бундай сувларни қидиришда геофизик усуллари қуйидаги масалаларни ечишда қўлланилади;

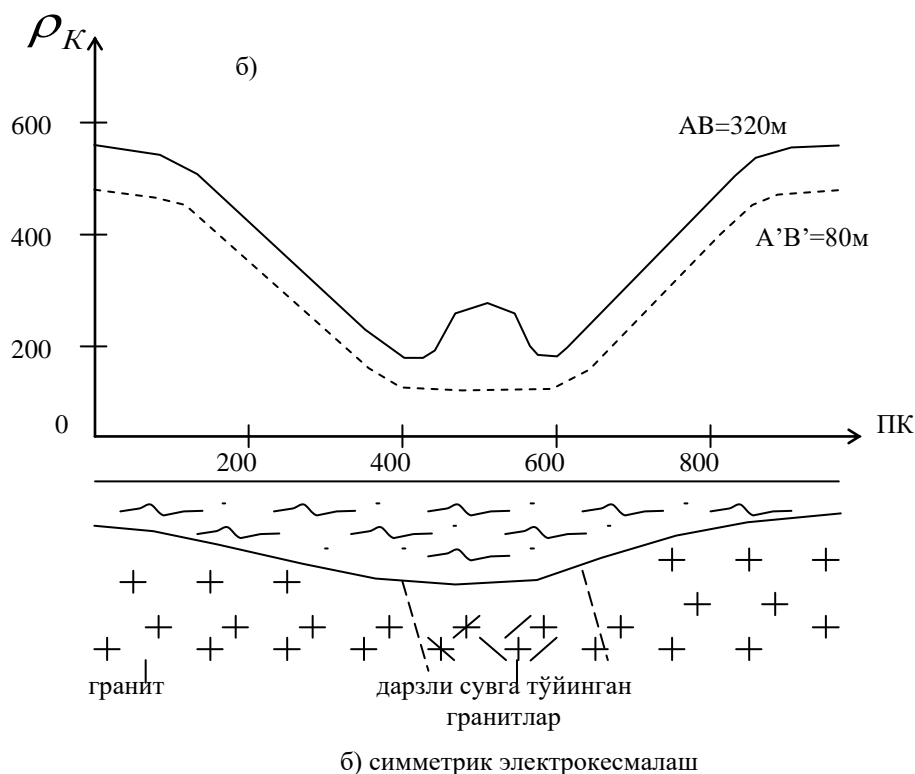
- 1) Пойдеворнинг устки чегарасида депрессияларни ажратиш ва хариталаш;
- 2) Дарзлик ва карстланиш чизиқли зоналарни ажратиш ва кузатиш;
- 3) Морфологиясини ўрганиш ва дарзлик ҳамда карстлик зоналарининг қалинлигини аниқлаш;
- 4) Зоналарни сувга мўллик даражасини баҳолаш.

Туб жинслар рельефини ВЭЗ ёки икки горизонтли электрокесмалаш

(AA<sup>1</sup>MN B<sup>1</sup>B) ёрдамида аниқланади. Депрессияларни кузатишда ВЭЗ ва ҳар хил қурилмалар электрокесмалаш (СП, КП, ДП) билан бирга олиб борилади.



3а) иккита, учта электродли қурилмалар комбинацияси билан электр кесмалаш



3 – Расм. Дарз – томирли ва дарзли Ер ости сувларини электрокесмалаш усули билан кидириш.

3-Расмда оҳактошларда (а) ва гранитда (б) электрокесмалаш натижасида депрессиялар ажратилган. Иккала ҳолда депрессиялар бузилган туб жинслар ривожланган зоналари билан тўғри келади. Тектоник тузилишлари билан боғлиқ бўлган чизиқли дарзлик зоналарни ажратишда ва хариталашда магниторастведка, диполли ва иккита, учта электродли қурилмалар комбинацияси билан электрокесмалаш, камроқ– гравирастведка қўлланилади.

Қопламанинг қалинлиги 10-20 м гача бўлганда, дизъюнктив бузилиш зоналаридаги дарз-томирли сувларни қидиришда табиий потенциаллар усули ва термометрия қўлланилиши мумкин. Туб жинсларнинг рельефи манфий бўлган шакллари (пасайган жойларига) ён чеккаларидан грунт сувлар оқимлари йўналтирилганда, мусбат табиий потенциаллар аномалияси кузатилади.

Узулма бўйича сувлар инфильтрацияси бўлганда, табиий (ПС) потенциалнинг умумий ортиш фонида маҳаллий минимум кузатилади; зоналар бўйича пастдан тепага ер ости суви оқимлари кўтарилганда, мусбат ПС аномалия кузатилади.

Термометрияни қўлланиши сувга тўйинган, дарз кетган жинслар ва яхлит жинслар иссиқлик физик хоссаларининг фарқ қилишига асосланган. Ёзда қуруқ жинсларга нисбатан сувга тўйинган, дарз кетган жинсларнинг ҳарорати 1-2<sup>0</sup>С га камайиши, қишда эса ҳарорат ортиши кузатилади.

Жинсларнинг дарзлигини ўрганишда айлана электрокесмалаш (КЭП) ва зондлаш (КВЭЗ) ишлатилади. Ҳар хил  $AB/2$  масофалари учун  $\rho_k$  қийматлари бўйича поляр диаграммалари (анизотропия эллипси) тузилади ва

эллипсининг катта ўқи йўналиши бўйича дарзлик йўналиши аниқланади.

КМПВ да яхлит ва дарз кетган жинслар чегараси тезликни ўзгариши (дарзли жинсларда камайиши), тўлқинлар сўнишининг ортиши, синган тўлқинларнинг амплитудасининг ўзгариши (дарзли жинсларда пасайиши) ва тўлқинлар ёзилишининг шакли ўзгариши бўйича аниқланади. Жинсларни сувга мўллиги юқори бўлганда, кўндаланг тўлқин тарқалиш тезлиги аномал пасайиши кўндаланг ва бўйлама тўлқинлар тезликлари нисбатининг кийматлари  $V_s/V_p = 0,1-0,2$  гача камайиши кузатилади.

Муҳандислик геология масалаларини ечишда геофизик усуллари кенг қўлланилади. Геофизик усуллар билан ечиладиган масалалар;

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

2) Яхлит қоя туб жинсларнинг ётиш чуқурлигини ва физик-механик хоссларини аниқлаш;

3) Дизъюнктив бузилиш зоналарини ажратиш ва кузатиш, дарзлик даражасини ва жинсларнинг нураганлигини баҳолаш;

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

5) Ўпирилишларнинг тузилишини, гидрогеологик шароитини, физик-механик хоссаларини, сувли физикавий хоссаларини, динамикасини ўрганиш;

б) Геологик муҳитнинг техникавий ифлосланишини ўргатиш.

Гидростанцияларни, АЭС, ТЭЦ, сув омборларини, каналларни, аэропортларни, йирик заводларни ва бошқа иншоотларни ва трассаларни қуриш учун ўтказиладиган тадқиқотларнинг дастлабки босқичида геофизик ишлар, бир нечта мўлжалга олинган майдонларда, трассаларда олиб борилади. Ишлар натижасида муҳандислик-геологик шароити қурилишига қулай бўлган майдон варианти танлаб олинади. ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, электрокесмалаш (ДП, КП, СП), КМПВ усуллари, профилли ёки майдонли кузатишлар олиб борилиб, бўшоқ жинслар таркиби, қалинлиги, текисликнинг бузилишлари, дарзлик ва карст зоналарининг мавжудлиги, ер ости сувларининг сатҳи аниқланади. ҚГТ ҳам ўтказилади. Баъзи ҳолларда, комплексга магниторазведка ва гравиразведка, қоя жинслар рельефини, таркибини ва дарзлик зоналарини ажратиш учун қўлланилади.

Танлаб олинган участкада шу усуллар комплекси билан кузатув тармоғини зичлаштириб муфассал ишлари олиб борилади. Бунда сейсморазведканинг роли ошади. Сейсморазведка ишлари Ер юзасида, тоғ қазилмаларида (акустик ва ўта товушли ёритиш, қудуқлар-каротажи, тоғ қазилмаларида кесмалаш ) ўтказилади. Ҳар хил частотали бўйлама ва кўндаланг тўлқинларни ишлатиб, жинсларни физик-механик хоссалари бўйича анизотропияси ўрганилади, бўшлиқ ва дарзлик зоналари ажратилади, жинсларнинг эластик ва деформация модуллари баҳоланади.

Труба ўтказгич трассаларини, темир йўл ва электр ўтказиш чизиқлар трассаларини ўрганишда, металл конструкцияларнинг коррозияга учраши

(емирилиш), ҳавfli участкаларни ажратиш масаласига катта эътибор берилади. Симметрик электр кесмалаш ва табиий потенциалар усули ёрдамида коррозия бўлиш ҳавфи ўрганилади.

Агар,  $\rho_k > 100$  омм–грунтларнинг коррозияга учраши (емирилишлилиги) паст:

$\rho_k = 20 \div 100$  омм коррозия нормал;

$\rho_k = 10 \div 20$  омм – коррозия катта;

$\rho_k = 5 \div 10$  омм юқори;

$\rho_k < 5$  омм-коррозия жуда кучли бўлади.  $\rho_k$  кичик ва мусбат кучли табиий потенциаллар майдони бўйича ишлатилаётган труба ўтказгичларининг коррозияси аниқланади.

Сув омборларидан сув оқиб кетаётган жойини табиий потенциаллар усули билан аниқланади (потенциалларнинг манфий қийматлари билан белгиланади).

Ўпирилишларнинг сирғаниш юзасини аниқлашда ВЭЗ, сейсморазведка (КМПВ) қўлланилади. Динамикаси ҳар хил (тартибли кузатувлар) ва вақт давомида ВЭЗ, ЕП, микромагниторазведка, сейсмаразведка қўлланилади. Ечиладиган масалалар: ўпирилиш чегараси, жисмнинг қалинлиги ва сирғаниш чегарасининг ҳолатини аниқлаш; жинсларни литологияси, дарзлилиги ва намлиги бўйича ажратиш; гидрогеологик ҳолатини ва грунт сувларининг динамикасини, жинсларнинг филтрацион хусусиятларини ўрганиш; ўпирилишни ҳаракат йўналишини аниқлаш, ўпирилиш жараёнини башорат қилиш, унга қарши ўтказиладиган чораларнинг сифатини назорат қилиш (текшириш). Комплекса: ВЭЗ, КВЭЗ, ВЭЗ-ВП, КМПВ, табиий потенциаллар усули, термометрия, юқори аниқли гравиразведка, микромагнитли хариталаш, қудуқдаги–ГПП, КС, сейсмокаротаж усуллари киради. Ўпирилишнинг динамикасини ўрганишда тартибли кузатувлар (ҳар хил вақтлар давомида) ўтказилади: ВЭЗ, КВЭЗ, ЕП (ПС), КМПВ, микромагнитли хариталаш (аниқ чуқурликка (2-8м) магнит реперлар жойлаштирган ҳолда-магнит аномалияларининг силжиши ўрганилади).

Ўпирилиш жисмида жойлашган ва ўзгармаган туб жинслар ёнбағирларидаги жинсларнинг физик хоссалари фарқ қилгани учун геофизик усуллари қўлланилади.

Карсталарни ўрганишда геофизик усуллари билан кузатиш ер устида, бурғи қудуқларида ва ҳар хил тоғ қазилмаларида ўтказилади. Баъзи ҳолларда геофизик асбоблар йирик карстлар ичига жойлаштирилади. Карстланувчи жисмларнинг физик хоссалари атрофдаги жинсларга нисбатан фарқ қилади (амалда бизни кўпроқ электр солиштирама қаршилиқ, зичлик ва бўйлама тўлқин тезлиги қизиқтиради).

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

Юзаки карст бузилишлари, одатда, континентал чўкиндилар билан

тўлдирилади. Уларнинг генетик турлари ҳар хил ва физик хоссалари катта ораликда ўзгаради. Кўп ҳолларда континентал жинсларнинг хоссалари туб жинсларнинг (карстланувчи карбонатлар, ангидридлар, гипслар, тузлар) хоссаларига нисбатан кўринарли даражада фарқ қилади. Аэрация зонасида ҳаво, куруқ кум ва муз кристаллари бўлганда, солиштирма қаршилик ( $\rho$ ) ортади.

Агар ер тагидаги карстлар сув ёки гиллар билан тўлдирилган бўлса, қаршилик камаяди. Тўлқинлар тезлигига тўлдирувчининг тури таъсир этмайди (фақат муз таъсир этиши мумкин). Карстланувчи жинсларда атрофдаги ўзгармаган жинсларга нисбатан бўйлама тўлқиннинг тезлиги ва зичлик камаяди.

Геофизик усуллардан кўпроқ электроразведка усуллари (ВЭЗ, электр кесмалаш, айлана ВЭЗ (КВЭЗ)) қўлланилади. Агар, ер ости сувларида филтрлаш активлиги бўлса, табиий потенциаллар усули (ПС) комплексига киради. Сейсморазведканинг синган тўлқинлар усули ва юқори аниқли гравиразведка ҳам қўлланилади. Ер тагидаги карстлар қаршилиги,  $V_p, \Delta g$  камайиши билан белгиланади.

Карстлашган зоналарнинг дарзлик йўналиши айлана ВЭЗ ва айлана элктрокесмалаш усуллари ёрдамида ўрганилади. Ҳар битта  $AB/2$  қиймати учун поляр диаграммалар тузилади. Кузатиш нуқтасидан  $45^\circ$  қадан билан ўтган 4-6 профиллар бўйича ўлчанган  $\rho_k$  қийматлари белгиланади.

Эллипснинг катта ўқи дарзлик йўналишини кўрсатади. Қудуқда КС, БК, ГК, ГГК, НГК резистивиметрия кузатувлари ҳам ўтказилади.

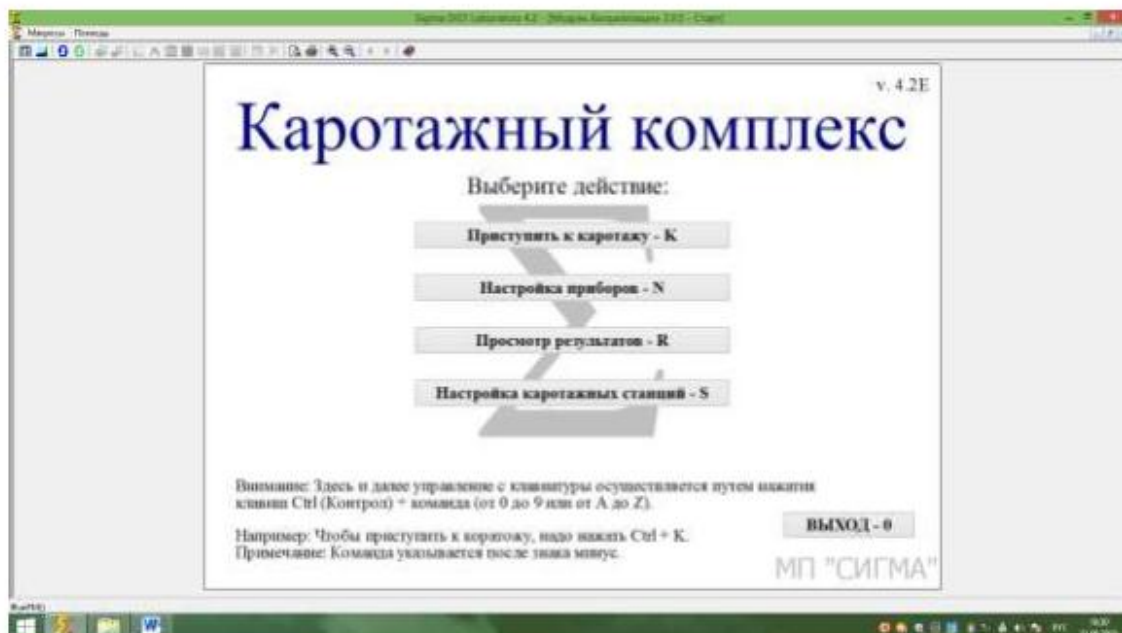
#### **4. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналарининг қўлланилиши**

Каротаж станцияларининг комплектида каротаж тадқиқотларини ўтказиш ҳамда бурғи қудуғи кесими бўйича қайд қилинган диаграммаларни ўша вақтнинг ўзида талқин қилиш ёки алоҳида диапазонда кўриш учун ЭҲМ қурилмалари компьютер, ноутбук ёки ер ости ишланмалари шахта ва штольнялардаги каротаж тадқиқотларни ўтказишда эса махсус бронланган ЭҲМ қурилмалари (тоучбук) лардан фойдаланилади. Бу ЭҲМ қурилмаларига эса махсус каротаж тадқиқотларини ўтказувчи дастурлар ўрнатилади. Дастурлар маълумотлар базасини (ЛБД) яратади. Сақланган маълумотлар базаси DAT файл турида бўлиб, файлларга вируслар таъсир қилиши натижасида маълумотларга шикаст этиши ёки уларнинг ўчиб кетиш хавфи мавжуд. Бу ҳолатларни ҳисобга олиб ўтқазилган каротаж ишлари базасини ZIP, RAR кўринишларида архивлаш лозим.



### Каротаж дастурлари

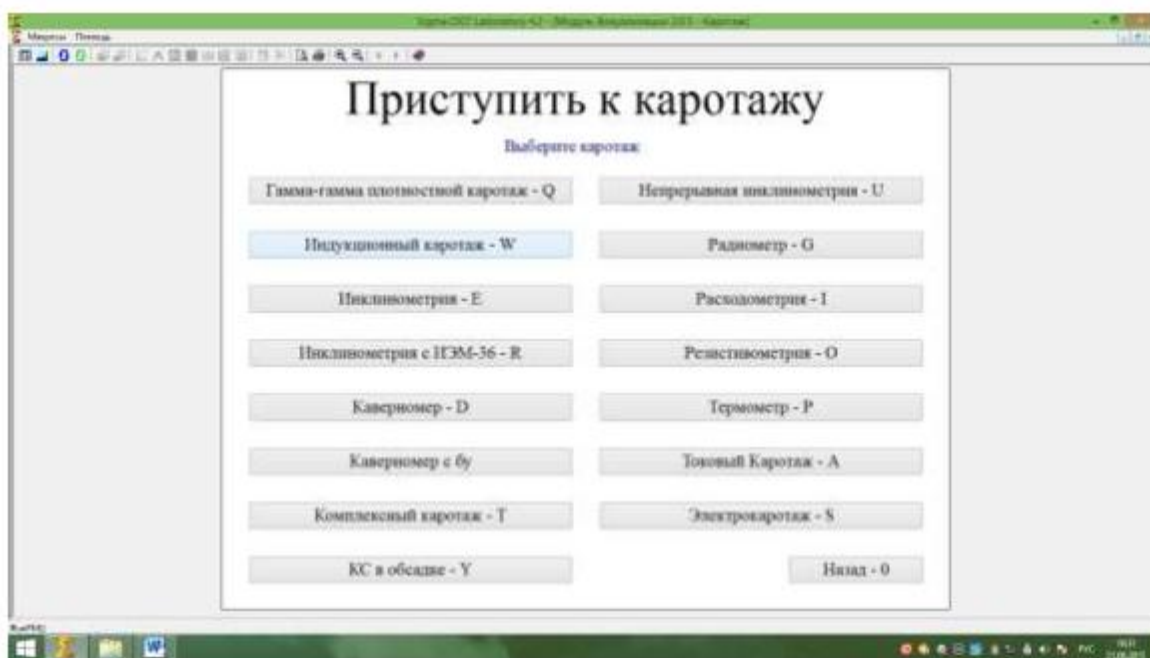
Аналоги Каротаж станцияларидан фаркли равишда замонавий рақамли (сонли) каротаж станцияларида ҚТТ тадқиқотлари ЭХМга ўрнатилган махсус дастурлар ёрдамида ўтказилади. Улар жумласига Cobra, SIGMA - (4-расм), Geo.Offis.Solver ва бошқа айти бир мақсадда қўлланиладиган - масалан: радиоактив аномалияларни қайта ишлашда қўлланиладиган Gamma.KZ, GK\_Int. Alpha, ва бошқа дастурлар шулар жумласидандир.



4 - расм

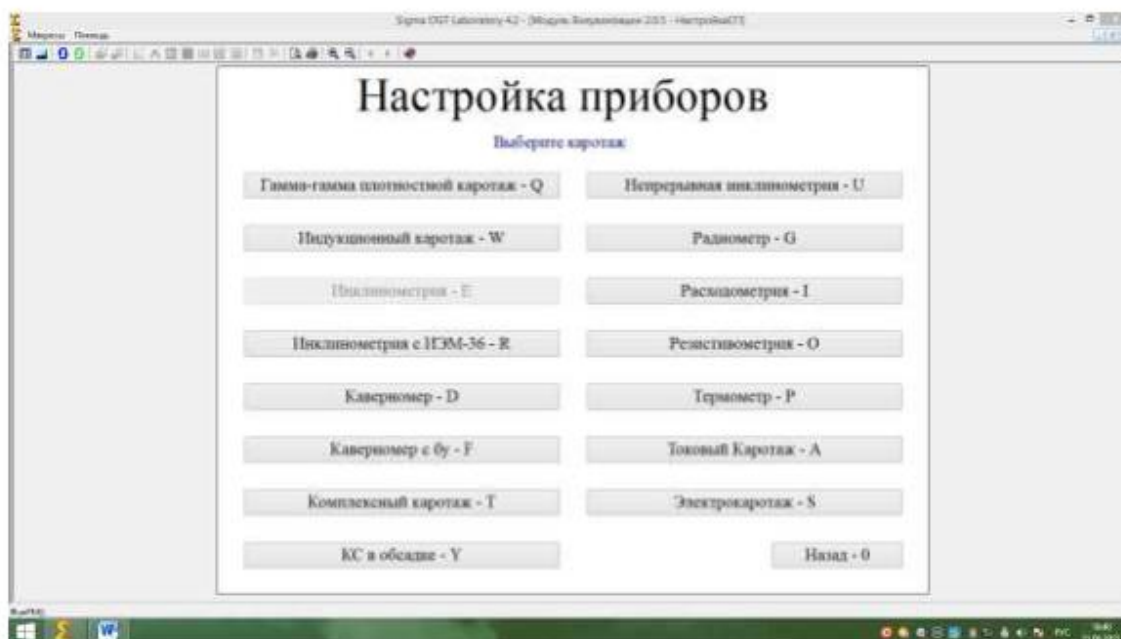
4 - расмда маъдан конларидаги каротаж тадқиқотларни ўтказувчи SIGMA дастурининг асосий ойна панели тасвирланган. Унда тўртта горизонтал устун жойлашган тепадан пастга томон биринчи каротажга

Ўтқазишга киришиш (**Приступить к каротажу – К**), иккинчи асбобларни созлаш (**Настройка приборов – N**), учинчи натижаларни кўриш (**Просмотр результатов – R**), тўртинчи каротаж станцияни созлаш (**Настройка каротажных станций – S**). Биз каротажга ўтқазишга киришишимиз учун биринчи устун панели (ёки Ctrl + K)ни танлаймиз. 5 – расмда тасвирланган дастур ойнаси экранга чиққач, кейинги навбат каротаж методини танлаш зарур. Масалан: Радиометр – G (Ctrl + G) танлаймиз. Экранда радиометр ўтқазиш ойнаси (6 – расм) намоён бўлади, ойнадаги кўк ранг билан ёзилган қалин ёзувлар остидаги квадрат майдончаларга керакли маълумотлар киритилади: каротаж станцияси, каротаж ўтқазиш санаси, оператор исми шарифи, участка номи, қудук номери ва диаметри, асбоб диаметри ва бошқа маълумотлар киритилгач гамма каротаж тадқиқотлари ўтқазилади. Бу кетма кетликни алоҳида битта усул бўйича ёки ГК+КС+ПС комплекс усуллари бажарилади.



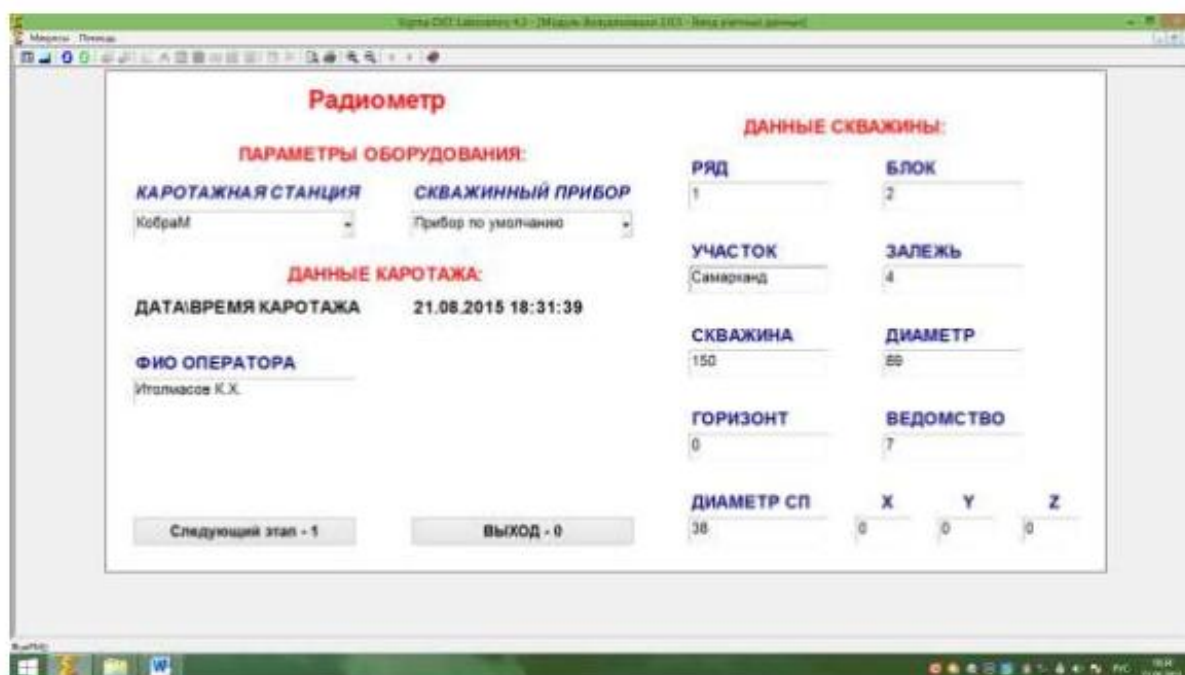
5 – расм



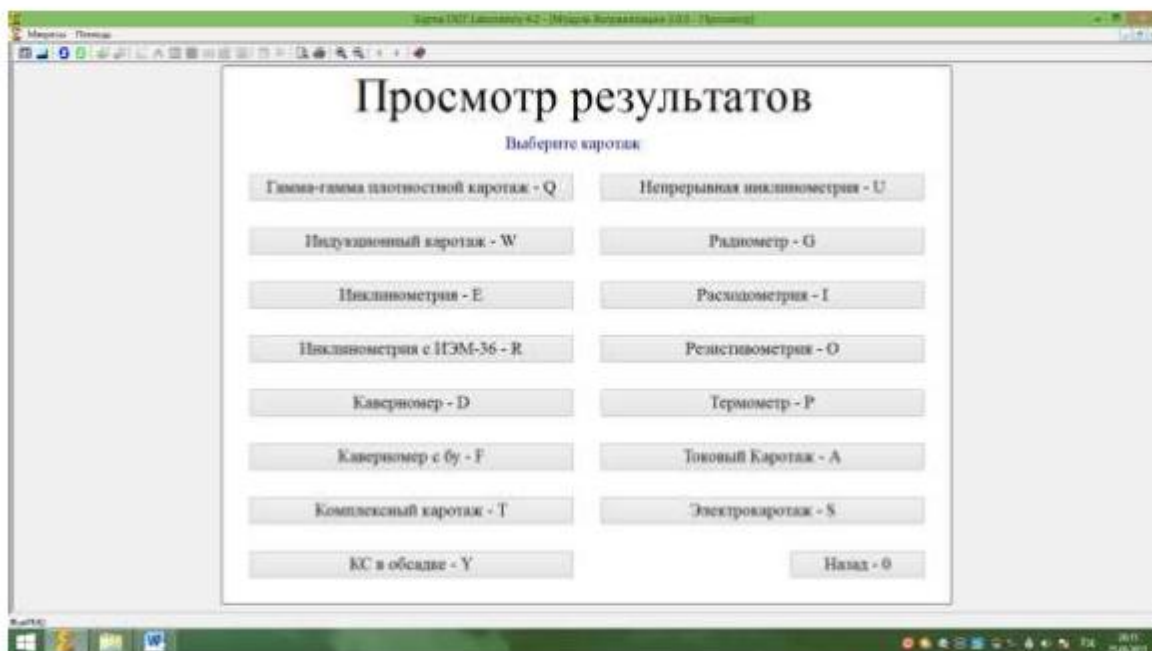


6-рasm

6 – расмдаги иккинчи асбобларни созлаш (Ctrl + N) устунини танлаймиз. Экранда 7 – расмда тасвирланган маълумотлар ойнаси пайдо бўлади. Бу панел ойна кудук асбоб(зонд)ларини градуировкалаш вақтида фойдаланилади

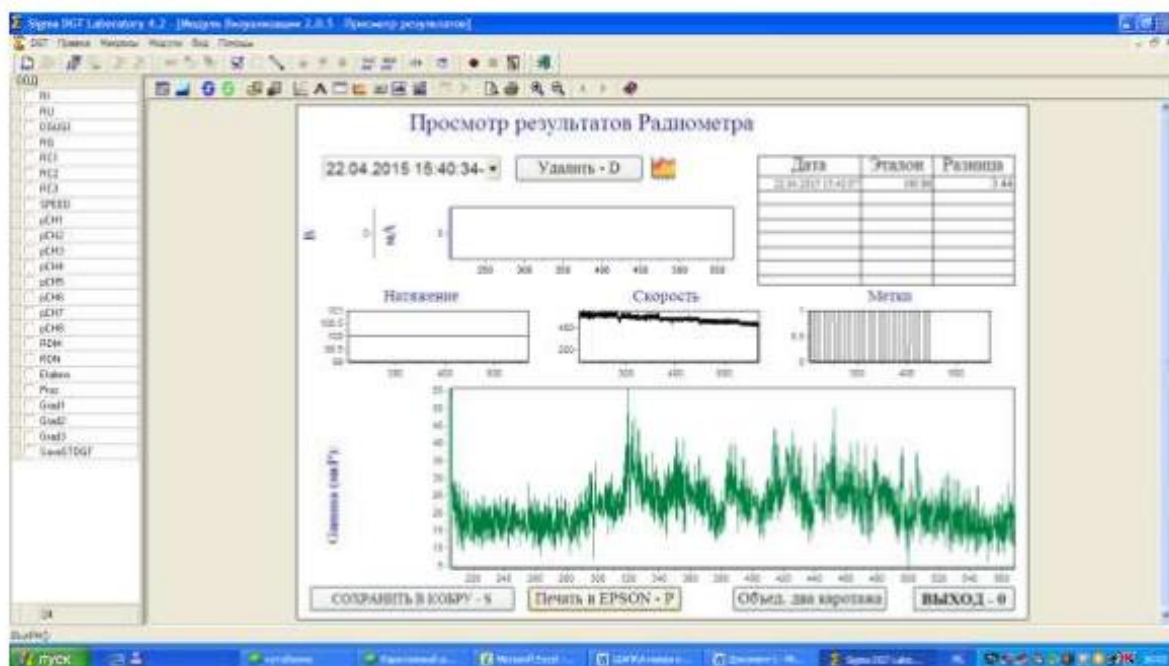


7-рasm



8-рasm

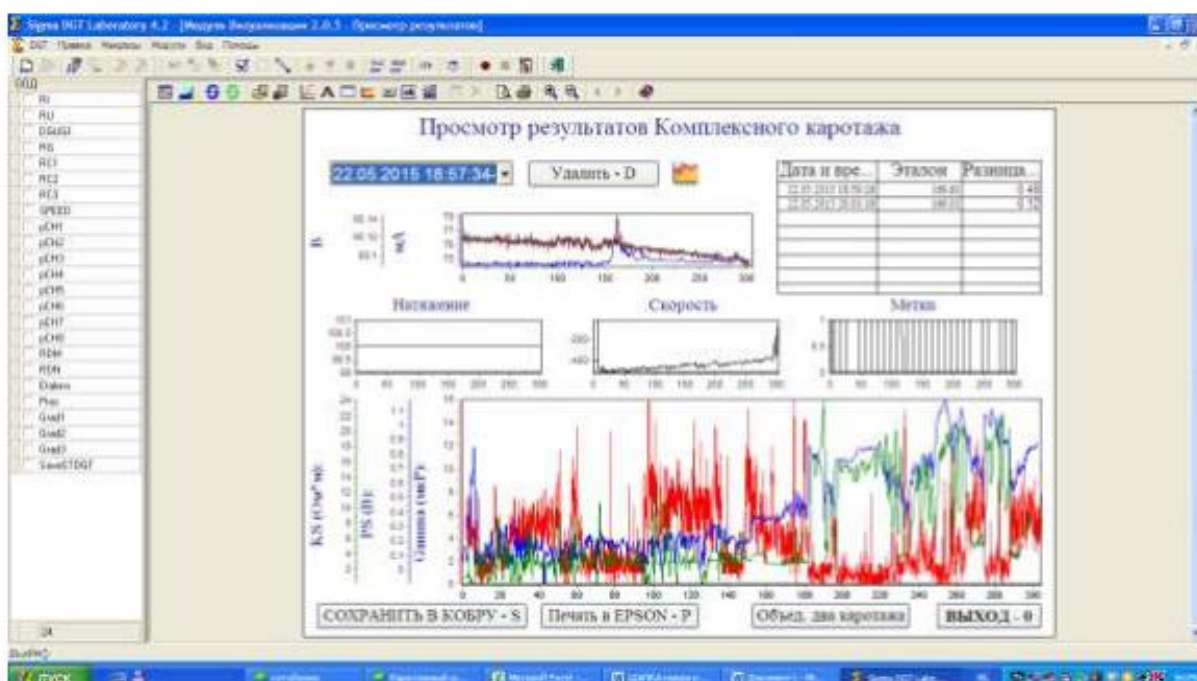
Ўтказилган каротаж натижаларини қоғозга чиқариш ва қайта ишлаш учун кўриш мақсадида маълумотлар ойнасидаги учинчи (Ctrl+R) устунни танлаймиз, экранда 8 – расмдаги маълумотлар ойнаси пайдо бўлади. Ушбу ойнадан эса ўтказилган каротажнинг алоҳида усулини ёки комплекс (ГК, КС+ПС), электркаротаж (КС+ПС) усуллари диаграммаларин кўриш ва қайта ишлаш мумкин.



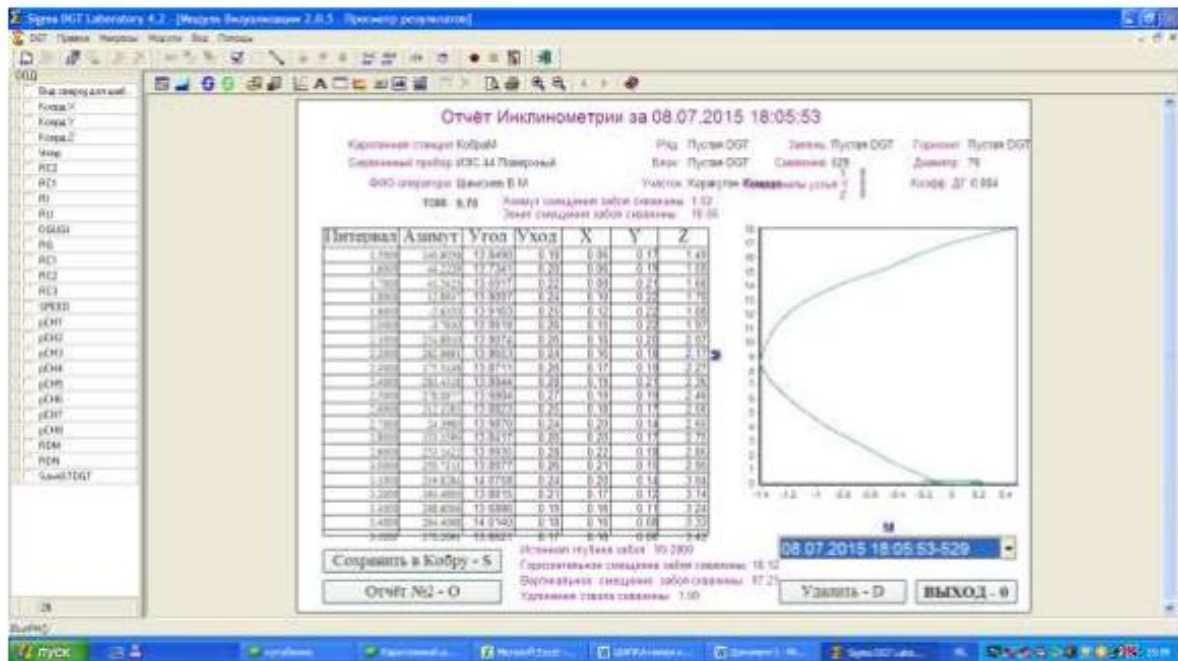
9 - рам. Гамма каротаж диаграммаси бутун қудуқ кесими бўйлаб йирик планда тасвирланган. Ушбу панелдан печат в EPSON (Ctrl+P) танланади.

10 – расм. Комплекс (ГК, КС+ПС) каротаж натижаларини йирик планда тасвири. Маълумотлар базасидан керакли кудуқ рақами танлангач ушбу тасвир экранда пайдо бўлади. Панелнинг ўнг тарафида атрибут жадвали бўлиб каротаж ўтказиш вақтида кудуқ маълумотлари тўлдирилади, масалан: участка, кудуқ рақами, каротаж ўтказилган сана, оператор исми фамилияси ва бошқа шу каби зарур маълумотлар. Улар автоматик равишда атрибут жадвал бўлиб маълумотлар базасидан жой олади.

Каротаж станциясини созлашда маълумотлар ойнасидаги тўртинчи (Ctrl+S) устунни танлаймиз, экранда 11 – расмдаги маълумотлар ойнаси пайдо бўлади. Ушбу панел орқали биз каротаж станциясини созлашимиз мумкин.



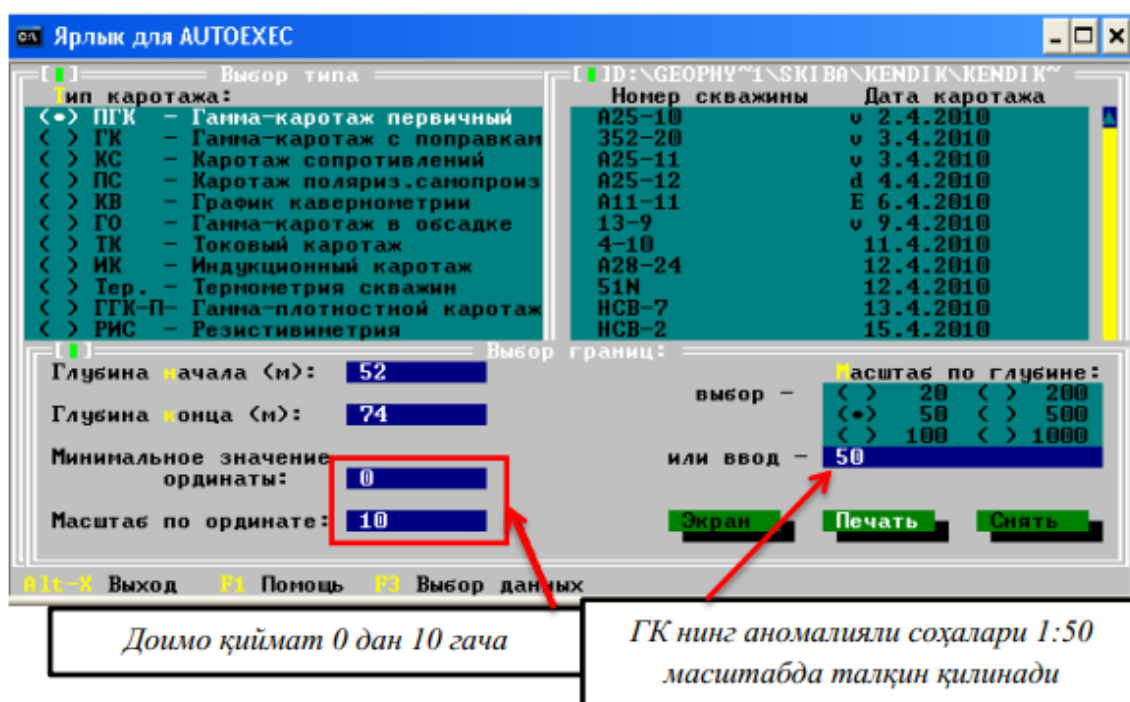
10–расм



11-рasm



12-рasm



13-расм. Собра. дастури.

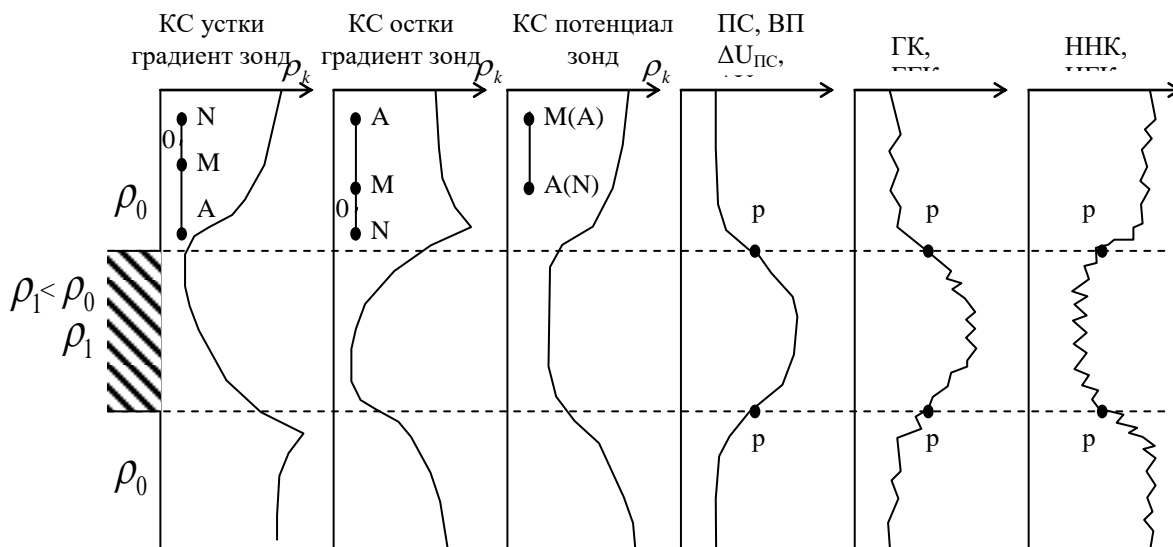
## 5. Кудукларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш

Каротаж натижаларини геологик изохлаш хусусиятлари бир томондан физик майдонларнинг ўлчовларига кудукдаги шароитлар таъсири, бошқа томондан – бир нечта каротаж тури далилларини назарга олиш зарурлиги билан шартланади.

Кудукдаги кесимларнинг мажмуаси (комплекси) тадқиқотлари геологик масалаларни анча тўлиқ ва ишончли ечилишига имкон беради. Каротаж турларидаги ҳар бирининг ўлчов радиуси, кудукдаги ўлчов шароитлари ва асбобни ҳаракатсизланишига боғлиқ бўлган ҳалақитларга сезгирлигини ҳар хиллиги туфайли, маълумотларни талқин қилишда қўшимча қийинчиликлар туғилади.

Геологик кесимлар ва масалаларнинг хусусиятларини ўзига хослиги каротаж усулларининг мажмуасини ва далилларни изохлаш усулларини аниқлайди.

Геологик кесимларни табақалашда ҳар хил физик хоссаларга эга бўлган жинслар чегаралари кузатилган параметрларнинг диаграммаларидаги ўзига хос омиллари бўйича белгиланади. 14–расмда турли каротаж



14 - Расм. Турли каротаж далиллари бўйича қатламлар чегараларини аниқлаш (қатлам қалинлиги зонд узунлигидан катта).

диаграммалари бўйича қатлам чегараларини аниқлаш усуллари келтирилган.

Қудуқ кесимидаги чўкинди жинсларни табақалаш электр каротажнинг туюлувчи қаршилиги (КС), табиий потенциаллари (ПС) ва ядро-физикавий усулларининг гамма-каротажи (ГК), нейтронли гамма-каротаж (НГК) ва нейтрон - нейтрон каротаж (ННК) усулларининг далиллари бўйича ўтказилади. Каротаж диаграммаларида гиллар туюлувчи қаршилик  $\rho_k$  нинг кичик қийматлари (1-10 ом), мусбат табиий потенциаллари (ПС) ва табиий радиоактивлиги (ГК) юқори қийматлари билан белгиланадилар. Қумлар ва қумтошлар гиллардан анча кичик табиий потенциаллари (ПС) ва табиий радиоактивлиги (ГК) қийматлари ва юқори туюлувчи қаршилик  $\rho_k$  қийматлари (20-80 ом) билан фарқланади (Расм 15 а). Сувга тўйинган қумли қатламлар сувнинг минералланиши юқори бўлганда туюлувчи қаршиликнинг  $\rho_k$  кичик қийматлари ва глауконитли, монацитли қумлар ва қумтошлар ГК нинг юқори қийматлари билан таърифланади.

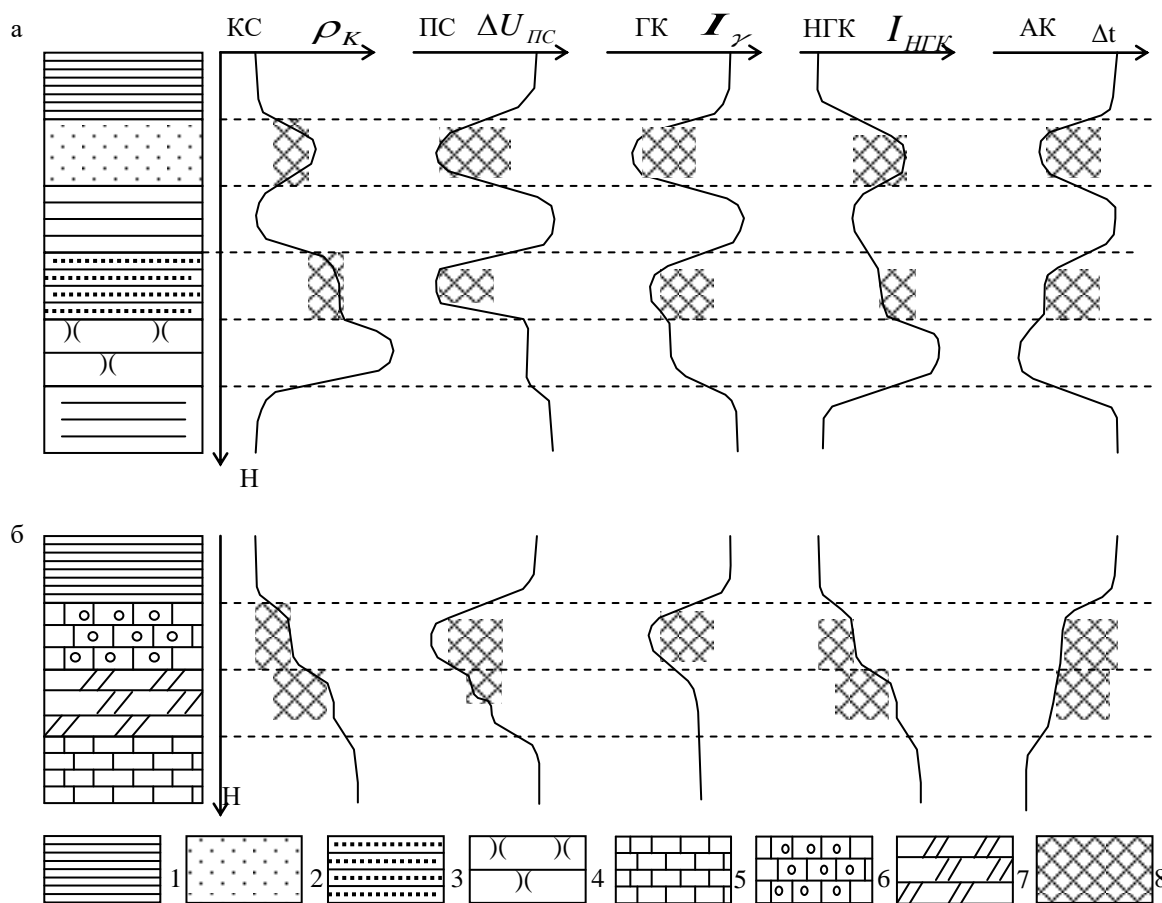
Карбонат кесимида кузатилган параметр қийматлари ва аномалиянинг ишораси, карбонат жинсларининг ғоваклиги ва гиллигига боғлиқ. Тоза, ғоваклиги паст бўлган оҳактошлар ва доломитлар гилли оҳактошлар ва мергелларга нисбатан анча юқори туюлувчи қаршилик  $\rho_k$  ва НГК нинг қийматлари, манфий табиий потенциаллари (ПС) ва анча кичик табиий радиоактивлиги (ГК) қийматлари билан фарқланади (16 – расм). Зичлик бўйича гамма-гамма каротаж (ГГК-П) ва акустик каротаж (АК) диаграммаларида ушбу тоғ жинсларида зичликни ортиши (ГГК-П нинг кичик қийматлари) ва эластик тўлқинларнинг тарқалиш вақтини камайиши (тезликни ортиши) кузатилади (Расм 15 б).

Қалин қум-гилли жинслар орасида ётган гидрокимёвий чўкиндилар

(гипс, ангидрит), зич оҳактошлар каби омиллари билан узунлиги катта бўлган потенциал-зонд ёки градиент – зондлар ўлчовларида анча юқори  $\rho_k$  қийматлари билан ажратилдилар. Тузлар кичик  $\rho_k$  қийматлари (2-10 омм) ва табиий радиоактивлиги (ГК), қудуқ диаметри номинал диаметрига нисбатан катта қийматлар, манфий табиий потенциаллар (ПС) билан ажратилади. Агар, калий тузлари бўлса, (таркибида радиоактив  $K^{40}$  изотопи бўлади) табиий радиоактивлиги (ГК) юқори қийматлари билан кузатилади.

Нефт ва газ конларида қудуқдаги геофизик тадқиқотларнинг диаграммалари (КС( $\rho_k$ ), ННК, НГК, АК бўйича коллектор қатламларнинг ғоваклиги, сув, нефт ва газга тўйинганлиги аниқланади.

Юқори ғовакли сувланган қатламлар КС, ННК, НГК ва АК диаграммаларида кичик қийматлари билан ажратилдилар. Газга тўйинган қатламлар КС ( $\rho_k$ ), ННК, НГК диаграммаларида юқори қийматлари билан белгиланади. Сув – нефт туташ юзасидаги (контактдаги) нефт сувга нисбатан



15 – Расм. Қум – гилли (а) ва корбонат (б) геологик кесимларнинг турли каротаж далиллари бўйича таърифлари. 1-гиллар 2-қумлар 3-юқори ғовакли қумтошлар 4-зич қумтошлар 5-7 оҳактошлар: 5-зич, 6-ғовакли (кавернали), 7-ёриқли 8-коллекторлар (геофизик таърифлар бўйича ажратилган).

туюлувчи қаршилиқнинг каттароқ қийматлари билан белгиланади. Қулай ҳолларда КС, ННК ва АК далиллари бўйича ғоваклик, сувга, нефтга ва газга тўйинганлик коэффициентлари ҳисобланади.

### **Назорат саволлари**

1. Нефть ва газ конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
2. Иккинчи тартибли тузилмаларни ва чўкинди қопламаларни ажратишда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
3. Гравиразведка нимага асосланади?
4. Маъдан ва кўмир конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
5. Қора металл конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
6. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
7. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда қандай дастурлар қўлланилади?
8. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш нимага асосланади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
3. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.



## IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ

### 1-амалий машғулот:

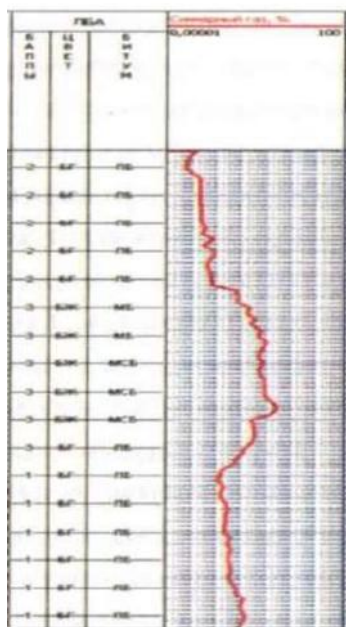
#### Геологик-технологик изланишлар.

1. Бурғу қудуқларида геологик тадқиқотлар ишларини режалаштириш, тайёргарлик кўриш ва бурғу қудуқларда олиб бориш кетма-кетлиги.
2. Нефть ва газ тузилмаларида ва конларидаги бурғу қудуқларида геофизик тадқиқот ўтказиш шароитлари.
3. Бурғу қудуқларда геофизик тадқиқот ўтказиш жараёнида ишлатиладиган асбоб-ускуналар.
4. Бурғу қудуқларидан олинган маълумотларни ер юзасига узатиш (телеметрия) .
5. Пармалаш жараёнида техник параметрлар ёрдамида қудуқнинг кесимини ўрганиш.
6. Каротаж усули, унинг физик-кимёвий асослари.

**Амалий машғулот мақсади:** Газли каротаж, кавернограмма каротаж ва комплекс каротаж диаграммасини талқин қилиш компетенцияларини ривожлантириш.

### 1- Топшириқ.

Газли каротаж диаграммасини талқин қилинг



### Назорат саволлари:

1. Қудуқлардаги геофизик тадқиқотларнинг тушунчаси?
2. Қудуқлардаги геофизик тадқиқотларнинг мақсад ва вазифалари
3. Деталь характерли вазифалар нималар киради?

4. Қудуқларнинг техник ҳолатини текширишга?
5. Нефть ва газ компонентлари миқдорини ва бошқа параметрларни аниқлаш нималарга асосланади?
6. Нефть ва газ структураларининг интерваллари қандай ажратилади?
7. Геологик кесимни корелляция қилиш нима?
8. Қудуқларнинг техникавий ҳолати деганда нима тушунилади?
9. Қудуқларнинг техникавий ҳолатини текшириш усулларининг мақсади?
10. Граудировкашнинг мақсади нима?
11. Акустик каротаж усули бўйича қудуқлар техник ҳолатини текширишнинг мақсади нима?
12. Расходометрия усули орқали ҳал қилинадиган вазифалар?
13. Телеметрия нима?

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

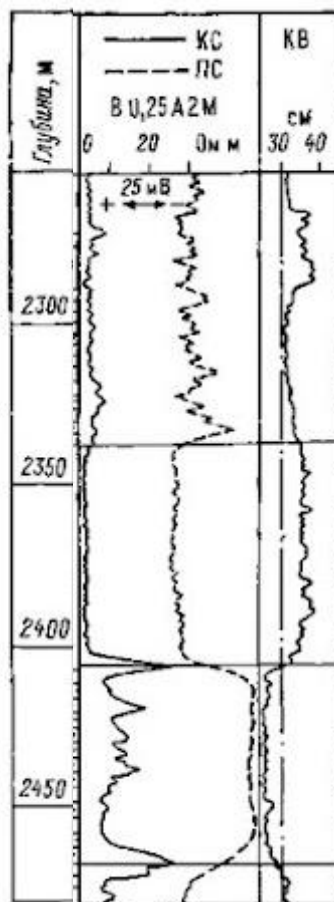
1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.  
Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.
3. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
4. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.

#### **2-амалий машғулот:**

**Мавзу:** Бурғи қудуқларининг техникавий ҳолатини текшириш усуллари

**Мақсад:** Қудуқларнинг техникавий ҳолатини ўрганиш усуллари. Инклинометрия, қудуқларнинг бурғиланаётган йўналишдан оғишини ўлчаш, кузатув натижаларини қайта ишлаш. Кавернометри қудуқларни диаметрини ўлчаш. Қудуқлардаги иссиқликни ўлчаш усули бўйича касбий компетенцияларни ривожлантириш.

2. **Топшириқ:** Кавернограмма каротаж диаграммасини талқин қилинг



### Назорат саволлари

1. Қудукларининг техникавий ҳолатини текшириш усулларига нималар киради?
2. Газли каротаж усулини тарифланг
3. Инклинометрия қандай усул?
4. Инклинометрия кузатув натижаларини қайта ишлаш нималардан иборат?
5. Инклинометрия тадқиқотларида Азимут бурчагини ўлчаш мақсади нима?
6. Кавернометрия қандай усул?
7. Кавернометрия далилларини талқини қилишда қайси каротаж усуллари маълумотидан фойдаланиш мақсадлидир?
8. Номинал диаметр нима?
9. Термокаротаж қандай усул?
10. Термограммада ҳароратнинг кескин ортиши нималар билан боғлиқ?

### Фойдаланилган адабиётлар:

1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.

2. Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.
3. Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists-Springer, 2008. 699pp.
4. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
5. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.

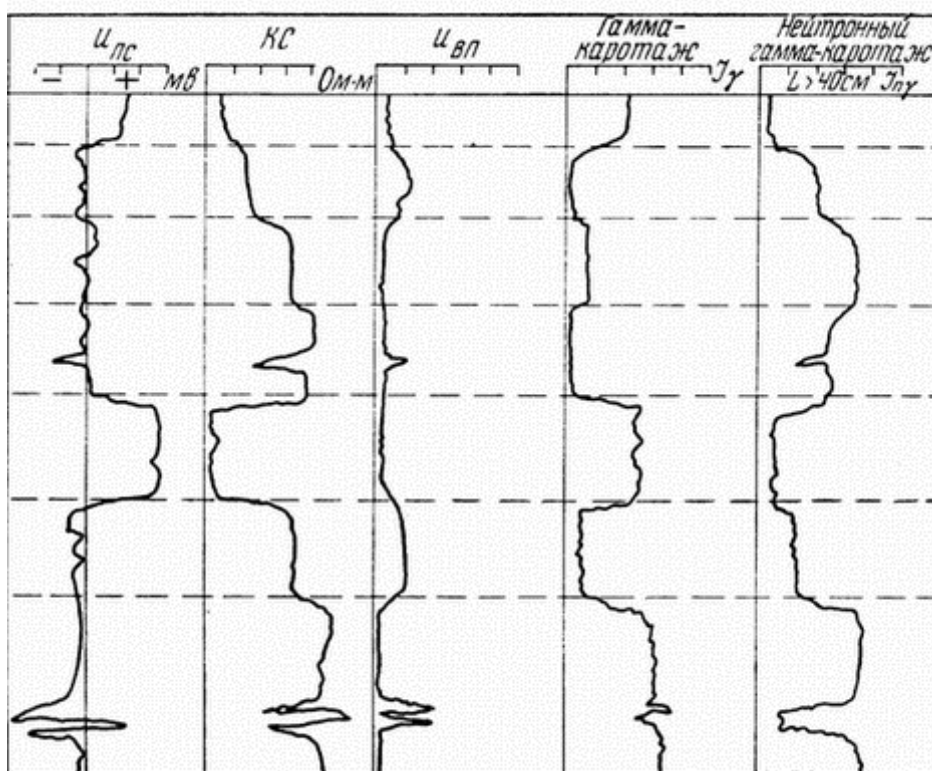
### 3-амалий машғулот:

#### Мавзу: Қудуқлардаги геофизик ва геологик-технологик тадқиқотларни қўлланилиши.

Нефть ва газ конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши. Маъдан ва қўмирн конларини қидиришда геофизик тадқиқот усулларини қўлланилиши. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда геофизик тадқиқот усулларининг қўлланилиши. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда электрон ҳисоблаш машиналарининг қўлланилиши. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш.

### 3.Топширик.

Комлекс каротаж диаграммасини талқин қилинг



### **Назорат саволлари**

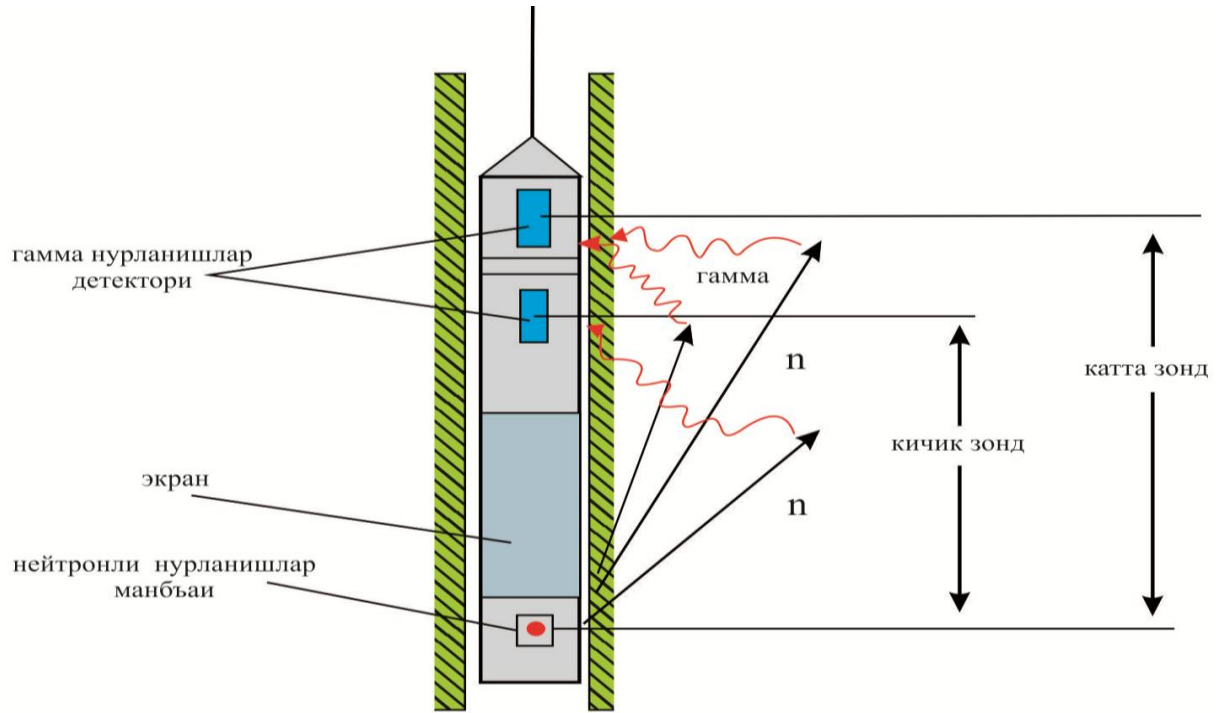
1. Нефть ва газ конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
2. Иккинчи тартибли тузилмаларни ва чўкинди қопламаларни ажратишда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
3. Гравиразведка нимага асосланади?
4. Маъдан ва кўмир конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
5. Қора металл конларини қидиришда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
6. Муҳандислик геологик ва гидрогеологик қудуқларда қандай геофизик тадқиқот усуллари қўлланилади?
7. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини интерпретациялашда қандай дастурлар қўлланилади?
8. Қудуқларда геофизик тадқиқот маълумотларини дала кузатув натижалари билан таққослаш нимага асосланади?

### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
3. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.

## 1-КЕЙС

Картажнинг қандай зонди тасвирланган



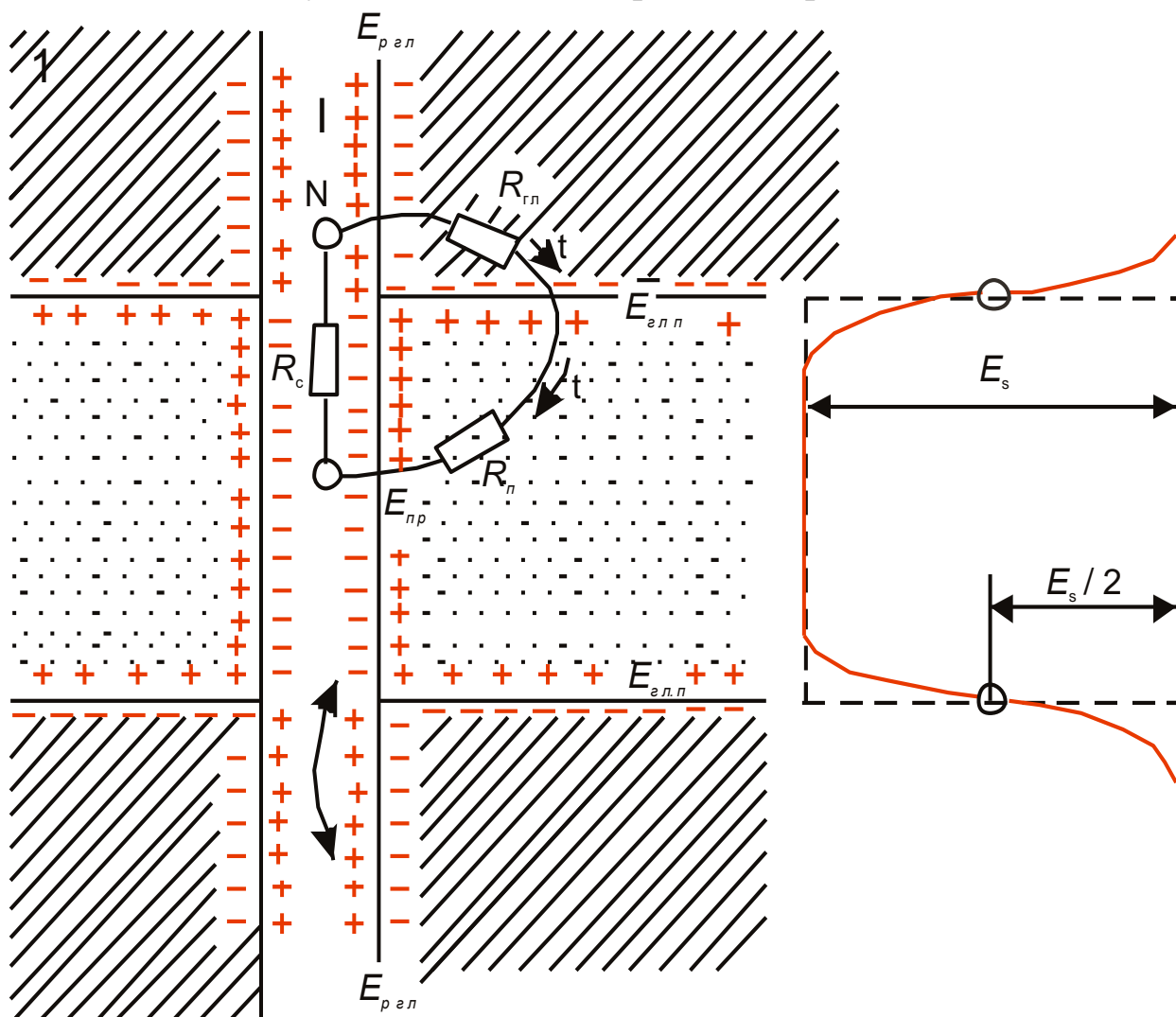
## 2-КЕЙС

Ушбу кучайтиргичларга таъриф беринг.



### 3-КЕЙС

Ушбу схемада қандай жараён тасвирланган?



## V. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Сингиш зонаси	Бурғулаш эритмасининг жинсларга сингиб етиб борган соҳаси	Drilling reached the solution soak
Ювилиш зонаси	Бурғулаш эритмаси билан таоғ жинсларининг тўлиқ тўйинган соҳаси	Drilling rocks saturated with a solution of soak
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 коэффициентини (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	the expansion and deformation of the normal stress voltage coefficient of an equation that represents the



	тенгламаларда дилатация коэффициентлари. Суюқ ва газсимон муҳитларда, яъни силжиш модули ( $\mu = 0$ ) бўлганда, $\lambda$ модули қиймати ҳар тарафлама сиқилиш модули ( $K$ ) га тенг бўлади.	dilatation. Liquids and gases, that is, to move the module ( $m = 0$ ), the value of $\lambda$ module fully compression module ( $K$ ), respectively.
<b>Каротаж.</b>	Фрнацуз тилидан зонд. Бурғи қудуқларда геофизик тадқиқот ишларни олиб борилиши.	French - probe. Burger wells geophysical survey conducted in
<b>Туюлувчи элект каршилиқ</b>	Бурғи қудуқларда электр каротаж зонд ёрдамида кайд килинган физик хоссаси.	Burger electric logging tube wells using the physical property of Escherichia coli.
<b>Иссиқлик ўтказувчанлик</b>	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.
<b>Магнитланиш</b>	Моддаларнинг тоғ жинсларининг магнит майдонини ҳосил қилиш хусусияти.	Substances in the magnetic field of the rocks on the property.
<b>Сейсмик тўлқинлар</b>	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
<b>Таранг тўлқинлар</b>	Қаттиқ, суюқ ва газсимон муҳитларда тарқаладиган тебраниш.	Solid, liquid and gaseous environment vibration.
<b>Текстура</b>	Тоғ жинсларининг ташқи кўриниши, минералларнинг бир-бири билан ўзаро муносабати	The appearance of the rocks and minerals in a relationship with one of the location icons. The

	<p>ва ўзаро жойлашишини ифодалайди. Тоғ жинсларининг ташқи кўриниши уларнинг кристалланиш жараёнлари муҳим хоссаларини, магма совиши ва унга ташқи муҳит таъсирини кўрсатади</p>	<p>appearance of the rocks and their crystallization properties, cools the magma and its environmental impact</p>
<b>Ферромагнетизм</b>	<p>Магнит майдонида магнитланиш хоссасига эга ва бу хусусиятни магнитловчи майдон йўқолганидан кейин ҳам сақлаб қоluvчи материалларни хусусияти.</p>	<p>The magnetism of the magnetic field properties and this feature magnetic materials after the disappearance of the space-saving feature.</p>
<b>Эластик тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги</b>	<p>Эластик муҳит манбаидан тарқаладиган тўлқинлар. Тоғ жинсларида (қаттик, эгилувчан) бўйлама (<math>V_p</math>) тўлқинлар ҳаракат қилади. Қўндаланг тўлқинлар (<math>V_s</math>) тоғ жинсларида силжиш мавжудлигидан далолат беради.</p>	<p>Spread an important source of elastic waves. Rocks (elastic) longitudinal (<math>V_R</math>) nationwide. Qo'ndalang waves (<math>V_s</math>) rocks are evidence of progress.</p>
<b>Эпигенез</b>	<p>(келиб чиқиш, юзага келиш, пайдо бўлиш, деган маънони англатади) - иккиламчи жараён; ер юзасида мавжуд тоғ жинсларидаги ҳар қандай янги ўзгаришларни ўз ичига олади</p>	<p>- the secondary process; surface rocks contain any new changes</p>
<b>Қалинлик</b>	<p>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</p>	<p>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</p>

<p><b>Ғоваклар</b></p>	<p>Тоғ жинсларининг орасида нотўғри ёки юмалоқ шаклда бўлган ғоваклар ва ҳар хил бўшлиқлар</p>	<p>Among the rocks all kinds of wrong or round shape and pore spaces</p>
<p><b>Ғоваклилик</b></p>	<p>мавжуд бўлган бўшлиқларнинг тоғ жинсининг умумий ҳажмига бўлган нисбати. Тоғ жинсдаги барча ғоваклилик сингенетик ва эпигенетикдир. Сингенетик ғоваклилик тоғ жинсининг ҳосил бўлиш пайтида вужудга келади(доналар орасидаги ғовак, лавалардаги бўшлиқ ва бошқалар). Эпигенетик ғоваклилик, тоғ жинсда, кейинги геологик жараёнлар (эритиш, тектоник сурилишлар ва бошқалар) таъсирида вужудга келади</p>	<p>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 processes (melting, tectonic mean, etc.) influence</p>

## **VI. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР**

### **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 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. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. - М.: Недра, 2007. - 778 с.
2. Darwin V. Ellis, Julian M. Singer-Well Logging for Earth Scientists- Springer, 2008. 699pp.
3. William Lowrie. Fundamentals of physics. Second edition. Cambridge University Press 2007. 381pp.
4. Peter M. Shearer. Introduction to seismology. Second edition. Cambridge University Press 2009. 396pp.
5. Toby Darling-Well Logging and Formation Evaluation (Gulf Drilling Guides)-Gulf Professional Publishing, 2005. 335pp.

### **Интернет ресурслар**

1. <http://info.geol.msu.ru/> - “Всё о геологии” является неофициальным сайтом геологического факультета МГУ. Сайт содержит разнообразные учебные, научные и справочные материалы по геологии и смежным областям (горному делу, добыче полезных ископаемых, океанологии, вулканологии, палеонтологии и т.д.)
2. <http://www.geo.web.ru/> - Геология: аннотации книги, анонсы предстоящих конференций. Биографии учёных. Тексты дипломных работ, диссертаций, книг, курсов лекций. Таблицы, фотографии.
3. Федеральная система географических данных США (info.er.usgs.gov) – это справочник геологической службы США, в котором приводятся сведения по текущим геологическим событиям: землетрясениям, извержением вулканов и др.