



Утверждаю  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ Минаева Н.Т.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 год

Базовый (опорный) конспект по предмету  
**«Геофизикалық әдістерді кешендеу»**  
для специальности 0704000 - «Геофизические методы поисков и разведки  
МПИ»

---

Подготовлен преподавателем: Төкенов Н.Қ.  
Рассмотрен на заседании  
Геофизического ПЦК  
Протокол №  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_  
Ф.И.О.

Общее количество часов на предмет

для специальностей:

**0704000** – 24 уч. ч., в том числе теоретических занятий – 8 ч., практических занятий – 16 ч., одна обязательная контрольная работа.

В том числе

I семестр \_\_\_\_\_

II семестр \_\_\_\_\_

III семестр \_\_\_\_\_

IV семестр \_\_\_\_\_

V семестр \_\_\_\_\_

VI семестр \_\_\_\_\_

VII семестр   24  

VIII семестр \_\_\_\_\_

Количество обязательных

контрольных работ   1   в \_\_\_\_\_ VII \_\_\_\_\_ семестре (ах)

Итоговый контроль:   зачет  

(ОКР, зачет, экзамен)

## 2. Оқу пәнінің үлгілік тақырыптық жоспары

Р/№	Бөлім тақырып және тақырыпша атаулары	Күндізгі оқу сағат саны	
		Барлығы	Соның ішінде зерт/қ-тәжіриб/к сабақтар
1	2	3	4
		2	
	1.бөлім Кешендеудің негізгі қағидалары		
1.1	Геофизикалық әдістердің қолданылу жағдайы	3	2
1.2	Геофизикалық әдістердің тиімді кешенін таңдау	3	2
	Бөлім бойынша жиыны:	8	4
	2. бөлім Тәжірибелік тапсырмаларды шешу кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу		
2.1	Терең зерттеулерде геологиялық карталаудың мәселелерін шешу кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	6	4
2.2	Металлдық пайдалы қазбаларды іздеу мен барлау кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	10	8
2.3	Бейметалл пайдалы қазбаларды іздеу мен барлау кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	8	6
2.4	Жанғыш пайдалы қазбаларды іздеу мен барлау кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	6	4
2.5	Гидрогеологиялық мәселелерді шешуде және жер асты суларын іздеу кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	3	2
2.6	Инженерлі-геологиялық мәселелерді шешу кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу	4	2
	Пән бойынша барлығы:	45	30

**Жоспар:**

1. Іздеу мен барлаудың әртүрлі геофизикалық әдістерінің физикалық және геологиялық негіздірі туралы түсінікті жинақтап, қорыту.
2. Кері тапсырманы шешудің әртүрлілігі мен геофизикалық зерттеулерді кешендеудің қажеттілігі.

**Геофизикалық әдістердің тиімді кешенін таңдау**

Геофизика пайдалы қазба кендерін іздеу мен барлық, карталау мақсатымен жер қыртысының үстіңгі қабатын зерттейтін ғылым саласы.

Қазіргі уақытта оңай ашылатын кен орындар саны аз қалды және іздеу жұмыстары қиын геологиялық жағдайда, үлкен тереңдікте орындалады. Мұндай жағдайларда тек геофизикалық әдістер кешені ғана дұрыс геологиялық қорытынды алуға мәлімет береді.

Геофизикалық әдістердің тиімді кешені деп олардың кеңістікте және уақыт бойынша анықталған байланысты, мұнда геологиялық зерттеулермен бірге геологиялық есептерді тез, арзан, сенімді шешуге мүмкіндік береді.

Зерттеулер санын көбейту қойылған міндетті нақты толық шешуге алып келеді, бірақ жұмысты қымбаттады. Сондықтан кешен материалдарды қатал таңдауды талап етеді.

Тиімді кешен бұл материалдардың бір бірімен байланысты, әрбір әдіс бір бірін қайталамай қосымша ақпарат беруі керек. Мысалы: грабендегі көмірді іздеу кезінде, грабеннің өзін іздеу гравиметриямен жүргізіледі.

Солтүстік Онеж ауданында боксит іздеу кезінде фундаменттегі кристалл депрессиясын сейсмикамен, электрикамен іздейді, ал фундамент құрылысын магниткамен зерттейді.

Әдістерді таңдау негізінен жыныстар мен кендердің физикалық қасиеттерін дифференциациялаумен анықталады. Сондықтан кешенді таңдауда зерттелетін аймақтың жыныстары мен кендерінің физикалық қасиеті туралы мәлімет керек. Физикалық қасиетін анықтауда нақтылығы сенімді болу үшін 50-100 жыныс үлгілерін алады.

Кешенді геологиялық құрылымның ерекшеліктеріне негіздеп алады және аунаддың жыныстары мен кендерінің физикалық қасиеттері туралы мліметтерге негіздеп алады. Кешенді таңдай отырып, кері есепті шешу оңайға түседі.

Ерте өткізілген геофизикалық зерттеулер масштабына үлкейтуге мүмкіндік беретін зерттеу аумағын кішірейтуге мүмкіндік береді. Ауданның қысқару принципі мен іздеудің нақтылығын үлкейту принципі экономды болып табылады.

1-2 м негізгі болады және S қашықтықта жүргізіледі, қалғандары қосымша болып табылады және перспективті аймақтарда қолданылады. Мысалы: қалайы полиметалды кендерін, вольфрамды, сынапты іздеуде негізінен литогеохимиялық түсірім және магнитобарлау қолданылады, ал келесі кезеңде электробарлау қосылады.

Тиімді кешен уақытқа байланысты өзгереді және жаңа әдістер пайда болуынан, геологиялық зерттелу дәрежесін және т.б. байланысты болады.

Кешендеуді таңдау екі кезеңнен тұрады:

- Нақты геологиялық мақсатты шешудегі әрбір әдістің мүмкіндіктерін бағалайды. Бұған геологиялық құрылымды, физикалық қасиеттерін және бұрын өткізілген жұмыс анализдерін білу маңызды;

- Қойылған мақсатты толық шешетін мүмкін кешенді құрайды.

Сонымен қатар кешенді таңдауда жұмыс нәтижесінде алынған мәліметтерді интерпретациялау кешені маңызды болып табылады.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Геофизикалық ғылым нені зерттейді?
2. Геофизикалық тура және кері есептер?
3. Тау жыныстардың физикалық қасиеттері?
4. Не үшін біз геофизикалық әдістерді қолданыламыз?

## **Лекция № 2**

### ***Кешендеудің негізгі қағидалары.***

#### **Жоспар:**

1. Тау жыныстарының физикалық қасиеттерін қарастыру.
2. Ауытқу түзуші нысандардың геометриялық параметрлері.
3. Физика-геологиялық үлгі (ФГҮ).
4. Тиімді геофизикалық кешендер.

Практикалық геологиялық тапсырмаларды шешуде геофизикалық, геологиялық және геохимиялық мәліметтер кешені қолданылады, бұл геофизикалық түсірім нәтижелерін тұжырымдауға мүмкіндік береді.

Әдістердің тиімді кешенін талдау бірнеше кезеңнен тұрады: әдістердің қолдану жағдайын нақтылау, геолого-геофизикалық үлгіні, біртекті емес геологиялық тапсырмаларды шешу, геофизикалық зерттеулерді жобалау, жеке әдістердің эффектілігін және оның кешенін бағалау, геофизикалық түсірім нәтижелерін өңдеу мен тұжырымдау.

#### ***1. Геофизикалық әдістерді қолдану жағдайлары.***

Геофизикалық әдістерді сәтті орындау келесі жағдайлармен анықталады:

- геологиялық объектің және кіріктіруші жыныстардың физикалық қасиеттерін көрінерлік айырмасы;
- геологиялық аймақтың жағымды геометриялық негізгі параметрлерімен (формасы, еңістену элементі, үлкен өлшемдер);
- қитық (помеха) қатысты деңгейі төмен.

**Мақсатты геологиялық объекті** – геофизикалық түсірімнің берілген масштабында келесі бағалау және жаттатын іздеу объект жатады.

#### ***2. Физико-геологиялық үлгіндер.***

Геологиялық кешенін таңдау геофизикалық әдістерімен шешілетін мақсатты геологиялық тапсырмамен анықталады. Мақсатты геологиялық аймақ геофизикалық өрістерде зерттелсе, онда ортақтандыру аймақтың физико-геологиялық үлгінің (моделін) құрумен байланысты болады, оның негізгі физикалық қасиеттері, геофизикалық өрістер, геометриялық көріністер және геологиялық қималар. Физико-геологиялық **үлгі** (модель) геологиялық ортаның мақсаты аймағының шынайы сипаттамасына жақын болады.

Физико-геологиялық **үлгі** (модель) негізінде геофизикалық жұмыстар жобаланады, түсірім жүйесінің оптималды өлшемдері нақтыланады, түсірімнің қажетті нақтылығы жобаланады, эффективтілік сұрақтары жеке геофизикалық әдістер және олардың кешені сияқты шешіледі, сонымен қатар нәтижелерді тұжырымдау

жүргізіледі. Физико- геологиялық *үлгі* (моделді) сипаттау үшін келесі мәліметтер қажет:

- 1) мақсатты геологиялық аймақтың физикалық қасиеттерінің өзгеру дәрежесі магниттік сезгіштігі, тығыздығы, электр кедергісі, полярлық, тербелістердің таралуы, радиактивтілік және т.б.
- 2) геофизикалық тура есебін шешуге мүмкіндік беретін, дұрыс геометриялық формалы мақсатты аймақтарды көрсету.

### 3. *Нормалар мен ауытқулы өрістер, шулар.*

Ауытқулы өрістер әр түрлі болуы мүмкін: материктік, аймақтық және локальдық. Табиғи өрістің аймақтық ауытқулары мыңдаған және он мыңдаған кв.км ауданды қамтиды, аудандық ауытқулар мың кв.кмден мың және жүз мың кв.кмді қамтиды.

**Геофизикалық ауытқу** деп физикалық өрістің оның қалыпты мәнінен ауытқуы саналады, ал **қалыпты өріс** дегеніміз тау жыныстарының физикалық параметрлері біріңғай геофизикалық өріс. Физикалық өрісте шулардың әр түрлі әсерінен болатын қате ауытқулар көп кездеседі. **Шуларға** (помехи) физикалық өріс өлшемін және алынған мәліметтер интерпретациясын қиындататын факторлар жатады.

### 4. *Барлау геофизикасының кері есебін шығарудың бір мәнсіздігі.*

Барлау геофизикасының кері есебі бір әдіс мәліметтері негізінде шығарылмайды. Бұл бір мәнсіздік пен белгісіздік мақсатты аймақтың геологиялық табиғатын және оның сандық сипаттамасы анықталысымен байланысты.

Геофизикалық ауытқудың табиғатын анықтау мақсатты аймақты іздеу кезіндегі ең алғашқы міндеті болып табылады, өйткені үнемі мұндай аймақтар формасы бойынша аналогты, қарқынды және көлемді ауытқу туғызады. Мысалы: Тік еңістелген кенді дене ауытқуы тектоникалық бұзылымдар ауытқуымен ұқсас болып келеді.

Физико-геологиялық *үлгі* (модель) мүлтіксізделуі (совершенствование) жаңа белгілер мен критерийлердің пайда болуына алып келеді, ал олардың құрылысы үш принципке негізделеді:

1. ұқсас геолого-геофизикалық жағдайлары бар ауытқулар;
2. салыстыру кезінде геофизикалық өрісті бақылаумен өлшемдері мен аймақтың физикалық қасиеттерінің өзгеруінен тәуелді қабылданған модельдің дұрыстығымен шектелетін корреляция;
3. өңдеу нәтижелерін және модельді нақтылау мақсатымен материалдарды интерпретациялауды қолданатын кері байланыс.

### **Геофизикалық әдістердің тиімді кешенін сақтау**

Рационалды кешенді таңдаудың принциптері:

1. Аналогиялық- бұрынғы және қазіргі материалдарды, жұмыстың нәтижесін салыстыру.
2. Нәтижелерді тізбекпен жақындату.
3. Жоғары сапамен, аз – уақытпен, шығыммен мақсаттары толық шешу.

Терең зерттеулерде геологиялық карталаудың мәселелерін шешкендегі геофизикалық әдістерді кешендеу.

1. 1:200000 > -

2. 1:50000 – 1:200000 –

3. 1:50000<

Осы түсірімді міндетті түрде геофизикалық әдістер қолданылады.

Геологиялық түсірімнің алдында геофизиканы өткіземіз. Олар магнитбарлау, гравитарлау, электробарлау, (ВЭЗ, ЕП, МТЗ), сейсморбарлау.

Аймақтық жұмыстарда қолданылатын әдістер.

1. Аэромагниттік түсірім

2. ШТӘ

3. КСТӘ

4. СЗ

Қосымша әдістер:

ВЭЗ, МТЗ, ЧЗ, ЗСП, гравитарлау

Орташа масштабты 1:200000 – 1:50000

Геологиялық зерттеулер – жабынды территорияда – гравитарлау, магнитбарлау, электробарлау, сейсморбарлау – шөгінділерді зерттейді, ал ашық аймақтарда, яғни интрузивті тау жыныстар – магнитбарлау, сейсморбарлау, гравитарлау, геохимия әдістері, 3-этап – детальді жұмыстар ГИС қолданылады.

Орташа масштабты жұмыстарда келесі мақсаттар шешіледі:

1 этап- жалпы мәліметтерді алу, алдын-ала геологиялық қиманы зерттеу.

2 этап- перспективті аймақтарды анықтау

3 этап- тура іздеу бөлшекті жұмыстар. Әдістер – геологиялық карталау, магнитбарлау, электробарлау, ГИС, геохимия.

Мұндағы негізгі мақсаттардың бірі геологиялық және басқа пайдалы қазбалардың іздеу белгілерді анықтау. Критериялар:

1. Литолого – фацияльный

2. Стратиграфиялық

3. Магматикалық белгілер

4. Құрылымдық

5. Геохимиялық

6. Геофизикалық

1. Тау жыныстардың литолого-фациялық құрамымен байланысын көрсетеді. Мысалы: мұнай – газ - коллекторлармен байланысты: 1-терригенный (кұм, құмтас, алевролит). 2 – карбонатный – доломиттер, известастар.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Кешендеу дегеніміз не?

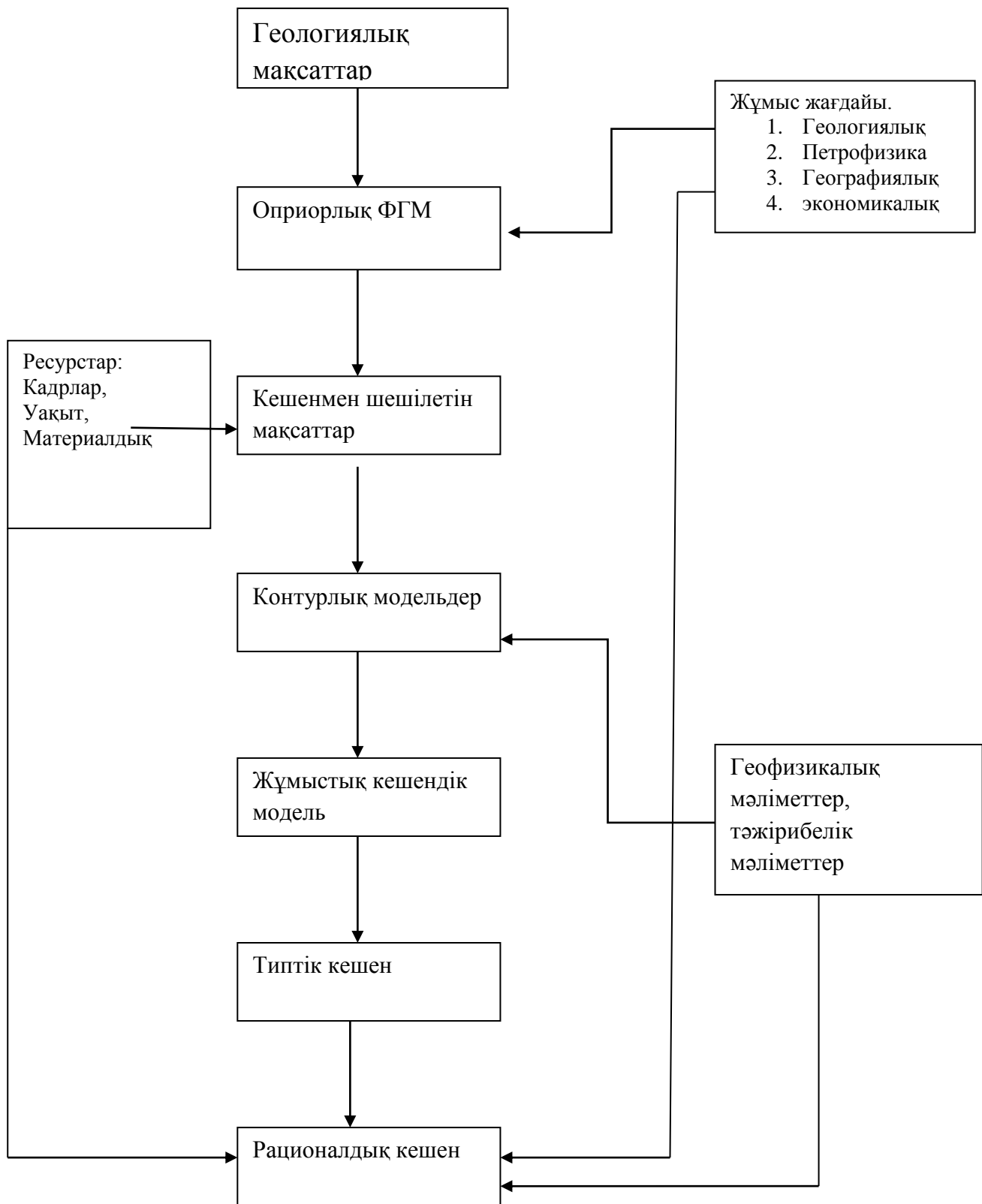
2. Ол қандай себептермен байланысты?

3. Кешендеудің негізгі мақсатты қандай?

4. Геофизикалық әдістердің қолдану ерекшелігі не?

5. Геофизикалық әдістерді орындай қандай жағдайлармен жүргізіледі?

Рационалды кешенді таңдау сызбасы.





## Лекция № 3

### *Терең зерттеулерде геологиялық карталардың мәселелерін шешу кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу*

#### **Жоспар:**

1. Терең зерттеулерде геологиялық карталаудың міндеттерін шешу кезіндегі геофизикалық әдістерді кешендеудің мақсаты мен міндеттері.
2. Жер қыртысының қуатын анықтау, терең жарылымдар белдемін карталау.
3. Геосинклинальді облыстардың қатпарлы құрылымдары.

#### ***Геологиялық карталау***

Құрылымдық карталауда ең негізгі геофизикалық әдіс болып сейсмобарлау қолданылады. Сондай-ақ қосымша гравитарлау мен электробарлау, магнито барлау қолданылады. Сейсмобарлау тура, контурлық, әрі нақты структуралық карталарды құрастыруға мүмкіндік береді. Электробарлау және гравитарлау арқылы структуралардың орналасуы және оның сипаттамасы туралы мәлімет алуға болады.

Құрылымдардың кешенді зерттеу үшін бірнеше әдістер қолданылады: ең алдымен тезірек әрі арзан әдістер құрылымның орнын табу үшін, ал келесіде детальді зерттеулер үшін қымбаттырақ әрі нақты әдістер қолданылады.

#### ***Геосинклинальді облыстардың қатпарлы құрылымдары.***

***Магнитбарлау*** - мұндай қатпарлар өте сирек кездеседі, егер шөгінді қабаттарда жоғары магниттілікке ие тау жыныстары кездесе, сонымен қатар  $Z_a$  бөліну сипаттамасы антиклинальдар үстінде бақыланады.

***Гравитарлау***-геосинклинальді облыстағы тік қатпарлы карталау барысында минимум немесе максимум зоналарымен жақсы көрінеді.

Антиклинальдар үстінде, егер оның ядросында жоғары тығыздықты тау жыныстары орналасса, онда максимум көрсетеді. Мысалы: Хаудак мұнай кен орнында тығыздығы  $2,0-2,2 \text{ г/см}^3$  құмтасты-сазды құрылымдардың астында тығыздығы  $2,4 \text{ г/см}^3$  болатын әктас қабаттарда орналасқан. Көтеру лудің жоғары амплитудасы мен антиклиналь ядросында жоғары тығыздықты әктастардың орналасуы, интенсивті оң гравитациялық аномалиялардың пайда болуының себепшісі.

***Электробарлау***-құрылымдық қатпарлар жақсы карталанады. Антиклинальді мұнайлы құрылымдарды карталау үшін электропрофильдеу әдісі жақсы қолданылады. Құрылым түзушінің қабаттарының кедергілерінің әрекеттестігі әсерінен аномалия сипаты әртүрлі болады. Суретте схемалақ  $R_k$  графигінің екі түрі бейнеленген (антиклиналь үстінде).

$A$  нұсқасында ядрода өзіндік кедергісі жоғары тау жыныстары орналасқан яғни  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  тығыздығы симметриялық электропрофильдеу мәліметтері бойынша мұнда антиклиналь зонасы  $\rho_k$ -ның жоғары мәнді облысы болып саналады.

$B$  нұсқасы пласттардың орналасуы кері бағытпен жүрген  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  антиклиналь зонасы  $\rho_k$ -ның төмен мәнімен сипатталады  $10^0-15^0$ . Ұшқыр емес қатпарларды карталау үшін электрокескіндеу емес ТЭЗ әдісін қолданан жөн.

***Сейсмобарлау***-карталардың негізгі түрі-нақты зерттеу мен құрылымдық қатпарларды барлаулық бұрғылау жұмыстарынан дайындау. Барлық құрылымдар бұрғылау жұмыстарынан бұрын сейсобоарлау әдістерімен зерттеледі, бұл шығынды анағұрлым азайтады.

**Құрылымдық құрылымдарды зерттеу барысында қолданылатын негізгі әдіс-ШТӘ.** Құрылымдық қосылған аймақтары ығысулармен

қиындаттырылған. Осындай жағдайда МОВ КМПВ-мен немесе басқада әдістермен (электробарлау, анда-санда гравитарлау) толықтырады.

Сейсмикалық жұмыстар нәтижесінде бір немесе бірнеше сейсмикалық горизонттар бойынша құрылымдық карталар құрастырылады.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Геофизикалық ауытқу дегеніміз не?
2. Физика-геологиялық үлгі дегеніміз не?
3. Қалыпты өріс дегеніміз не?
4. Тиімді кешенді қалай түсінеміз?
5. Геофизикалық әдістерді кешендеуді терең зертеулерде геологиялық карталардың мәселелерін шешу кезінде қандай қолданыламыз?

### **Лекция № 4**

#### ***Түсті металдарды іздеуде, геофизикалық майды кешендеу***

#### **Жоспар:**

1. Кенді пайдалы қазбаларды жіктеу.
2. Кенді пайдалы қазбаларды геофизикалық сипаттамасы.
3. Металлды пайдалы қазбалардың кенорындарын іздеу мен барлау кезіндегі геофизикалық зерттеудің бастапқы және қосалқы әдістері.

#### **Марганец**

1) Марганец рудалары шөгінді жыныстарда сидырушы жыныстардан физикалық қасиеттері жағынан өте аз ерекшеленеді. Кейде рудалар неғұрлым магниттелген болып келеді. Метоморфизм кезінде олардың магниттілігі мен электрөткізгіштігі өседі. Рудалардың шығысындағы рудалық қышқылдық процестері кейде табиғи электрлік өріспен ерекшеленеді. Осыған байланысты өте күшті метоморфизмдік шөгінді кен орындар, әсіресе осы типтің белгісі – Усинское (Ивановское) Кузнеціт Алатауда ерекшеленеді. Тәжірибелік жүзінде магниттік емес және жоғары электірлік өткізгіштігі бар сыйдырушы әктастар арасында пирротинмен жиі байытылған қабаттың рудалық денелер өзінің интенсивті магниттік аномалиялармен (ауытқуларымен) және  $R_k$  төмен кедергісімен ерекшеленеді. Марганецті рудалардың жоғары электроөткізгіштігімен ерекшеленетін мысалы 199-суретте келтірілген.

Забойкальдегі Нарын ойпатының участогіндегі марганецтердің кен орындарының  $r_k$  изоом жобасы.

1. Құмтастар  $r_k$  1000 Ом\*м үлкен
2. Кремнилі және кремний-сазды сланецтер,  $r_k$  төмен
3. А-ақтыланбаған б-нақтыланбаған таулы қазыналармен,  $r_k$ -минералды болып келетін, марганецпен байтылған сланецтер.
4. Бұзылымдар зонасы .

2) Кен орынның келесі типі-марганецті қалпақтар (шляпы). Марганецті қалпақтар әртүрлі типті кен щрындарының рудаларының қышқылдануы немесе марганецке бай метоморфтық жыныстардың және шөгінді жыныстардың латеритті үзілуі кезінде түзіледі. Марганецті қалпақтар қуаттылығы 10-30 метр. Қышқылданған рудалар борпылдақ болып келеді, тереңдікпен бастапқы рудаға немесе марганецпен байытылған жыныстарға айналады. Мазуль кен орнында марганецті қалпақтар

магниттік түсірім нәтижесінде 100-ген гамма ауытқуларымен ерекшеленген. Бірақ мұндай ауытқулар итрузивтік және эффузивтік жыныстар үстінде де байқалған. (200-сурет)

### Алюминий

Al- боксит кені

Бокситтердің генетикалық типі:

1. Қалдық үгілу қышқылды, сілтілі және негізгі эффузивтер.
2. Шөгінді типті платформалар. Дене пішіні линза және қабат тәріздес.
3. Шөгінді геосинклинальді типті

Жасы:

1. төрттік-палеоген
2. мезокайнозой және палеозой
3. палеозой

Шөгінді тау жыныстарының физикалық қасиеттері:

*Магниттік қабілеттілігі* үлкен шектерде өзгереді:

Мезозой бокситтерінің ( $800 \cdot 10^{-6}$ -дан  $16000 \cdot 10^{-6}$ сгс)

Палеозой бокситтерінің (0-ден  $800 \cdot 10^{-6}$ сгс)

Үгілген жыныстардың ( $1000/1500$ )\* $10^{-6}$ сгс

*Тығыздығы* үлкен шектерде өзгереді:

MF тасты бокситтері- $2,35/2,70$ г/см<sup>3</sup>

Таскөмір тасты бокситтері- $1,75$ г/см<sup>3</sup>

Үгілген платформалық бокситтер- $1,5-1,9$ г/см<sup>3</sup>

Геосинклинальды бокситтер- $2,75-3,10$ г/см<sup>3</sup>

Бокситтердің *меншікті электрлік кедергісі* кіріктіргіш жыныстардікінен аз ерекшеленеді.

*Радиоактивтілігі* аз зерттелген. *Серпімді қасиеттері* нашар зерттелген. Тығыз бокситтер серпімді тербелістердің үлкен жылдамдығымен сипатталады деп есептеуге болады. Мысал:

Платформалық типті бокситтердің шөгінді кен орны-Тихвин. Геофизикалық зерттеулердің сынамасында келесі әдістерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Бірінші этапта ТЭЗ қондыру. Профиль арасындағы ара қашықтық 1-2км, ТЭЗ нүктелері арасында ара қашықтық 100-200км. ТЭЗ интерпретациялау 10-15 нүкте сайын бұрғылау ұңғымасын өту және жеке ТЭЗ профилде сейсмосбарлау жүргізу керек. Ірі дисперсияларды белгілеп, бұрғылаумен жүргізілетін бөлшекті сейсмосбарлау жүйелерін қояды.

### Бақылау сұрақтар

1. Марганец, алюминийдің генетикалық типтері?
2. Тау жыныстарының физикалық қасиеттері?
3. Қандай геофизикалық әдістерді қолданылады?

### Лекция № 5

***Бейметалл. Пайдалы қазбаларды іздеу мен барлау кезіндегі геофизикалық әдістерді кешендеу.***

**Жоспар:**

1. Кенді пайдалы қазбаларды жіктеу.
2. Кенді пайдалы қазбаларды геофизикалық сипаттамасы.

3. Бейметалл пайдалы қазбалардың кенорындарын іздеу мен барлау кезіндегі геофизикалық зерттеудің бастапқы және қосалқы әдістері.

### **Алмаз**

Алмаз индустриалды кеннің бағалы түрлерінің біріне жатады. Олардың көне кен орындары кимберлиттерге орныққан, екінші дәрежелі шөгінділері (шашыранды) палеозойдың терендетілген жыныстары мен өзендер алқабында орналасады. Кимберлиттер ол тік және үлкен тереңдікте орналасқан, диаметрі 10-нан 700-800 метр болатын баған тәрізді дене. Құрамы көптеген ксенолитті кірікпелері бар, қиын ультраонегізді брекчирленген жыныстар(фундамент пен қоршаушы жыныстар сызығы бар). Кимберлитті түтіктердің физико-геологиялық үлгісі ретінде кіріктіруші жыныстардан тығыздығы, магнит сезгіштігі, өзіндік электрлік кедергілігі бойынша ерекшеленетін тік орналасқан цилиндрлі денелер. Алмаздың өзі кимберлиттерде аз көлем алғандықтан геофизикалық әдістердің объектісі бола алмайды.

Кимберлиттік түтіктерді іздеу мен барлау кезінде қолданылатын негізгі әдістерге аэромагнитобарлау, жер бетілік магниттік түсірім жатады. Бірақ геофизикалық түсірім кезінде көп локальді ауытқулармен так кимберлиттік түтіктер ғана емес сонымен қатар көптеген негізгі құрамды дайқа жыныстары мен троптар ерекшеленеді. Сол себепті алынған магнитті ауытқу мөлiметтерiн толықтыру үшін гравитарлау, электробарлау әдістері қолданылады(ЭП, ДЭМП, СДВР).

Шашыранды алмаз кен орындарын, осыған сәйкес металлды кен орындарын іздеу сияқты геофизикалық әдістердә қолданады(ТЭЗ, электропрофильдеу, сейсморбарлау СТӘ). Олар алмазды қақпандар орналасуы мүмкін фундаменттің терендеген аймақтарын ерекшелеу үшін қажет.

Пьезоэлектрлік минералды кен(пьезокварц, оптикалық флюиттер) слюдалар, сондай-ақ кейбір сирек және бағалы минералдар(вольфрам, молибден, алтын және т.б.), кварцті және пегматитті желілерге үйретілген. Жалпы кварцті желілер кіріктіруші интрузивті, кейде шөгінді жыныстардан магнит сезгіштігі манн гамма белсенділігінің төмен шамаларымен, тығыздығы мен кедергісінің төмендеуімен(бұзылмаған және тығыз) немесе өсуімен(бұзылған және жарықшақтары сазбен толтырылған желілер), жылуөткізгіштігінің жоғарлауымен, ең бастысы өте жоғары пьезоэлектрлікмодульмен ерекшеленеді.

Кварцті іздеу әдістеріне магнитті, жылулық және гамма түсірімдер, электропрофильдеу,(ЭП, ДЭМП, СДВР) ТЭЗ өдісімен электрозондылау (жабынның қуаттылығын анықтау үшін) қолданылады. Кварцтын шашыранды зонасын ерекшелеу үшін жоғары сапалы гравитарлау мен сейсморбарлау қолданылады. Кешенді тағдау геолого-геофизикалық ерекшеліктеріне сай жүргізіледі. Сенімді іздеу мен барлау (жер бетілік, ұңғымалық, және шахталық нұсқауларда) пьезоэлектрлік немесе сейсмоэлектрлік әдістерді қолдануға болады.

Пегматитті желілер жоғары өнімдік электрлік кедергілігімен, жоғарғы полярлануымен, гамма белсенділігімен, пьезоэлектрлік модулімен ерекшеленеді. Пегматитті желілерді іздеу мен барлауда қолданылатын негізгі әдістер: электропрофильдеу, радиометрия, магнитобарлау, кейде жоғары сапалы гравитарлау. Нақты бақылау кезінде пьезоэлектрикалық әдістерді қолданған жөн.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Алмаздың генетикалық турлері?
2. Алмазды іздеу кезінде негізгі қолданылатын әдістер?

3. Алмазды іздеу кезінде қосымша қолданылатын әдістер?

## Лекция № 6

### *Жанғыш пайдалы қазбаларды іздеу мен барлау кезінде геофизикалық әдістерді кешендеу*

#### **Жоспар:**

1. Кенді пайдалы қазбаларды жіктеу.
2. Кенді пайдалы қазбаларды геофизикалық сипаттамасы.
3. Жанғыш пайдалы қазбалардың кенорындарын іздеу мен барлау кезіндегі геофизикалық зерттеудің бастапқы және қосалқы әдістері.

#### **Көмір**

**Генетикалық типтері:** геосинклиналиды, платформалы, аралық.

**Геосинклиналиды генетикалық тип:** көмірұстағыш қабаттың үлкен қуаттылығымен сипатталады (бірнеше км), жиі өзгертін түрлі құрамды жыныстардан құрылған, көмірдің жұқа пласттары басым келеді (100м-ге дейін), сидыратын жыныстар және көмірдің қатты өзгергіштігімен сипатталған (тасты және антирацитті). Бассейндер: Донецк, Кузб, Қарағанды.

**Платформалы генетикалық тип:** көмірұстағыш қабаттың азғантай қуаттылығымен, өте күшті жыныстардың фашиалды өзгергіштігімен, көмірұстағыш қабаттың аз мөлшерімен, сидырғыш жыныстардың әлсіз цементтелуімен, көмір түрлері көмір көрсеткіштігінің аздығымен (угефикация), көлденең жататын тау жыныстарымен бірдей.

**Аралық генетикалық тип:** 1 және 2 генетикалық типтердегі сияқты ерекшеліктерге ие. Бассейндері: Урал, Орталық Азия.

**Физикалық қасиеттері:** Бұл қасиет көмір көрсеткіштігімен сипатталады, сондықтан олар тасты, антирацитті, қоңыр көмір болып бөлінеді.

**Қоңыр көмірлер:**  $\rho_k = L O / 80 (O m * m)$ , ол  $> HCL <$  сидыратын тау жыныстарымен байланысты.  $\rho_{кем} > \rho_{каб}$ , тығыздығы  $\sigma = 1,15 - 1,35 \text{ г/см}^3$ , сидыратын тау жыныстары  $\sigma = 1,7 - 2,2 \text{ г/см}^3$ . Қоңыр көмірлер магниттелмейді. Серпімді тербелістер  $V <$  сидыратын тау жыныстарынан. Жоғары радиоактивтілікке ие.

**Тасты көмір:**  $\rho_k = 100 - \text{ден} 1000 - \text{ден} O m * m$ ,  $\sigma = 1,4 - 1,6 \text{ г/см}^3$ , сидыратын тау жыныстары  $\sigma = 2,2 - 2,6 \text{ см}^3$ . Магниттелмейді, радиоактивті емес. Газдары А интрациттер  $\rho = 0,1 O m * m$ .

#### **Есептер:**

1. Геологиялық құрылымды қадағалау, бұл құрылым көмірұстағыш қалдықтар мен көмір қабаттарымен байланысқан.

2. Көмірұстағыш қабатты карталау

3. Қиманы, яғни көмірұстағыш қабатты бөлу және ұңғымадағы көмір қабаттарын зерттеу. Бірінші 2 есеп электробарлау, гравитарлау, сейсморбарлау әдістерімен шешіледі. 3 есепті каротан әдісімен шешеміз: эл., рад. және т.б. 1 және 3 есепті жабық бассейнге құрады, платформалы және геосинклиналиды типте іздеу жұмыстары жүргізіледі: электробарлау, гравитарлау, сейсморбарлау. Донбасс кен орнындағы жер бетіндегі рельефті зерттеу керек, ол көмірұстағыш қалдықтың карбондардың жас жыныстардың астында зерттеу әдісі орналасуының аз тереңдігін анықтау үшін қажет. Олар зерттеуге мүмкіндік береді. Гравитарлаумен көмегімен Донбасс геосинклинали Харьковтан Астроханьға дейін Донбастың ашық бөліктері

арқылы анықталған. Ол тахΔg ауданның кең зонасы ретінде берілген. Жалпы құрылымнан өзге карбонның көміртекті қалдықтарының жер бетілік рельефі анықталған. Мысалы Донбасс маңайында карбонды тау жыныстарының жер астылық шұғыл формалары анықталған, олар  $\sigma \approx 0,6 \text{ г/см}^3$  ие, Мезо-кайнозой қалдықтарына қарағанда өте көп. Гравитарлау көмегімен карбон қабатының терең емес бөлігі анықтады.

Одан күрделі бөліктері ТЭЗ мен сейсморлау көмегімен анықталды. Карбонның жер бетілік қалдықтары тірек электрлі көкжиек пен тірек сейсмикалық көкжиек болып ШТЭ мен КМПВ әдістерінде қолданылады. Көмір свиталары дипольды ЭП немесе СЭП арқылы сәтті түрде кармиляцияланады, бірақ басқа әдістердің қолданылуы өте аз.

Платформалы түрдегі көмір бассейндерінде геофизикалық әдістерді ВЭЗ геологиялық картасын нақтылау үшін қолданылады. Платформалы түрдің үлкен бассейнінде көмір жасалымдары мен платформаның рельефі арасында байланыс байқалады. Мысалы: Мәскеутүбі көмір жасалымдарының бассейні жабынды қабаттың көтерілімдерінің биігінде орналасқан, ал Аркутск пен Львовскіде депрессияларда мұнда электродтарды қоректендірудің 2 радиосы бар СЭП пен ТЭЗ қолданылады. Суретте ізбестастардың көтерілімі  $\rho_k$  кемуіне әкеледі.

Тірек көкжиегі өте терең орналасқанда оны КМПВ сейсморлаумен зерттеген өте қолайлы. Ал ТЭЗ бен КМПВ кешенін қолданған одан да жақсы.

Ұңғыманы литологиялық қабатқа бөлу КС-пен кейде ГК, НКГ, МК-мен өткізеді. КС-ті қолданғанда аз өлшемді градиент зонттар қолданылады, ал потенциал зонд қолданылуы сирек.

Көмір қабаттары қимада ГГК-П, ГГК-С, НГК, КС, ПС қисықтарымен белгіленеді, ГГК-П, ГГК-С қисықтарында көмір қабаттары оң (+) аномалиялармен белгіленеді. КС-ті таскөмір мен антрацитті іздегенде қолданылады. Антрациттерді ПС-пен де өлшеуге болады. Қоңыр көмірлерді КС-пен өлшеген жаман, оны ядерлі каротажбен анықтайды.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Көмір іздеу кезінде геофизикалық әдістердің мақсатты мен міндеттері?
2. Көмірдің физикалық қасиеттері?
3. Геофизикалық әдістердің кешені көмір іздеу мен барлау кезінде қандай қолданылады?

### **Лекция № 7**

#### ***Гидрогеологиялық мәселелерді шешу мен жер асты суларын іздеу кезіндегі геофизикалық әдістерді кешендеу.***

#### **Жоспар:**

1. Жер асты суларын іздеу мен барлау кезінде геофизикалық әдістерді кешендеудің мақсаты мен міндеттері.
2. Жер асты суларының кенорындарын жіктеу.
3. Жер асты суларын іздеу кезінде қолданылатын бастапқы және қосымша әдістер, әрбір әдістермен шешілетін геологиялық иапсырмалар.

#### **Жерасты суларын іздеу мен барлау**

Геофизикалық әдістер жерасты суларын іздеу мен барлауды кеңінен қолданады.

Пайдалы қазбаларды ( көмір, мұнай, газ және т. б.) іздеу кезінде алынған геофизикалық мәліметтерді жерасты суларын іздеуде қолданылады, олар көбінесе синклиналь құрылымдармен байланысты. Үлкен синклиналь қатпарлары жерасты суларының көптеген қорын ұстайды. Мұндай үлкен құрылымдар барлау геофизикасының барлық әдістерімен ашылуы мүмкін.

Тектоникалық бұзылымдарды, жарылымдарды, карстық зоналарды іздеу, жерасты суларын табуға ұштастырады. Бұл зоналарда өктемді сулар және де бос сулар айналымы бар. Қатты тау жыныстарында ізбнтастар сумен мол қаныққан, олар жарылымдармен бөлінуі мүмкін. Жарықты граниттер сумен аз қаныққан, бірақта бұндағы жерасты сулары үлкен сапасымен ерекшеленеді. Эффузивті тау жыныстарында сулар одан да аз. Қатты тау жыныстарындағы бұзылымдар аймақтарында жерасты сулары үлкен қорларымен ерекшеленеді.

Жерасты суларын іздеген кезде геофизикалық әдістердің алдында келесі тапсырмалар тұрад: жарылым зоналарын табу және қадағалау, бұзылымдар зоналар және карсталған жыныстарды табу, сулы түзілімдер беткейлерінің тереңдігін анықтау. Бұл сұрақтарды шешу үшін электробарлаудың көптеген модификациялары және геофизикалық басқа әдістері сиректеу қолданылады. Электробарлаудың эффективтілігі бұзылмаған жыныстардың меншікті кедергісімен түсіндіріледі.

Сипатталып отырған жерасты сулары терең мес жерлерді айналады, сондықтан әлсіз минералданған. Жарылым зоналарында жыныстардың меншікті электр кедергісі, тұщы су олардың құрамында болған жағдайда, олар 100 – 400 Ом•м шамасында өзгереді. Егер су минералданған болса, бұл көрсеткіш кіші болуы мүмкін. Кіріс монолит жыныстарының кедергісі мындағы омметр және үлкен.

Сукіріктіруші беткі тереңдіктегі жатуларын әдетте ТЭЗ әдісінің көмегімен және геофизикалық басқа да әдістерімен анықтайды. Бұзылымдардың зонасын іздестіруде элетрофильді әдіспен көп жүргізіледі. Тәжірибе жұмыстарын жүргізу барысында жерасты суларын іздейді. Ол карбонатты қалыңдықта ұсынылады. Жарылған зоналарды және магнитті жыныстарды іздегенде, магнитті барлау әдісін қолдануға болады. Жарылған зоналарды, сондай – ақ тік қиманы ТЭЗ әдісімен растайды.

Геофизика әдістерін бастамас бұрын, әдетте учасоктарды табу және олардың участогын белгілеп алып, мүмкіндігінше сукіріктіруші горизонттардың тереңдігін анықтапалады. Бұларды шешімін анықтау үшін, электробарлаудың кедергі әдістерімен меншікті кедергісін және сазды жыныстарын анықтайды. Ылғалды және сазды жыныстардың, құмтастарға қарағанда кедергісі өте аз. Соңғы уақыттарда жерасты суларын іздеу үшін микросейсмикалық барлау әдістерімен бастайды. Серпімді толқындардың жылдамдығы бойынша сазды және құмтас жыныстарды бөледі. Кейбір кезде шықырылған поляризация және геоботаникалық түсірілімдерді қолданады.

Минералды сулар арасындағы тұщы суларды іздеу қажет етеді. Орта азияның шөлді жерлеріндегі ауылшаруашылығы және мұнай, газ орындар, жартылай металлды рудалар тұщы суларды талап етеді.

Таязды жердегі лнзалар аэрофото түсірілімдердің және геоботаникалық әдістер көмегімен тез және оңай табылады. Негізгі қолданылатын әдіс ТЖЗ кейде электрофильді әдіс қолданылады.

Тұщы суларды іздеу үшін, ауыспалы тоқ әдісі жиі қолданылып жүр. Соның ішінде негізінен аэро және автомобиль нұсқаларда радиоклип қолданылады.

### **Бақылау сұрақтар**

1. Қай геофизикалық әдіс жерасты суларын іздеуде жиі қолданылады?
2. Гидрогеологиялық карталауды қандай мақсатпен жүргізеді?
3. Жерасты суларын іздеуде геофизикалық әдістер алдында тұрған тапсырмалар?
4. Қандай таужыныстары сулы болады?
5. Жерасты суларын іздеуде электрокескіндеу қандай тапсырманы шешеді?
6. Қандай жағдайда жерасты суын іздеуде магнитобарлауды қолданады?
7. Құм - сазды түзілімдеріндегі жерасты суларын іздеуде қандай геофизикалық әдістер қолданылады?
8. Тұщы су линзларын іздеуде қандай геофизикалық әдістер қолданылады?
9. Аллювиальді түзілімдердегі суларды іздеуде қандай геофизикалық әдістер қолданылады?
10. Гидрогеологиялық ұнғымаларда геофизикалық әдістермен шешілетін тапсырмалар.

### **Пайдаланған әдебиеттер**

1. "Комплексирование геофизических методов разведки" Г.П. Новицкий, Недрa 1974
2. "Геофизикалық әдістерді кешендеу" пәніне арналған лекция. Дүйсенбаев М.Д. Семей, 2004 ж.
3. Бродовой В.В. "Комплексирование геофизических методов " Недрa 1980 г.
4. Знаменский В.В. "Геофизические методы разведки и исследования скважин". Москва, Недрa, 1991 г.