

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Ш.ЕСЕНОВ АТЫНДАҒЫ КАСПИЙ МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ
ИНЖИНИРИНГ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ИНСТИТУТЫ
«ГЕОЛОГИЯ» КАФЕДРАСЫ**

ДЮСЕМАЛИЕВ Х.А., ДЮСЕМАЛИЕВА Л.М.

**«Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлаудың геофизикалық әдістері»
пәні бойынша лабораториялық жұмыстардың практикумы**

Лабораториялық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар (050706 –
«Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығына күндізгі және
сыртқы бөлімде оқитын студенттер үшін)

Құрастырушы: Дюсемалиев Х.А., Дюсемалиева Л.М. «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу мен барлаудың геофизикалық әдістері» пәні бойынша лабораториялық жұмыстардың практикумы. Лабораториялық жұмыстарды орындау бойынша әдістемелік нұсқаулар (050706 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы студенттері үшін). Ақтау: КМТ ж ИУ, 2010ж., 31 бет.

Рецензент: к.г.-м.н., Тарасенко Г.В.

Практикум 050706 мамандығына күндізгі және сыртқы бөлімдерде оқитын студенттер үшін өңделген 8 лабораториялық жұмыстан құралады. Әрбір лабораториялық жұмыста теориялық бөлімі, есепті дайындау және жұмысты орындау әдістемесі бойынша нұсқаулары берілген.

Лабораториялық жұмыстардың алғашқы бесеуі барлау геофизикасының сейсдобарлау, гравитарлау және магнитобарлау сияқты әдістеріне, соңғы үшеуі ұңғы геофизикасының КС, ПС және кавернометрия сияқты әдістеріне арналған.

1 және 2 лабораториялық жұмыстарды орындау мақсаты - студенттермен сейсмикалық зерттеу нәтижелерін интерпретациялау мен құру дағдыларын үйрену болып табылады.

3, 4 және 5 лабораториялық жұмыстарды орындау мақсаты – студенттермен гравиметр мен магнитометр құрылғысы және жұмысымен танысу, гравиметрлік және магнитобарлау мәліметтерін бақылауды өңдеу мен интерпретациялау дағдыларын үйрену болып табылады.

6, 7 және 8 лабораториялық жұмыстарда ГИС негізгі әдістерінің диаграммаларын сапалық интерпретациялаудың әдістері жазылған.

Ш.Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университетінің оқу-әдістемелік кеңесі шешімімен басылады.

№1 Лабораториялық жұмыс

Шағылған толқындар годографтарын тұрғызу және орта жылдамдықты есептеу

1. Жұмыстың мақсаты:

Студенттерде шағылған толқындар годографтарын тұрғызу мен талдау дағдыларын қалыптастыру, және де сейсмокаротаж мәліметтері мен қиманың толқындық сипаттамалары бойынша орта жылдамдықтарды есептеу.

2. Теориялық бөлім.

Жыныстардың толқындық кедергілері мына формула бойынша есептеледі:

$$Y_i = V_i \cdot b_i, \text{ мұндағы}$$

V_i – интервальдық (қабаттық жылдамдық),

b_i – i -реттік қабат жыныстарының тығыздығының мәні (кг/м^3).

Толқындық кедергі мәндері шағылу коэффициенттерін есептеу үшін қолданылады:

$$h_i = (Y_i - Y_{i+1}) / (Y_i + Y_{i+1})$$

және де, қатпарлы қиманың орта жылдамдығы мына формула бойынша есептеледі:

$$V_{\text{орт}} = E h_i / E (h_i / V_i), \text{ мұндағы}$$

h_i - i -реттік қабаттың қалыңдығы.

Жоғарыда көрсетілген сипаттамалар сейсмосбарлауда толқындық суреттің моделін есептеу үшін қолданылады.

3. Жұмысты орындау әдістемесі.

Шағылған толқындар годографтары миллиметровкада құрылуы қажет. Годографтарды тұрғызғанда x осі горизонталь бағытта (ПК мәндері), t осі – вертикаль бағытталады. X осі бойынша горизонтальдық масштаб 1:25000-ға, ал t уақыттық осі бойынша вертикальдық масштаб 1см – 0,05с-қа тең болып алынады. t осі бойынша координаталар басын $t=0$ нүктесіне емес, $t \leq t_{\text{min}}$ нүктесіне аударған ыңғайлы. Осыдан кейін, $v_{\text{пл}} = f(H)$ және $b = f(H)$ графиктері бойынша Y толқындық кедергілері, тура толқынның шағылу коэффициенттері, орта жылдамдық $V_{\text{орт}}$ есептеледі. Шағылған толқын годографтары қандай түзілімдермен байланыстылығы (қандай литологиялық құрамды) анықталады, осы түзілімдердің сипаттамалары беріледі (сапалық және сандық).

4. Көрнекті материалдар.

Студент жұмысты орындау үшін келесі материалдарды алады:

а) шағылған толқындардың келу уақыттарын;

б) түзілімдердің литологиялық колонкасын, кестелік формада қабаттың жылдамдығы мен тығыздығын (кесте 1 және кесте 2).

5. Нәтижелерді дайындау.

Есепте керекті есептеулер, мәліметтерді талдау кестелері мен есептеулердің нәтижелері болу керек. Текстпен қатар графикалық материалдар болуы қажет – шағылған толқын годографтары, литологиялық колонка, түзілімдер жатысы тереңдігі бойынша тығыздықтың, қабаттық жылдамдықтар өзгерісін көрсететін графиктер.

ПК бақылау	Шағылған толқындардың келу уақыты (t, с)								
	ПВ4500	ПВ5750	ПВ7350		ПВ 8750		ПВ 9625		
15	1,085								
16									
17	0,999								
18									
19	0,945								
20		0,822							
21	0,910								
22		0,745							
23	0,885	0,710							
24									
25									
26		0,655							
27				0,500					
28			0,407						
29		0,670	0,385	0,462	0,608	0,670			
30									
31			0,407	0,485	0,485	0,585			
32			0,430						
33				0,538	0,462	0,538			
34									
35					0,455	0,532	0,555	0,600	0,647
36									
37					0,492	0,570	0,520	0,575	0,630
38									
39							0,530	0,585	0,655
40									
41							0,585	0,640	0,710
42									
43							0,670	0,715	0,795

Ескерту:

1. Шағылған толқындардың келу уақыты $V = 3250$ м/с;
2. Бақылау пикеттерінің арасындағы арақашықтық (ПК) 250м;
3. Координаталар басынан жарылу пунктына (ПВ) деінгі арақшықтық метрмен берілген.

№№	Жас, комплекс	Литологиялық сипаттама	Тереңдік, м	σ , г/см ³	Впл., км / с
1	Пермь - палеоген	Сазды-құмтас	600	2,0	3,25
2	Төменгі пермь	Карбонатты	150	2,35	4,0
3	Жоғары тұзды	Тұзды	450	2,05	4,0
4	Тұз аралық	Құмтас-сазды	875	2,20	4,12
5	Орта тұзды	Тұзды, карбонатты	75	2,40	4,5
6	Төменгі тұзды	Тұзды	225	2,05	4,5
7	Тұз астылық	Карбонатты, құмтасты	325	2,44	4,5

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Богданов А.И. Сейсморазведка методом отраженных волн.- М.: Недра, 1982.- 280с.
2. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1980.-551с.
3. Литвиненко О.К. , Петренко В.С. Сборник лабораторных работ по курсу « Геологическая интерпретация геофизических данных» - М.: Недра,1978. 151с.
4. Мешбей В.И. Сейсморазведка методом общей глубинной точки.- М.: Недра,1973.
5. Рябинкин Л.А. Теория упругих волн. Учебное пособие для вузов.- М.: Недра,1987.- 182 с.

№2 Лабораториялық жұмыс Тереңдік сейсмикалық қималарды тұрғызу.

1. Жұмыстың мақсаты:

Студенттердің тереңдік сейсмикалық қималарды тұрғызу, талдау және суреттеу дағдыларын уйренуі.

2. Теориялық бөлім.

Сейсмикалық шекараларды құруда негізгі мәліметтер - уақыттық қималар және жабынды қабаттардың жылдамдықтық құрылысы туралы қорытынды мәліметтер болып табылады. Тәжірибеде сейсмикалық құрулардың ортаңғы жылдамдықтар әдісін көбірек қолданады. Ол әдіс жер беті мен шекараның кез келген нүктесі арасындағы орта біркелкі деген жорамалға негізделген, яғни жаңағы нүктеге дейін тұрақыт орта жылдамдықпен сипатталады. Негізі жылдамдық өлшемі нүктелердің орналасуына байланысты болады, бірақ орта жылдамдықтар әдісінде көбінесе зерттелетін шекараға дейінгі жылдамдықты тұрақты қылып алады. Орта жылдамдықтар әдісі қарапайым жағдайларда, әсіресе келісімді жатыстарда, мәліметтердің нақтылығын қамтамасыз етеді.

Егер жоғарыда аталып өткен жағдайлар болмаса, онда біркелкі емес ортада сейсмикалық шекаралар құрудың күрделі және нақты әдістерін қолданған жөн – градиентті және күрделі. Дегенмен, бұл әдістер жылдамдықты қималар туралы нақты мәліметтерді пайдаланған кезде ғана сейсмикалық құрулардың сенімділігін артыруға мүмкіндік беретінін есте ұстаған дұрыс. Жабынды қабаттардың қабаттық модельдерін қолданғанда қабаттық (интервальдық) жылдамдықтарды тұрақты деп жорамалдап, оны әдетте қабаттық-біркелкі деп есептейді. Қатпарлы орталар үшін сейсмикалық қималарды жоғарыдан төмен қарай, кішкене шекаралардан тереңірек шекараларға өту арқылы құрады.

Орта жылдамдықтар әдісінде бірнеше тәсілдер қолданылады: эллипстік, шеңберлер, уақыттық аудан, сәулелік диаграммалар және өзара нүктелер.

Біркелкі емес орталарда шағылған шекараларды құру үшін сәулелік диаграммалар немесе уақыттық аудан тәсілі қолданылады.

3. Жұмысты орындау әдістемесі.

Негізгі мәліметтерді талдай отырып (уақыттық қима, сейсмикалық толқындар жылдамдықтарының таралуы туралы мәліметтер) студент ортаның біркелкі не

біркелкі еместігі туралы қорытынды жасайды және осыған байланысты шағылған шекараларды құрудың әдісі мен тәсілін тандайды. Құрылым миллиметрлік қағазда жасалады; горизонтальды масштаб уақыттық қиманың масштабына сәйкестендіріп алынады, вертикальды – 1см. 100 м.

4. Көрнекті материалдар.

Көрнекті материалдар ретінде негізгі шағылған горизонттар бойынша уақыттық қима және сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдықтары жөніндегі мәліметтер алынады.

5. Нәтижелерді дайындау.

Есептің тексттік бөлімінде студент тереңдік қиманы құруға қолданылған тәсілді таңдауға не негіз болғаны жөнінде, тәсілдің өзі туралы, профиль бойынша сейсмикалық шекараладың жату сипатын талдауы туралы қысқаша мәлімет келтіреді. Есептің тексттік бөліміне тереңдік сейсмикалық қима қосылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Богданов А.И. Сейсморазведка методом отраженных волн.- М.: Недра, 1982.- 280с.
2. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка: Учебник для вузов.- М.: Недра, 1980.-551с.
3. Литвиненко О.К., Петренко В.С. Сборник лабораторных работ по курсу «Геологическая интерпретация геофизических данных» - М.: Недра,1978. 151с.
4. Мешбей В.И. Сейсморазведка методом общей глубинной точки.- М.: Недра,1973.
5. Рябинкин Л.А. Теория упругих волн. Учебное пособие для вузов.- М.: Недра, 1987.- 182 с.

№3 Лабораториялық жұмыс

Кварцтық гравиметр құрылғысы және онымен бақылау техникасымен танысу

1. Жұмыстың мақсаты:

Студенттердің термостатсыз гравиметрлердің негізгі типтері және олармен бақылау техникасымен танысуы.

2. Теориялық бөлім.

Қазіргі кезде гравиметрлік жұмыстар тәжірибесінде көбінесе Голицин вертикальды сейсмографы принципі бойынша құрылған айналымды серпімді кварцтық термостатсыз гравиметрлер негізгі қолданысқа ие. Бұларға гравиметрдің ГАК және ГНУ типтері жатады.

Мұндай типті барлық гравиметрлер сыртқы кожухтан және орта бөлігі – гравиметрден тұрады. Сыртқы кожух – бұл бос денелі металл цилиндр. Цилиндрдің түбіне үш орналастырғыш винт (көтеретін) жабысқан, жоғарғы бөлігі қақпақпен жабылады. Цилиндрдің түбі мен жақтарына жылу өткізбейтін материал салынған. Цилиндрдің ішіне Дьюар ыдысы қойылады, оның ішіне гравиметрдің орта бөлігі салынады. Орта бөлік үш бөлінетін бөліктен тұрады: кварцтық жүйенің корпусы, жылу сақтайтын бағана және жоғарғы панель.

Кварцтық жүйе мен онымен байланысты басқару және тіркеу жүйелері екі негізгі қызмет атқарады: сезімтал элемент рычагының қозғалысын басқару және оның орналасуын фиксациялау.

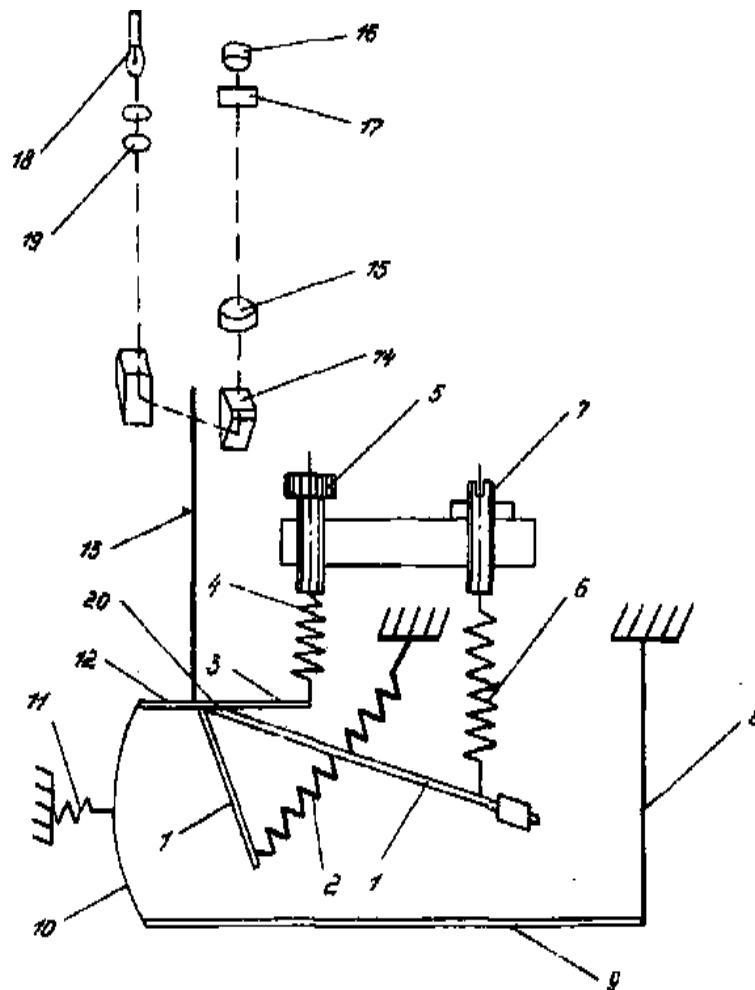
2.1. Серпімді жүйенің құрылғысы.

Серпімді кварцтық жүйе (сурет1.) үш негізгі бөліктен құралады: сезімтал элемент – Голицын ыертикальды сейсмографы; өлшеу құрылғысы және температуралық компенсацияға арналған нәрселер. Жүйенің сезімтал элементі – астазирленген Голицын вертикальды сейсмографы маятниктен (1), ілгіш жібі (20) және негізгі серіппенің серпімді күшінен тұрады (2).

Негізгі серіппе жоғарғы бөлігімен құрал негізіне бекиді, ал төменгі бөлігімен - маятник өсіндісіне.

Өлшейтін құрылғы жүйесі рамкадан (3), ол жіппен айналып тұрады (20). Рамканың соңында оқтама (стержень)болады, оған өлшегіш серіппе бекітіледі. Серіппенің жоғарғы соңы (4) өлшегіш құрылғының қозғалғыш штогына бекітіледі. Диапазондық серіппе (6) өзінің төменгі бөлігімен маятник өсіндісіне, жоғарғы бөлігімен – диапазондық құрылғының қозғалғыш штогына бекітіледі.

Температуралық компенсация үшін қажет нәрселер металдық жіптен (8) тұрады. Ол жоғарғы бөлігімен станинаға, төменгі бөлігімен жіппен айналатын рычаг арқылы (9) және жұқа кварцтық жіппен температуралық компенсатордың қозғалғыш рамкасына қосылады.



Сурет 1. ГНУ-КС гравиметрдің принципиялық схемасы

Шартты белгілер: 1 – маятник; 2 – негізгі серіппе; 3 - өлшегіш рамка; 4 - өлшегіш серіппе; 5 - өлшеу және есептік құрылғы; 6 – диапазондық пружина; 7 – диапазондық құрылғы; 8 – температуралық компенсатордың металдық жібі; 9 – температуралық компенсатор рычагы; 10 – температуралық компенсатордың жалғағыш жібі; 11 – қисықсыздықты компенсатордың серіппесі; 12 – температуралық компенсатордың қозғалғыш рамкасы; 13 – индекс; 14 – айналмалы призма; 15 – объектив; 16 – окуляр; 17 – сетка; 18 – лампа; 19 – конденсатор; 20 - өлшегіш маятник пен температуралық рамканың ілетін жіптер.

Температуралық компенсаторға керек нәрселерге қисықсыздықты компенсатор серіппесі қосылған (11). Маятниктің ілгіш жібі, өлшегіш және температуралық рамкасы бір сызық бойында жатады.

Жүйенің жұмыс істеу принципі келесіге негізделген: ауырлық күші өзгерген кезде (мысалы, ол өскен кезде) маятник (1) алғашқы қалыпты жағдайынан серіппенің деформациясы (2) мен маятниктің ілгіш жібінің күштері (20) ауырлық күшін теңестірмейінше өзгерісте болады.

Серіппе (2) – негізгі серіппе – маятникпен ауырлық күші өзгергенде негізгі серіппеде қосымша серпімді момент туатындай кылып қосылған. Сондықтан ауырлық күшінің кішкене өзгерістері салыстырмалы түрде серіппенің (2) үлкен деформациясын, яғни, маятниктің үлкен айналу бұрыштарын тудырады. Мұндай жүйелер астазирленген деп аталады.

Жоғарыда айтқан қасиет математикалық түрде мына формуламен өрнектеледі:

$$A=K*M_1/g(M_2^1 - M_1^1), \text{ мұндағы}$$

A – жүйенің сызықтық сезімталдығы; K – пропорциональдық коэффициенті; M_1 – жүйенің маятникі ауырлық күшінің моменті; M_1^1 – серпімді күш моментінің туындысы (маятниктің бұрылу бұрышы тәуелсіз айнымалы болып табылады); M_2^1 – жүйе маятникі массасы моментінің туындысы. $(M_2^1 - M_1^1)$ қатынасын азайтып, жоғары сезімталдықты аламыз. Астазирленген жүйелер гравиметр маятникінің тербелісінің үлкен периодына ие. Маятниктің тербелісі үлкен болған сайын, гравиметрдің сезімталдығы да өседі.

Гравиметр сезімталдығының маятник тербелісі периодымен байланысы мына формуламен өрнектеледі:

$$A_i=K_1*T^2, \text{ мұндағы}$$

A_i – жүйенің сезімталдығы, шкаланы миллигалга бөлінген;

K_1 – пропорциональдық коэффициент;

T – секундтағы маятниктің тербеліс периоды.

Жүйенің бұрылуы өзгергенде оның сезімталдығы да өзгереді.

Егер гравиметр маятник горизонтына қатысты салыстырмалы түрде көтерілетіндей етіп бұрылса, жүйенің сезімталдығы артады.

Кері бағытта бұрылғанда жүйенің сезімталдығы төмендейді. Жүйенің қалыпты жұмыс жасауы үшін құрал жүйенің айналу осі мен жүктің ауырлық ортасы бір горизонтальдық жазықтықта жататындай етіп бұрылуы қажет. Бұл орналасу жүйенің бұрылуға минимальды сезімталдығына сәйкес келеді. Серіппенің серпімді күші моменті маятниктің (1) бұрылу бұрышына пропорционал болмауына байланысты, маятниктің бұрылу бұрышының өзгерісі ауырлық күшінің өзгерісіне пропорционал болмайды. Сондықтан ауырлық күшінің өзгерісін тіркейтін шкала бірқалыпсыз болады. Бұл кемшілікті әрбір нүктеде маятникті бір қалыпта ұстау арқылы жоюды. Бір қалыпта ұстауды серіппенің (4) серпімді күші ауырлық күшінің өзгерісін компенсациялау арқылы жүргізеді. Ауырлық күшінің өзгерісін компенсациялау

маятник ілгіші (20) жібінің айналу моментін өзгерту арқылы іске асады. Маятник ілгішінің жібі (20) айналу бұрышы рамка айналғанда өзгереді.

Рамка микрометрлік құрылғының көмегімен серіппенің созылуы өзгерісінің арқасында бұрылады. Микрометрлік құрылғының көмегімен серіппенің созылу өлшемін өзгертуге болады. Серіппенің созылу өлшемі арнайы есептейтін құрылысы бар микрометрлік винттің бұрылу бұрышы болып табылады.

Бұрылу бұрышын өлшейтін құрылғымен микрометрлік құрылғы ғана қамтамасыз етілген. Микрометрлік құрылғымен өлшегіш серіппе (4) қосылған. Диапазондық серіппе (6) өлшегіш серіппеге қарағанда (4) 50-100 есе қаттылықта болады, және диапазондық өлшемдерін өзгерту үшін қолданылады.

Есептік құрылғы мен ауырлық күшінің көрсетілімдері арасындағы байланыс кері болады:

$$g = -C \cdot n,$$
 мұндағы

C - өлшегіш құрылғысы өлшегішінің бөлу бағанасы

n - есептің өзгерісі.

Температура өзгергенде кварцтың серпімділігі өзгереді, соның әсерінен негізгі серіппе (2) маятник ілгіші жібінің күш моменті өзгереді. Мұнымен қатар, ауырлық күшінің өзгерісіне тәуелсіз маятниктің бірқалыпты орналасуы өзгереді.

Температураның өзгерісі металдық жіп ұзындығының өзгерісін тудырады, соның әсерінен рычаг температура өзгерісіне байланысты әр түрлі жаққа бұрылады. Кварцтық жіптің (10) қатысуымен рычагтың (9) қозғалуы рамкаға (12) беріліп, оның бұрылысын тудырады.

Серпімді жүйені 3 функциональдық элементке бөлу салыстырмалы болып табылады.

2.2. Гравиметр құрылғысы:

Гравиметрдің негізгі бөліктері:

- өлшегіш бөлік;
- өлшегіш бөлігімен корпус;
- гравиметрді транспортирлеу үшін арналған футляр.

Гравиметрдің өлшегіш бөлігі:

- серпімді жүйенің негізі;
- серпімді жүйенің басқару механизмі;
- жылудан қорғайтын столб;
- оптикалық жүйе.

2.2.1. Серпімді жүйенің негізі

Массивті цилиндрлік деталь ретінде болады. Оған артынан кварцтық жүйенің қорғайтын кожухты қысатын сақина винттеледі.

Негіздің саңылауына серпімді жүйенің негізінің герметизациясын қамтамасыз ететін резиналық сақина салынады. Негізде кронштейн болады, оның соңында конустәрізді оқтама (стержень) болады. Бұл оқтамаға арнайы желіммен кварцтық төлке (втулка) бекітіледі, оған кварцтық рамка пісіріледі. Кварцтық рамкада кварцтық серпімді жүйенің барлық элементтері болады.

Негізде 5 тесік болады: екеуі жарық беруші пен микроскоп үшін, екеуі – диапазондық және өлшегіш құрылғы үшін, біреуі – вакуумдық қран үшін.

Негіздің төменгі бөлігінде 3 жұқа стойка бекітіледі, бұл стойкалар қорғағыш корпустың алған кезде серпімді жүйені зақымданудан қорғайды.

2.2.2. Серпімді жүйені басқарудың механизмі

Диапазондық және өлшегіш құрылғыдан тұрады. Олардың көмегімен диапазондық және өлшегіш серіппенің созылымдары өзгереді. Бұл маятникті горизонталь бағытқа алып келеді. Серпімді жүйе негізінің герметизациясын қамтамасыз ету үшін өлшегіш және диапазондық винттің қозғалғыш штоктары сальфонға тіреледі. Өлшегіш құрылғының микрометрлік винті оқтама көмегімен айналым есепшісімен қосылады. Айналым есепшісі гравиметр орта бөлігінің жоғарғы панелінде орналастырылған.

Өлшегіш құрылғының микрометрлік винтінің бұрылу бұрышының өлшемі ауырлық күшінің өзгеріс өлшемі болып табылады және арнайы есепшімен анықталады.

Өлшегіш серіппенің қаттылығы серіппенің 0,5 мм деформациясын тудыратын микрометрлік винттің бір айналымы ауырлық күшінің 6-8 мГал өзгерісіне сәйкестендіріп алынады.

Өлшегіш құрылғының микрометрлік винттің толық жүрісі 7,5 мм-ді құрайды. Сонымен, өлшеудің қайта құрылымсыз жоғары шегі 90-120 мГал-ды құрайды. Диапазондық құрылғыны реттеу бұрауышпен көмегімен жасалады. Бұрауыш сыртқы кожухтың жабынындағы тесікке салынады. Диапазонды винт бір айналымға бұрылғанда диапазондық серіппенің созылымы 0,5 мм-ге өзгереді және ауырлық күшінің 300-400 мГал өзгерісіне сәйкес келеді.

Микровинт гайкасының толық жүрісі 9мм-ге тең және өлшеудің қайта құрылыммен жоғарғы шегі 6000 мГал-ды құрайды.

2.2.3. Жылу сақтайтын бағана

Дьюар ыдысын жоғарыдан жабатын жабын қызметін атқарады. Ол серпімді жүйенің негізіне винттермен бекітілген пластмассалы цилиндрден құралады.

Микроскоптың жарық беруші мен диапазондық кілттің цилиндрі мен құбыры арасындағы кеңістік пенопластпен толтырылады. Жылу сақтайтын бағананың шетіне құралдың жоғарғы панелі бекітіледі. Серпімді жүйенің негізіне және жылу сақтайтын бағанаға жүнді шұлық кигізіледі.

Құралдың жоғарғы панелі пластмассалы дискі болып табылады. Оның төменгі жағында есептік құрылғы, микроскоп окуляры, жарық беруші, термометр шкаласы және деңгейі салынады.

2.2.4. Оптикалық жүйе

Конденсатормен параллель шоққа жиналған жарық көлбеу призма арқылы (14) 2 рет сынып гравиметр микроскоп объективіне түседі. Сәуле бір призмадан екіншісіне өтіп, өзінің жолында кварцтық жүйенің рычагына пісірілген цилиндрлік оқтаманы (репер) кездестіреді. Репер суреттемесін объектив окулярға проекциялайды. Бейнелеудің ортасында ақшыл сызық байқалады. Окулярдың фокальдық жазықтығына 0,1 мм-лік бөлімдермен шкала салынған. Бөлімдеп окулярмен шамамен 15-20 рет үлкейтіледі. Есеп бейнелеуді орта ақшыл сызық бойынша алынады.

Гравиметр корпусы тат баспайтын цилиндрден , негізі үш көтергіш винт пен сақинадан тұрады. Бұған прибордың жоғарғы жағы бекітіледі.

Жылу шығармау (теплоизоляция) Дьюар ыдысы, және сыртқы кожух қабырғалары мен Дьюар ыдысы арасындағы кеңістікті толтыратын пенопласты стаканнан тұрады.

3. Жұмысты жүргізу әдістемесі

Студент гравиметр құрылғысымен танысады және бақылау нүктелерінде жұмысты жүргізуді меңгереді.

Құрал деңгейлер бойынша орналастырылады. Есептік құрылғы тетігін айналдыру арқылы қозғалғыш ақшыл сызық окулярлық шкаланың нөлдік штрихына дейін алып келінеді.

Бірлесу шкаланың нөлдік штрихы ақшыл сызықтың ортасында болатындай етіп жасалады. Одан кейін есептегіш көрсетілімдері жазылады. Микрометрлік және есептегіш құрылғы люфтысының әсерін болдырмау үшін окулярлық шкаланың нөлдік штрихы индексін бірлестіру тетікті бір бағытта айналдырады (сағат тілі бағытымен).

Әр пунктте бірнеше бірлесу жасалынады, есептегіш көрсетілімдері журналға жазылады.

Журналға есепші көрсетілімдерімен қатар бақылау уақыты мен құрал ішінің температурасы өлшенеді. Температура гравиметрдің сынаптық термометрімен өлшенеді.

4. Көрнекі материалдар

Гравиметр ГНУ-КС.

5. Нәтижелерді дайындау

Студент лабораториялық жұмыстарына арналған дәптеріне гравиметр құрылғысының қысқаша жазбасын келтіреді. Есепті қорғағанда студент гравиметрмен бақылау техникасын көрсетеді, гравиметрдің жеке құрылғыларының жұмысы мен тағайындамасын түсіндіреді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Гладкий К.В. Гравиразведка и магниторазведка...: Недра, 1967.
 2. Гладкий К.В., Саркеров С.А., Шрайбман В.И. Руководство к лабораторным занятиям по гравиразведке и магниторазведке. Часть I,II. – М.: МИНХ и ГП, 1972, с. 68,70.
 3. Гравиразведка. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1981.
 4. Дюков А.И., Блок Ю.И., Никитина И.Е. Методические указания по гравиразведке. – М.: МГРИ, 1979, с.53.
 5. Маловичко А.К. Основной курс гравиразведки.- Пермь :ПГУ,Ч.I,1960,1966; Ч II,1962.
- Смирнов В.С. Курс гравиразведки. – Л.: Недра, 1972

№4 Лабораториялық жұмыс

Гравиметрмен бақылау

1. Жұмыстың мақсаты:

Гравиметрмен жұмысқа әдеттену.

2. Теориялық бөлігі.

Қатардағы рейстер гравиметрлермен бір рет немесе бірнеше рет әдістеме бойынша жүргізіледі. «Бір реттік» әдістеме бойынша, қатардағы пункттерді бақылау бір реттен ғана шығарылады, әрбір рейс немесе оның жеке буыны (буын деген сөздің астында барлық демеу аралық қатардағы пункттердің бақылауы деп ұғылады) демеуші немесе басты пункттерінде басталады және аяқталады, алдын ала ескерілген жобамен нақты қатардағы пункттердің анықталуына қарағанда, ауырлық күшінің нақты биіктікте анықталған. Ал «бірнеше реттік» әдістемеді, қатардағы пункттер немесе олардың бөлігі қайталанатын және рейстер негізгі немесе басқа демеуші пунктке тұйықталады. Демеуші пункттен бақылау, дәл осылай қатардағы пункттерде қайталануы нөл пунктінен сырғуын есепке алу қажет.

3. Жұмыс істеудің әдістемесі.

Гравиметрмен бақылауы не полигонда бірнеше рейспен, немесе институт этаждары бойынша орындалады. Бірінші жағдайда 50% қайталанумен, екіншесінде 100% қайталанумен. Полигондағы өңдеу рейстердің орналасуын және ретін оқытушы белгілейді.

Құралды тәртіпке енгізі үшін, қанағаттандырылатындай жинақты алмағанша дейін бірінші, екінші пункттерде бақылау қайталану береді, ал одан кейін келесі схема бойынша (50% қайталану): 1,2,3,4,...N, N-2,...4,2,1.

Қайталану кезінде (кері жүрісте) бақылау міндетті түрде негізгі (бастапқы) пунктте аяқталуы тиіс.

Әрбір пунктте жарты айналымға (1 айналым) микрометрлік бұранданың басы есептеулердің арасындағы аралық жылжуы кемінде екі есептеулер өндіріп алады. Егер есептер арасындағы айырмашылық белгіленген нормадан асып кетсе, микрометрлік бұранданың аралық жылжуы екі есеп қажетті қанағаттандырылған жинақты бермегенге дейін қайталану береді. Жарқыраған индекс, микроскоппен бақыланушы әр қашанда микрометрлік бастардың көмегі бақылауға қатысты бір жақтыға әкеледі, ал шкала есебіне таңдалған (әдетте ол нөлдік штрих) әрқашанда бір ғана жарқыраған индекстің сипаттаушы штрихымен бігуі керек. (мысалы, дәл сондай шеттің ашық сызықтары).

Рейс кезінде құралдарға үлкен сақтықпен қарау керек. Қандай жағдай болмасын қатты сілкіндірулер, теңселтулерді т.с.с. болдырмау керек. Бақылау пунктіне құралдарды орнықтыруда сақтық болу керек.

Орнықтырақ негізге (жанында қандыағаштардың орнықты емес топырақ, жақындығы тармақтанды, жұмыс істейтін өнеркәсіптік қоюлар және тағы басқалар) микросейсм, құрал анық ықпалда қайта орнықтыруы керек. №1 форма бойынша бақылау журналына барлық бақылаулар жазылып отырады.

4. Көрнекті материалдар.

Гравиметр ГНУ-КС.

5. Нәтижелерді рәсімдеу.

№1 форма бойынша, зертханалық жұмыстарға арналған дәптерде бастапқы формулалар және бақылау журналы жазылу керек.

Гравиметрмен бақылау журналы

Пішін №1

Рейс №

Күні _____

Гравиметр _____
(белгі)

Бақылаушы _____

Бөлу құны, $C =$ _____
(Аты - жөні)

Пункттардың №	Уақыт (сағ., мин.)	Есептеулер			Орташа есептеу	Ескерту
		1	2	3		

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Гладкий К.В. Гравиразведка и магниторазведка. – М.: Недра, 1967.
2. Гладкий К.В., Саркеров С.А., Шрайбман В.И. Руководство к лабораторным занятиям по гравиразведке и магниторазведке. Часть I, II. – М.: МИНХ и ГП, 1972, с. 68,70.
3. Гравиразведка. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1981.
4. Дюков А.И., Блок Ю.И., Никитина И.Е. Методические указания по гравиразведке. – М.: МГРИ, 1979, с.53.
5. Маловичко А.К. Основной курс гравиразведки.- Пермь :ПГУ, Ч. I, 1960, 1966; Ч II, 1962.
6. Смирнов В.С. Курс гравиразведки. – Л.: Недра, 1972.

№5 Лабораториялық жұмыс

Магнитометр құрылғысы мен техника бақылауымен танысу.

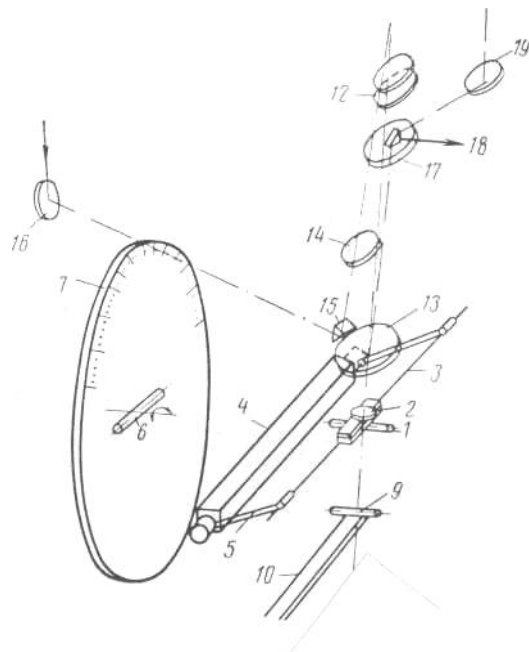
1. Жұмыстың мақсаты:

Магнитометр құрылғысы мен техника бақылауымен танысу.

2. Теориялық бөлім:

Магнитометр құрылғысы мен техника бақылауымен танысу.

Магниттік жүйе құралы (сурет1) жылжымалы тұрақты магниттен тұрады 1. (құралдың сезгіш элементі), айналмалы көлденен металлдық желілерде – созылымға 3, ілінген металлдық сырықтың серіппелі амортизациялық табандыларына 4. Жоғарғы 2 ші айна бөлігінде магнит жиектемеде бекітілген.



Сурет.1 Магнитометр М-27 құрылғы жүйесі

Шартты белгілер:

- 1 – сезгіш магнит; 2 – айна; 3 – металл желі;
- 4 – металлдық сырық; 5 – серіппелі амортизациялық бағана;
- 6 – байсалды өтемнің магниті; 7 – шкала; 9 – диапазон магниті;
- 10 – екі металлдық пластинка; 12 – көздік; 13 – объектив; 14 – пластинка; 15 және 18 – призмалар;
- 16 – шкаланың жарықтандыру айнасы; 17 – пластинка индекспен; 19 – индексті жарықтандыру айнасы.

Жердің магниттік өрістері әсерінен қозғалатын магнит бұрышқа ауытқиды, пропорционал, вертикалды, құраушы өріс. Горизонталдықтың, құраушылықтың ықпал етуі, өлшемдердің өтемақы әдісімен шығарылады: қозғалатын магнит өтемақы магниттерінің өрістерінің айналдырушы моменттерінің теңестіруінің арқасында және металлдық желінің айналдыру мезетімен көлденең бекітіледі. Жылжымалы магниттің горизонталдығы көрумен, нөлдік жылжымайтын сызықтың сәйкес келуі бойынша есептеу құрылғысының көмегімен анықталады, 17-ші пластинадағы жылжымалы индекстің ортасымен, окулярдың көзқарасы орталығында болатын. Есептеу құрылғысы автоколлимациялық көру түтігі және 7 шкалдан тұрады.

Көру түтігі 12 окулярға ие (14 рет үлкеюі), объективтер 13 (окулярдың фокал жазықтығындағы жылжымалы индексті суретін алуы) және 14 (тура сол жазықтықтағы шәкілдің суреттері үшін). 16 айна және 15 призма шкалдың жарықтандыруларына қызмет көрсетеді, 19 айна және 18 призма – жылжымалы индексті жарықтандыруға арналған.

Диапазондағы 6000 нТл (± 3000) магниттік өрістің байсалды өтемі өлшеу 6-магнитімен орындалады. Егер магниттік өрістің кернеулілігі 6000 нТл асса, магнитоэлектрліктің өлшеу шектерін сатылы өтемнің кіріспесі жолымен кеңейтуге болады (диапазондық магнит 9). Өтемнің сатылары (14 сатысынан үлкею жолына және магниттік өрістің төмендеуіне дейін) диапазондық магнитінің қаламының бұрылыстарымен қолдан ауыстырып қосады. 9-шы диапазон магниті биметаллдық пластинаның 10 бір бөлігінде нығыздалған, екінші аяғы, онымен сатылы өтемнің бұрылатын түйінінің құрылымымен қатты байланған. Биметалдық пластинаның рычагының ұзындығының өзгеруімен құралдың температуралық өтемі жеткізіледі.

Өлшеу кезінде горизонталдық, құраушылық ықпал етуі шығарылған болғандықтан, буссоль бойынша құралдың бағдарындағы қажеттілік түсіп қалады. Құрал екі цилиндрлік деңгейлерде көлденең жазықтықта бекітіледі.

Құралдың корпусының жоғарғы бөліктерінде, жылжымалы индексті жарықтандыру айнасымен көру түтігі, термометр және екі цилиндрлік деңгейлер бекінеді. Құралдың корпусының бүйірлік бетіне арретирдің қаламы өлшеулік басқару және диапазондық магнитімен шығарылған. Диапазон магнитінің басқарулары қаламының астарында сатылы өтемнің шкаласы нығыздалған, ал өлшеу магнитімен басқару қаламының астарында – шкаланың жарықтандыру күнқағары. Құралдың корпусына көбікті полистиролдан изоляциясы бар қаптарын кигізеді. Магнитометр бекітілетін үстелше, құралды 3600-ге айналдыруға мүмкіндік береді. Бірінші қадағалаушылық нүктеден келесі құралға ауысуында аррентирленеді, бірақ ошақтан түспейді.

3. Жұмысты орындау әдістемесі.

Студент магнитометр М-27М танысып, бақылау тармағында қажетті қабылдауларды меңгереді.

Магнитометр М-27М техника бақылауы келесі операциялардың орындалуымен болады:

- 1). Ошақта бекітілген магнитометр тандалған бағытта бағдарланады. «көзбен»;
- 2). Магнитометр тегістеу бұрандалар деңгейі бойынша тегістеледі.
- 3). Жылжымалы индекстің тәуекелдері өлшеу магниттің қалам айналу жолымен шкалада (нөлдік) жылжымайтын сызық туралы симметрия тұжырымдалады.
- 4). Шкала бойынша есеп алынады;
- 5). Магнитометрдің бітелуі.

4. Көрнекті материалдар

Магнитометр М-27.

5. Нәтижелерді рәсімдеу.

Студент магнитометр М-27М құрылымын қысқаша сипаттамасын лабораториялық жұмыстарға арналған дәптерге ұсынады. Студент есептеуді қорғау нәтижесінде магнитометрдің бөлек құрылғысын тағайындап және жұмыс принципін түсіндіреді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Гладкий К.В., Саркеров С.А., Шрайбман В.И. Руководство к лабораторным занятиям по гравиразведке и магниторазведке. Часть I,II. – М.: МИНХ и ГП, 1972, с. 68,70.
2. Литвиненко О.К. , Петренко В.С. Сборник лабораторных работ по курсу « Геологическая интерпретация геофизических данных» - М.: Недра,1978. 151с.
3. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка.- Л.: Недра, 1973.- 351 с.
4. Магниторазведка. Справочник геофизика / Под.ред. В.И.Никитского, Ю.С., Ю.С. Глебовского.- М.: Недра, 1980.- 367 с.
5. Тафеев Г.П., Соколов К.П. Геологическая интерпретация магнитных аномалий.- Л.: Недра, 1981.- 327 с.

№6 Лабораториялық жұмыс

Өзіндік поляризация потенциалдары әдісі диаграммаларын сапалық интерпретациялау.

1. Жұмыстың мақсаты:

Өзіндік поляризация потенциалдары әдісі диаграммаларын өңдеу дағдыларын қалыптастыру. ПС диаграммаларын сапалық интерпретациялауды үйрену.

2. Теориялық бөлім

ПС диаграммаларын сапалық интерпретациялау - қабаттың шекараларын анықтау мен литологиялық сипаттамаларын бағалауға көмектеседі.

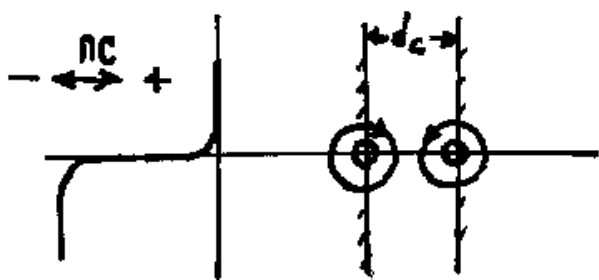
ПС диаграммаларын интерпретациялау жиі басқа әдістер мәліметтерімен кешенді түрде жүргізіледі.

А) Үлкен қалыңдықты, жоғары емес меншікті кедергілі қабаттар үшін меншікті кедергісі бойынша бірыңғай орталар үшін қабат шекаралары $U_{ПС}$ аномалиясының жартысына сәйкес нүктелер деңгейінде анықталады. Бұл нүктелер $U_{ПС}$ үлкен градиентіне сәйкес келеді (Сурет 1).

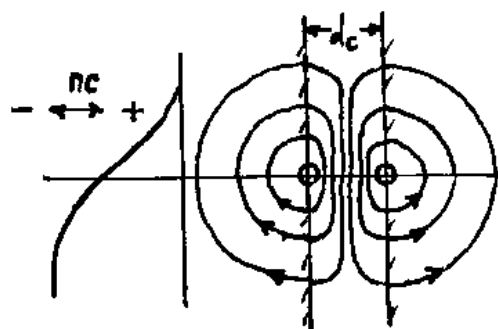
В) Қабаттың және тау жынысы меншікті электрлік кедергілері бұрғы ерітіндісінің кедергілерімен салыстырғанда көп болса ρ_c , онда ПС қисығының қабаттың шекараларына сәйкес келетін бүгілулері ПС қисығының нөлдік сызығынан (саз сызығы) максимальды ауытқуының жартысына сәйкес келеді. (Сурет 2)

С) Қабатты меншікті кедергісі (ρ_{II}) бұрғы ерітіндісі (ρ_c) мен тау жыныстары меншікті кедергілерінен (ρ_{BM}) ($\rho_c = \rho_{BM}$ болғанда) үлкен болса, қабаттардың нақты шекараларынан анықтау қиынға түседі (сурет 3).

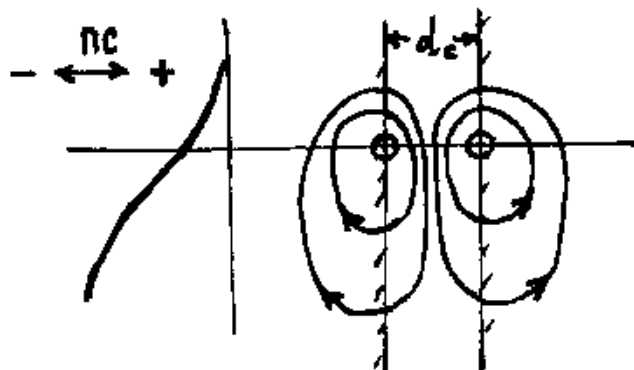
Ұңғыда бұрғы ерітіндісі біркелкі болса, және қабаттық судың минерализациясы мен химиялық құрамы тұрақты болған жағдайда қабаттың литологиялық сипаттамасы № 1 кестеде көрсетілген сипаттар бойынша ПС және КС әдістері диаграммаларын кешенді интерпретациялау нәтижесінде анықталына алады.



Сур.1 $\rho_{II} = \rho_{BM} = \rho_c = 1 \text{ Ом*м}$ болғандағы ПС қисығы



Сур.2 $\rho_c = 1 \text{ Ом*м}$, $\rho_{II} = \rho_{BM} = 500 \text{ Ом*м}$ болғандағы ПС қисығы



Сур.3 $\rho_c = \rho_{BM} = 1 \text{ Ом*м}$, $\rho_{II} = 500 \text{ Ом*м}$ болғандағы ПС қисығы

**КС және ПС әдісі диаграммалары бойынша негізгі тау жыныстарды анықтау қасиеттері
($\rho_f > \rho_n$ болғанда)**

ρ_k көрінерлік электрлік кедергі	Потенциал $U_{ПС}$	Қабаттың литологиялық сипаттамасы
Минимальды	Максимальды	Саз, қатты саздалған алевриттер
— — — — —	Минимальды	Құмдар, суға қаныққан құмтастар
Орта және максимальды	— — — — —	Құмдар, мұнайға және газға қаныққан құмтастар
Максимальды	Минимальдыдан максимальдыға дейін	Тығыз карбонатты жыныстар, аз саздалған және саздалмаған

Кестеде тау жыныстары, оның түрлері, сипаттамалары берілгенін есте сақтаған жөн. Қималарда аралық физикалық қасиеттері бар әр түрліліктер кездесуі мүмкін. Олар аралық ρ_k және $U_{ПС}$ өлшемдерімен сипатталады. М. Недра, 1972.

3. Көрнекі материалдар

ПС диаграммасы фрагменті.

4. Жұмысты жасау әдістемесі

ПС қисығы жыныстардың литологиялық құрамына байланысты n санды бөлімдерге бөлінеді. $U_{ПС}$ салыстырмалы амплитудаларына байланысты кесте № 1 берілген қасиеттер бойынша қабаттардың литологиялық сипаттамалары беріледі.

5. Нәтижелерді дайындау

Студент А4 стандартты форматта орындалған жұмысты көрсетеді. Берілген диаграммада сипатты нүктелер көрсетіледі, литологиялық колонкада қабаттардың шекаралары салынады және шартты белгілерде жыныстар көрсетіледі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1987.
2. Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. М., Недра, 1972.
3. Латышева М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин. М., Недра, 1975.
4. Латышева М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. М., Недра, 1981.

Лабораториялық жұмыс №7
Көрінерлік кедергі әдісі (БКЗ) диаграммаларын сапалық
интерпретациялау

1. Жұмыстың мақсаты:

Көрінерлік кедергі (ρ_K) каротаждық диаграммаларымен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру.

2. Теориялық бөлім

Көрінерлік кедергі диаграммалары зерттеудегі ұңғылар қимасын бөлу қызметін атқарады. ρ_K диаграммалары бойынша қабаттар қалыңдығы мен шекараларын анықтау тәсілдері қабаттардың ρ_K бойынша қисықтарына негізделеді. Қабаттар шекараларын ρ_K қисығының сипатты нүктелері бойынша табады.

Төменде жоғары кедергілі қабаттар шекараларын анықтаудың негізгі ережелері берілген. Төменгі кедергілі қабаттар жоғары кедергілі қабаттардың жабыны мен табаны болғандықтан оларды табу ережелері ұқсас.

2.1. Потенциал-зонд диаграммалары бойынша қабаттар шекараларын анықтау. Потенциал-зонд бойынша жазылған ρ_K қисықтары шектелген қабат (сыйымды жыныстардың кедергілері арасында аз айырмашылық болғанды) қабаттың ортасына салыстырмалы түрде симметриялы аномалиялармен бөлінеді. Осыған байланысты потенциал-зонд бойынша ρ_K қисығының жабыны мен табаны орнын анықтау ережелері бірдей.

2.1.1. $AM < h < d_C$ жоғары кедергілі, үлкен қалыңдықты қабаттардың шекараларын анықтау:

а) $\rho_{BM} = \rho_C$ болса, шекаралар $\rho_K^{gp} = 4 \rho_C$ нүктелері бойынша анықталады;

в) $\rho_{BM} > \rho_C$, болса, онда $\rho_K^{gp} = 2\rho_K^{max} * \rho_K^{BM} / (\rho_K^{BM} + \rho_K^{max})$, немесе, $\rho_K^{max} \gg \rho_K^{BM}$, $\rho_K^{gp} = 2\rho_K^{BM}$

с) Практикалық жұмыстар үшін потенциал-зонд бойынша ρ_K қисықтарының шекараға сәйкес нүктелері тереңдік осьтері бойынша төмен кедергілі қабат бағытында қисықтың тік көтерілген нүктелерінен (C және C_1) $AM/2$ қашықтыққа ығыстырылады (сурет 1).

2.1.2. Орта қалыңдықты ($AM < h < 5AM$) қабаттар шекараларын анықтау.

Зонд пен ұңғы диаметрі өлшемдері қалыңдығымен өлшемдес болған жағдайда қабаттар шекараларын анықтау үшін келесі ережелер қолданылады:

а) $\rho_C = \rho_{BM}$ болса, $\rho_K^{gp} = 2 \rho_C * (2 - (L/h + 0.79 * (d_c/h) / 1 + 0.79 * (d_c/h))$;

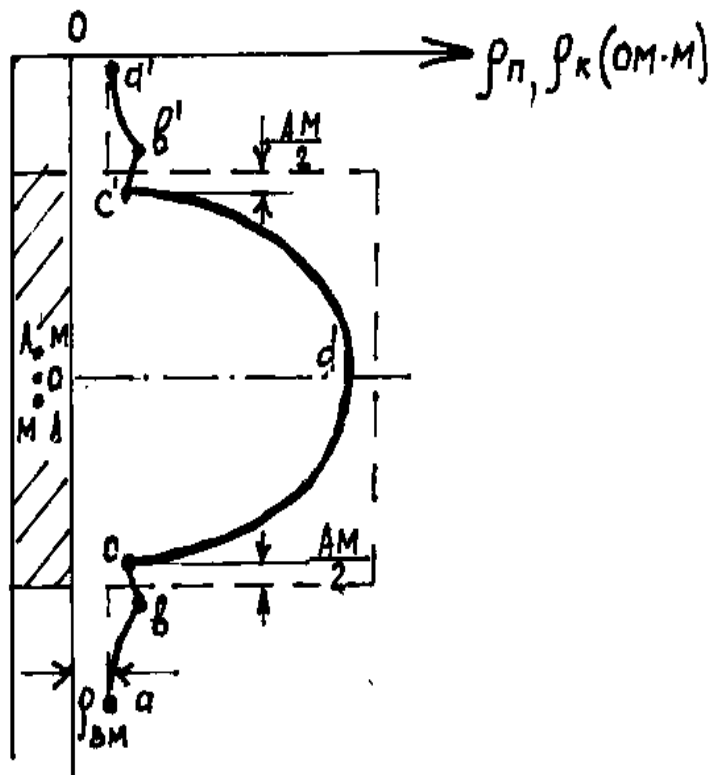
мұндағы L – зонд мөлшері, h – қабат қалыңдығы;

в) $\rho_C < \rho_{BM}$ болғанда, ρ_K үлкен қалыңдықты қабаттар үшін арналған C) пунктiсi бойынша табылады.

2.1.3. ($h < AM$) Аз қалыңдықты қабаттар шекараларын анықтау.

Потенциал-зонд бойынша ρ_K диаграммаларында қабаттардың шекараларын анықтау бұл жағдайда қиынға түседі.

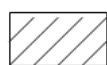
2.2. Градиент-зонд диаграммалары бойынша қабаттардың шекараларын анықтау. Градиент-зондпен жазылған ρ_K диаграммалары қималарды бөлу үшін қолдану мақсатқа лайықты. Себебі, көп жағдайда қабат шекаралары $\rho_K(\rho_K^{max}, \rho_K^{min})$ экстремальды мәндерімен сәйкес келеді.



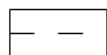
Сурет 1. Потенциал-зонд үшін жоғары меншікті кедергілі қабатқа қарсы ρ_k қисығы.

Шартты белгілер:

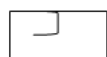
$h=10AM$, мұндағы h – қабат қалыңдығы (м), AM – зонд мөлшері;



- жоғары кедергілі қабат;



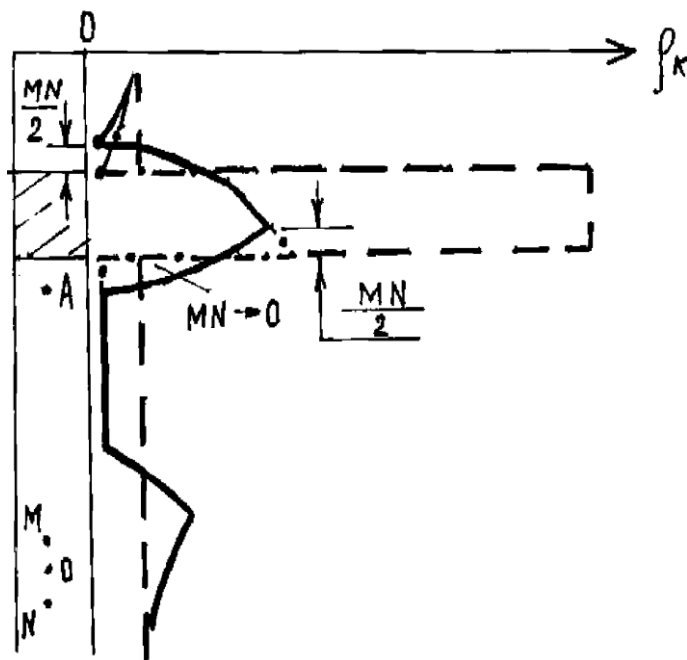
- қимадағы шынайы меншікті кедергінің өзгеру графигі;



- теориялық жағдай үшін ρ_k диаграммасы ($d_c=0$)

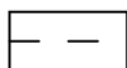
2.2.1. Үлкен және орташа қалыңдықты қабаттар шекараларын анықтау ($AO < h << d_c$).

Жүйелі градиент-зонд бойынша ρ_k диаграммалары бойынша жоғары кедергілі қабаттар үшін табаны мен жабыны ρ_k^{\max} және ρ_k^{\min} (сурет 2) нүктелерінен $MN/2$ ($AB/2$) қашықтықта төмен жерден табылады.

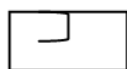


Сурет 2. Идеал емес жүйелі градиент-зонд ($MN=0,15$ АО) үшін жоғары кедергілі қабатқа қарсы ρ_K қисығы

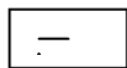
Шартты белгілер:



- жоғары кедергілі қабат;



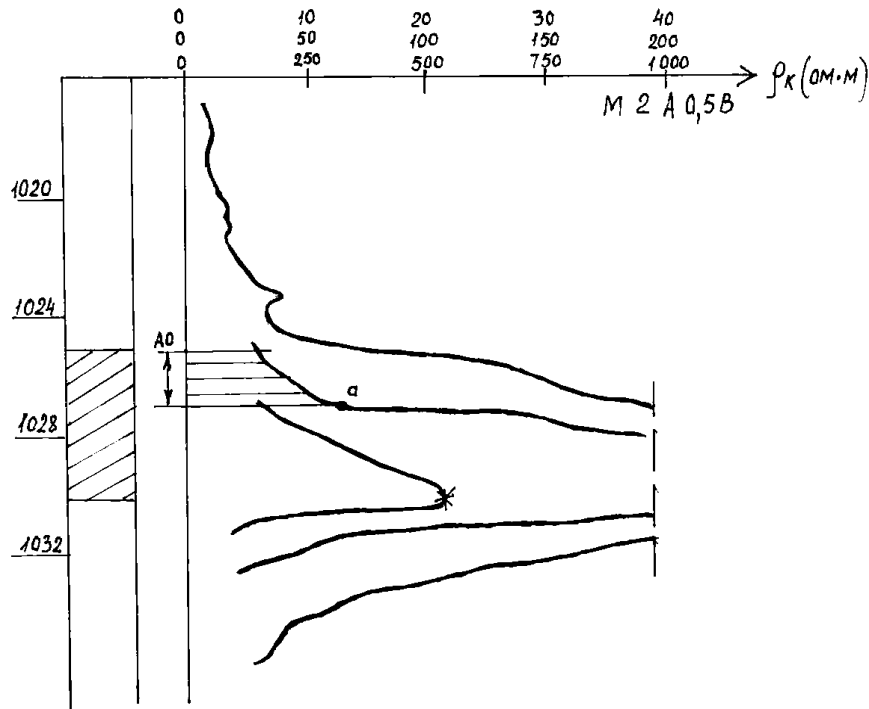
- қимадағы шынайы меншікті кедергінің өзгеру графигі;



- теориялық жағдай үшін ρ_K диаграммасы;

- $MN > 0$ болғандағы ρ_K қисығы;

MN қашықтығы аз болса ($0,1-0,25$ м) мұндай масштабтағы диаграммаларда бұл ығысулар мағынаға ие болмай, қабаттың жабыны мен табаны ρ_K^{\max} және ρ_K^{\min} нүктелері бойынша анықталады. Егер көлемі үлкен болып, ұңғының диаметрі көп есеге үлкен болса, онда ρ_K қисығында жоғары кедергілі қабаттардың жабыны маңында ρ_K -ң төмен бөліктері байқалады, ал ρ_K^{\min} нүктесі қабаттың жабынында белгіленбейді. Бұл жағдайда, ρ_K^{\min} а нүктесінен зонд өлшеміне сәйкес қашықтықта жоғарыдан табылады (сурет 3).



Сурет 3. Жоғары кедергілі қабатқа қарсы ρ_k қисығы (M2A0,5B градиент-зонд)

Шартты белгілер:

- жоғары кедергілі қабат;



- ρ_k —ң төмен мәндер аймағы



- қабаттың шекарасы.

в) Айналмалы градиент-зонд ρ_k диаграммаларында жоғары кедергілі қабаттың жабыны мен табаны ρ_k^{\max} және ρ_k^{\min} нүктелерінен $MN/2$ ($AB/2$) қашықтықта жоғарыдан табылады. Бұл ығысу үлкен масштабты тереңдіктер мен MN ұзындығы үлкен болғанда есептелмейді.

Үлкен өлшемді зондтарды қолданғанда қабаттың табаны жүйелі градиент-зонд диаграммаларындағыдай болып табылады.

2.2.2. ($h < AO$) жоғары кедергілі, аз тереңдікті қабаттардың шекараларын анықтау.

Аз қалыңдықты қабаттардың шекараларын үлкен өлшемді градиент-зонд бойынша анықтау үшін жобалай тәсілдер бар.

Бұл жағдайда қабат шекараларын микрзонд, бүйірлік каротаж, кей жағдайда каверномер мәліметтеріне сүйеніп тапқан жөн.

3. Көрнекі материалдар

Потенциал-зонд және градиент-зондтармен жазылған ρ_k диаграммаларының фрагменттері.

4. Жұмысты орындау әдістемесі

Студенттерге потенциал-зонд және градиент-зондтармен жазылған үлкен және орта қалыңдықты ρ_k диаграммалары фрагменттері беріледі.

Жоғарыда айтылған ережелер бойынша қабаттардың шекараларын, қалыңдықтары мен жыныстардың литологиялық құрамы анықталады.

5. Нәтижелерді дайындау

Студент А4 форматты бетте жұмысты орындау әдістемесі мен мақсатын жазады.

Берілген диаграммаларда сипатты нүктелер көрсетіледі. Литологиялық колонкада қабаттардың шекаралары, шартты белгілерде жыныстар көрсетіледі.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. М., Недра, 1972.
2. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1987.
3. Латышева М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин. М., Недра, 1975.
4. Латышева М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. М., Недра, 1981.

Лабораториялық жұмыс №8

ГИС әдісі диаграммасының кешенді интерпретациясы

1. Жұмыстың мақсаты:

Терригенді қималарға арналған әртүрлі геофизикалық әдістердің каротажды диаграммаларды талдауды үйрену (күмдар, күмтастар, саздар, сазды күмтастар және алевролиттер, сирек конгломераттар, сазды тактатастар, аргиллиттер), ұңғымалар қимасын құрастыруды үйрену, №1 және №2 лабораториялық жұмыстар жүргізілген жұмыстар бойынша, машықтары мен білімдерін бекіту.

2. Теориялық бөлім.

Ұңғымалар қимасын құруға арналған әртүрлі геофизикалық әдістердің каротажды диаграммалар қолданылады. Ұңғымалар қимасын құру екі тәсілмен жүргізіледі: қабат шекараларын анықтау, олардың қалыңдықтары және ерекшеленген біртекті интервалдардың литологиялық сипаттамаларын бағалау. Қабаттардың қалыңдықтары мен шекараларын анықтау үшін алдыңғы лабораториялық жұмыстарда қарастырылған тәсілдер қолданылады. Жыныстардың литологиялық сипаттамалары әртүрлі тәсілдердің диаграммада көрсетілген белгілер суммасы бойынша бағаланады. Көп таралған шөгінді жыныстар коллекторларының литологиялық сипаттамаларын бағалау үшін №1 кестенің мәліметтерін қолдануға болады.

№1 кестенің негізінде литологиялық бағана терригенді қималарға (күмды – сазды) арналған азмөлшерді ГИС тәсілдері негізінде құрылған болуы мүмкін. Егер қимада әртүрлі карбонатты және газқаныққан коллаторлар кездесе, онда қима тұрғызу тек өңдеу және геологиялық мәліметтердің және толық геофизикалық кешеннің интерпретациясы негізінде жүргізіледі.

Терригенді қималар үшін қима тұрғызу тапсырмасы кавенометрия және КС, ПС әдістері арқылы шешіледі. Төменде №1 кестеге қосымша, негізді типті

таужыныстар әртүрлі ГИС әдітерінің диаграммасынан қалай сипатталатынын қарастырамыз.

1.Саздар. КС диаграммасында саздар төмен кедергілермен белгіленеді, $10\text{м}^*\text{м}$ -нан $100\text{м}^*\text{м}$ -ге дейін өзгертілетін, тек кейбір жағдайда (континентальды сазды түзілімдерде) $20\text{-}30\text{м}^*\text{м}$ детеді. Саздардың кедергіленуі келесі жағдайда өседі:

а) геологиялық жастың өсуімен және әсіресе кеуектіліктің тығыздалуы мен азаюының әсерінен қабаттың тереңдік жатысының өсуімен.

б) креинилі және карбонатты цементтің мазмұнының өсуімен.

Терригенді кима ұңғымадағы ($\rho_c > \rho_v$) тұщы сазды ерітіндіде зерттелінгендіктен, сазға қарсы әдетте, оң $U_{\text{ПС}}$ аномалиялары байқалады. $U_{\text{ПС}}$ аномалиясының амплитудасы мынадай жағдайда басым мағынаға ие болады, егер саздар құмдардың, әлсіз цементтелген құмдардың, борпылдақ әктастар мен доломиттердің арасында жатса.

Құмдардың, құмтастардың және әктастардың саздануы кезінде аномалия амплитудасы азаяды. Ковернограммада саздар ұңғымалардың диаметрінен үлкеюімен белгіленеді.

2.Сазды тақтатастар. КС диаграммасында КС сазды тақтатастар сазға қарағанда бірнеше ρ_k белгілерімен ($5\text{-}30\text{м}^*\text{м}$)көтерулермен белгіленеді. Қатты дислокацияланған мезозой (MZ) және палеозойдың (PZ) сазды тақтатастарында ρ_k мағынасы кейде жоғары дәрежеге жетеді. ПС диаграммасында сазды тақтатастар саздар сияқты пайда болады($\rho_c > \rho_v$), бірақ соңғыларына қарағанда жоғары аномалиялар сирек пайда болмайды.

3.Құмдар. КС диаграммасында құмдар қабатына қарсы әртүрлі ρ_k белгісі – $\text{Ом}^*\text{м}$ –нан (құмдар, күшті минералды суға қаныққан) жүзге және оданда мындаған $\text{Ом}^*\text{м}$ дейін (құрғақ, газтасымалдаушы және мұнайтасымалдаушы құмдар, төмен минералды суға қаныққан) бақыланады. ПС диаграммасында құмдар, саздардың ортасына жататын, $\rho_c > \rho_v$ жылдам кері аномалиямен белгіленеді, яғни құмдардың саздануы кезінде төмендеуі. Карбонатты түзілімдердің арасындағы құмдар жатысында теріс және оң белгінің аз аномалиясы байқалуы мүмкін. Кавернограммада жақсы сіңетін құмдар төмен диаметрмен белгіленеді.

4.Құмтастар. Құмтастардың созылу қарсыластығы бірліктен $\text{Ом}^*\text{м}$ мыңға дейін тербеледі, мықты және жақсы цементтелген құмтастар ол қарсыластықтан жоғары. Құмтастардың электрлік қарсыластығы, олардың мұнаймен немесе газбен қаныққан кезде өседі.

ПС диаграммасында құмтастар қабатына қарсы саздардың арасындағы жатысты $U_{\text{ПС}}$ теріс аномалиялары байқайды.

$U_{\text{ПС}}$ аномалиясының амплитудасы аз болған сайын, солғұрлым көп құмтастар (әсіресе сазды цементпен) цементтелген. Құмдар арасындағы құмтастар жатысы ПС диаграммасында аз $U_{\text{ПС}}$ потенциалымен белгіленеді. Кавернограммада тығыз құмтастар номиналды диаметрмен, ал борпылдақ өткізгіштік- ұңғыманың төменгі диаметрімен белгіленеді.

5.Карбонатты жыныстар. КС диаграммасында карбонатты жыныстар (әктастар мен доломиттер) бірліктен оншақты $\text{Ом}^*\text{м}$ -ға және оннан мың $\text{Ом}^*\text{м}$ -ға дейін өзгеретін, жоғарғы қарсыласу белдемімен ерекшеленеді Минималды қарсыласу олардың сумен жоғары минерализациялауында қанығуы әсерінен борпылдақ

жоғарыкеуектілік кавернозда, доломиттелген әктаста, ұлутаста және борлы түзілімде байқалады. ПС диаграммасында әктастар мен доломиттер саздар мен мергельдер арасында теріс аномалиямен белгіленеді. Аномалияның амплитудасы карбонатты жыныстардың саздылығының көбейюмен төмендейді. $U_{ПС}$ потенциалының минималды белгісі карбонатты жыныстар арасында таза доломитте, олардың хлоркальцийлі сумен қаныққан жоғарыкеуекті кавурнозда байқалады.

Кавернограммада қатты, борпылдақ емес және өткізгіштік емес әртүрлілік долотоның диаметріне сәйкес ұңғыманың номиналды диаметрімен белгіленеді. Борпылдақ, қатты сынған, сирек карсталған әртүрлілік диаграммада аз, бірақ ұңғыманың диаметрі жеткілікті бірқалыпты өсумен тіркеледі.

Күшті карсталған әктастар және доломиттер, ұңғыма диаметрі номиналды тең болатын кезектегі бөлікшенің ұңғыма диаметрінен қатты кішіреюімен сипатталады.

3. Көрнекі материалдар

КС, ПС диаграммалар және кавернограммалар.

4. Жұмыстың орындалу әдісі.

Студент КС, ПС әдістерінің диаграммасының кешенін және қиманың интервалына арналған кавернометриясының мәліметін алады. Қабаттардың шекараларын анықтау ережелерін қолдана отырып, студент қиманы жеке қабаттарға бөледі және әрбір қабат үшін геофизикалық параметрдің өзгеру сипаттамасын анықтайды.

№ 1 кестесін қолдана отырып және жұмыстың теориялық бөлімінің мәліметтерімен, студент кешеннің белгілері бойынша әрбір бөлінген қабаттың литологиялық сипаттамасы туралы қорытынды жасайды.

5. Нәтижені хаттау.

Қабаттың қалыңдығы туралы мәліметтер келтірілген, олардың геофизикалық және литологиялық сипаттамалары жайлы жұмыс А4 стандартты парағында жасалады. Өңдеудің кешенді қорытындылары кесте түрінде жазылады(кес.№2).

Кесте № 2.

Қабат нөмірі	Қабат жатысының интервалы	Қабат қалыңдығы h (м)	Қарсыласу секілді ρ_k (Ом*м)	Потенциал $U_{ПС}$ (мВ)	Ұңғы диаметрі d_c (мм)	Қабаттың литологиялық сипаттамасы
1	2	3	4	5	6	7

Орындалған жұмысқа ГИС диаграммалары ұсынылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин. М., Недра, 1972.
2. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1987.
3. Латышева М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин. М., Недра, 1975.
4. Латышева М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. М., Недра, 1981.

**«ПҚК барлау және іздеудің геофизикалық әдістері» дисциплинасы бойынша
№ 8 лабораториялық жұмысқа № 1 Қосымша**

Кесте № 1

Жыныстар және коллекторлар	Оптималды зондтың мәліметтері немесе бүйірлік электрлік зондылау		Поляризацияның өзіндік потенциалы	Кавернометр көрсеткіштері	Микрозонд көрсеткіштері	Гамма әдісінің көрсеткіштері	Нейтронды гамма әдісінің көрсеткіштері
	Жыныстардың өзіндік кедергісі	Кіру белдемінің белдемі					
1	2	3	4	5	6	7	8
Саздар	Төмен	Қатыспайды	Максималды	$d_c > d_c^{ном}$	Төмен, микрозондқа әртүрлі ұзындықпен сәйкестенуі	Максималды	Минималды
құмдар, құмтастар, жоғарғы кеуектілікті карбонатты коллекторлар түйін бетінің кеуектілігімен, жоғары минералданған сумен қаныққан	Минималды	$\rho_c < \rho_{з.п.} > \rho_p$	Минималды	$d_c < d_c^{ном}$	орташа, микрозондқа әртүрлі ұзындықпен сәйкестенбейтін	Орташа	Орташа
құмдар, құмтастар, жоғарғы кеуектілікті карбонатты коллекторлар түйін бетінің кеуектілігімен, аз көлемді сумен байланысты қаныққан мұнаймен	Орташа	Қисық зондылаудың үш типі бақыланады, сирек $\rho_c < \rho_{з.п.} > \rho_p$ немесе екіқабатты қисық	Минималды	$d_c < d_c^{ном}$	орташа, микрозондқа әртүрлі ұзындықпен сәйкестенбейтін	Орташа	Орташа
құмдар, құмтастар, жоғарғы кеуектілікті карбонатты коллекторлар түйін	Орташа	Қисық зондылаудың барлық типі бақыланады,	Минималды	$d_c < d_c^{ном}$	орташа, микрозондқа әртүрлі	Орташа	Минималды

бетінің кеуектілігімен, аз көлемді сумен байланысты қаныққан газбен		сирек $\rho_c < \rho_{з.п.} > \rho_n$ немесе екіқабатты қисық			ұзындықпен сәйкестенбейтін		
Коллекторлар түйінаралық кеуектілікпен, бұрғылау ерітіндісінің фильтраты сияқты, престі сумен қаныққан.	Орташа	Үшқабатты қисық ($\rho_c < \rho_{з.п.} < \rho_n$) немесе екіқабатты қисық	СП көрсеткіштері жоғары саздарға қарағанда	$d_c < d_c^{ном}$	орташа, микрозондқа әртүрлі ұзындықпен сәйкестенбейтін	Орташа	Орташа
Төменкеуекті коллекторлар таза карбонатты әртүрлілікте. Терең енгендіктен кеңістіктің қанығу сипаттамасын тұрғызу қиынға соғады. Сынған кеуектілік сияқты, не түйінаралық сияқты болуы мүмкін.	Орташа	Фильтраттың тереңге енеуі. Кейде екіқабатты қисық бақыланады	Минималды немесе орташа	$d_c < d_c^{ном}$	орташа, микрозондқа әртүрлі ұзындықпен сәйкестенбейтін, бірақ құмды коллекторға қарағанда біршама жоғарырақ	Минималды	Орташа бірақ құмды коллекторға қарағанда біршама жоғарырақ
Сазды әктастар, мергельдер. түйінаралық, сынған кеуектілік сияқты болуы мүмкін.	Орташа	екіқабатты қисық	Максималды	$d_c = d_c^{ном}$	Максималды, күрт өзгертін	Орташа немесе минималды	орташа, бірақ құмды коллекторға қарағанда біршама жоғарырақ
Ангидриттер, таза қатты кристалданған әктастар	Максималды	екіқабатты қисық	Минималды	$d_c = d_c^{ном}$	Максималды, күрт өзгертін	Минималды	Максималды
Гипстер, қатты гипстелген жыныстар.	Максималды	екіқабатты қисық	Минималды	$d_c = d_c^{ном}$	Максималды, күрт өзгертін	Минималды	Минималды
Галит (тазды тұз).	өте жоғары шын тиісті қарсыластық, аз белдемде аз болып көрінеді.	Екіқабатты шектеулі қисық ($\rho_n / \rho_c \rightarrow \infty$)	—	$d_c > d_c^{ном}$ немесе $d_c = d_c^{ном}$ (еріген тұздар болмаған)	Минималды при $d_c \gg d_n$	өте төмен	Көрсеткіштер өзгереді, ұңғыма диаметрінің орташадан өте

				жағдайда)			жоғарыға дейін өзгеруімен
Калий тұздары	өте жоғары шын тиісті қарсыластық, аз белдемде аз болып көрінеді.	Екіқабатты шектеулі қисық ($\rho_n / \rho_c \rightarrow \infty$)	—	$d_c > d_c^{\text{ном}}$ или $d_c = d_c^{\text{ном}}$ (еріген тұздар болмаған жағдайда)	Максималды при $d_c \gg d_n$	Аномальды жоғары	Көрсеткіштер өзгереді, ұңғыма диаметрінің орташадан өте жоғарыға дейін өзгеруімен

Ұсынылған әдебиеттер тізімі:

1. Богданов А.И. Сейсморазведка методом отраженных волн.- М.: Недра, 1982.- 280с.
2. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка : Учебник для вузов.- М.: Недра, 1980.-551с.
3. Гладкий К.В. Гравиразведка и магниторазведка...: Недра, 1967.
4. Гладкий К.В., Саркеров С.А., Шрайбман В.И. Руководство к лабораторным занятиям по гравиразведке и магниторазведке. Часть I,II. – М.: МИНХ и ГП, 1972, с. 68,70.
5. Гравиразведка. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1981.
6. Дюков А.И., Блок Ю.И., Никитина И.Е. Методические указания по гравиразведке. – М.: МГРИ, 1979, с.53.
7. Дахнов В.Н. Интерпретация результатов геофизических исследований, 1972.
8. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. - М.: Недра, 1987.
9. Литвиненко О.К., Петренко В.С. Сборник лабораторных работ по курсу «Геологическая интерпретация геофизических данных» - М.: Недра,1978. 151с.
10. Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка.- Л.: Недра, 1973.- 351 с.
11. Латышева М.Г., Вендельштейн Б.Ю., Тузов В.П. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин. М., Недра, 1975.
12. Латышева М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин. М., Недра, 1981.
13. Мешбей В.И. Сейсморазведка методом общей глубинной точки.- М.: Недра,1973.
14. Маловичко А.К. Основной курс гравиразведки.- Пермь :ПГУ,Ч.І,1960,1966; Ч II,1962.
15. Магниторазведка. Справочник геофизика / Под.ред. В.И.Никитского, Ю.С. Глебовского.- М.: Недра, 1980.- 367 с.
16. Рябинкин Л.А. Теория упругих волн. Учебное пособие для вузов.- М.: Недра,1987.- 182 с.
17. Смирнов В.С. Курс гравиразведки. – Л.: Недра, 1972.
18. Тафеев Г.П., Соколов К.П. Геологическая интерпретация магнитных аномалий.- Л.: Недра, 1981.- 327 с.

Мазмұны

1. Лабораториялық жұмыс №1	3
2. Лабораториялық жұмыс №2	5
3. Лабораториялық жұмыс №3	6
4. Лабораториялық жұмыс №4	12
5. Лабораториялық жұмыс №5	13
6. Лабораториялық жұмыс №6	16
7. Лабораториялық жұмыс №7	18
8. Лабораториялық жұмыс №8	22

Пішімі 60x84 1/12
Көлемі 31 бет, 2,6 шартты баспа табағы
Таралымы 20 дана.
Ш.Есенов атындағы КМТЖИУ
Редакциялық - баспа бөлімінде басылды.
Ақтау қаласы, 27 ш/а.