

Ә ОЖ 550.837.3

КӨ МІРСУТЕКТЕРДІ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУДІ БОЛЖАУ ТӘ ЖІРИБЕСІ

ҚАШЫҚТАН РЕЗОНАНСТЫҚ ТЕСТЕНУДІ ПАЙДАЛАНАТЫН АНОМАЛИЯЛАР

«ПОИСК» ГЕОФИЗИКАЛЫҚ КЕШЕНІНІҢ ЖАБДЫҚТАРЫ

© Н.И. Ковалев, Г.А.Белявский, 2015 ж

Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары оқу орнының ядролық энергетика және өнеркәсіп институты, Солтүстік мемлекеттік университеті

Түйін сөздер: қашықтан басқару аппаратурасы, ядролық-магниттік резонанс, резонанстық сынақтар, эталондық атомдар, атомдық спектрлер.

Жер қойнауын тереңдете барлау кешеннің жабдықтарын пайдалану тәжірибесі қарастырылды. Жер учаскелерін текелей әдіспен қашықтан здеу және шекарасын анықтау үшін «Іздеу». 6000 м-ге дейінгі тереңдіктегі көмірсутек кен орындары. Кешеннің жабдықтарын пайдалану «Іздеу» анықтау, шекарасын анықтау және алдынала анықтау әдістері анықталған кен орындарын өнеркәсіптік игеруге жарамдылығын экспресс-бағалау көмірсутектер тереңдігінің қашықтан жабдықпен өлшеу арқылы көмірсутектер су қоймалары, олардағы тау жыныстарының кеуектелігі. Практикалық жұмыс мүмкіндіктерін растайды көмірсутектердің түрлерін анықтау үшін әзірленген қашықтан здеуді қолдану және бұрғылау алдында қабат жыныстарының сипаттамалары. Бұл тиімді таңдауды қамтамасыз етеді 6 км-ге дейінгі тереңдікте өнімді барлау ұңғымаларын бұрғылау пункттері.

Түйінді сөздер: қашықтан резонансты сынау кешеннің аппаратурасы, ядролық магниттік резонанс, ақпараттық және энергетикалық спектрлер, эталондық атомдар, атомдық спектрлер

Қорытынды. Көмірсутектерді здеудің геофизикалық әдістерінң төменгі деңгейі және бұрғылау барлау жұмыстарының, әсіресе үлкен бұрғылау тереңдіктерінң жоғары құнын талап ететін геологиялық барлаудың жедел қашықтағы әдістерінң жетілдіруі. Интеграция әртүрлі геофизикалық, дәстүрлі емес және аэрокосмогеологиялық әдістер мүмкіндік береді жасырын кен орындарының контурларының шекараларын анықтау ықтималдығын арттыру (40-60% дейін), бұл жақсартады бұрғылау тиімділігін [1]. Дегенмен, ең маңыздысы үшін қашықтан здеу әдістерін алу қабат жыныстарының геологиялық сипаттамасы (тип мен кеуектелігі), пайдалы көмірсутектің сыйымдылықтары аномалиялардың көпшіліктері мен тиімді аймақтары күрделімді болып қала береді, бұл оны қиындатады ұңғымаларды бұрғылау туралы шешім қабылдау [2, 6]. Қазіргі пилоттық сынақтан өтуде Ресейде, Украинада, Канадада және басқа елдерде геологиялық барлаудың бірнеше қашықтағы әдістері. Ешқандай осы геологиялық барлау әдістерінң бірін, сондай-ақ бар қашықтан зондтау әдістері Ғарыштан жерді зондтау коллекторлық жыныстардың кеуектелігін анықтай алмайды, пайдалы қабаттардың сыйымдылығы және көмірсутектің (НС) аномалияларының тиімді аймақтары.

ЯХИ СевМУ ғылыми-зерттеу зертханасының мамандары осы сипаттамаларды алудың әдісін ұсынды. пайдаланатын «Поиск» геофизикалық кешеннің резонанстық сынақ жабдығы Мобильді қашықтағы далалық жабдықтың қашықтан зондтау деректері мен өлшеу нәтижелері (салмағы 80 кг-ға

дейін). үшін «Поиск» қашықтағы геологграфиялық кешеннің пайдалану әдістерімен көмірсутектің кен орындарын табу және шекарасын анықтау мақалаларда егжей-тегжейлі сипатталған [5,6,7].

Мұнай аудандары мен тау жыныстарының түрлерін қашықтан терең анықтау әдісінң негізі Poisk кешеннің далалық жабдықтарын пайдаланатын мұнайға қаныққан қабаттар жатыр резонанстық қозу үшін гигагерц жиілігінң микротолқынды сәулелену генераторларын қолдану мұнай өткізгіш жыныстардағы заттардың атомдары және құрамындағы металдардың атомдары мұнайдың әртүрлі түрлері [1, 6, 9, 10].

Жер қойнауындағы мұнай және мұнай өткізгіш жыныстарды қашықтан анықтау (тану) Көрсетілген кешеннің көлемі мен 6000 м тереңдікке дейін жерді пайдалану жүзеге асырылады элементтер атомдарына радиожиілік сәулелену әсерінен заттардың резонанстық құбылыстары

(ЯМР спектроскопиясы) мұнайдың белгілі бір түрі немесе тау жыныстарының әртүрлі түрлеріне жататын. Радиожиілік резонанстық сәулеленуді үлкен тереңдікке жіберу үшін олар қолданылады. Шінде айналмалы электромагниттік көрсеткіш бар гигагерц жиіліктегі микротолқынды сәулелену генераторлары сәулеленуді энергетикалық арнасы. Жиілік жиіліктер микротолқынды генератордың жұмыс жиілігіне модуляцияланады анықтамалық химиялық элементтер атомдарының резонанстық спектрлері (Ni, V, C, P, S және т.б.) және әртүрлі кеуекті мұнай сынамаларының және қабат жыныстарының ақпараттық-энергетикалық спектрлері (интегралды спектрлер) [1, 6, 10]. Атомдардың резонанстық спектрлері (ЯМР спектрлері) анықталған заттардың құрамына келетін және эталон ретінде таңдалған металдар элементтері 60-тан 250 МГц-ке дейін жиілік диапазонында ЯМР қондырғыларында жазылады. Резонанстық резонанстар келей мұнайдың әртүрлі сорттарының үлгілерінен жазылады. Заттардың ақпараттық-энергетикалық спектрлері (интегралдық спектрлер). Рәсімделген келетін резонанстық сынақ аппаратурасының жоғары жиіліктік блоктары [1, 6, 7, 11, 12]. Анықталған

заттардың ақпараттық және энергетикалық спектрлері жұмысқа ауысады магниттік тасымалдаушылар («жұмысшы матрицалар»), ал металдардың атомдық спектрлері – матрицаларды «сынау» үшін және Жер қойнауында (6 км тереңдікке дейін) осы заттардың резонанстық қозуы үшін қолданылады. микротолқынды генератордың модуляцияланған сигналдарының әсері [1, 2, 3, 11, 12]. Мұнайдың әртүрлі сорттарын құрайтын «эталондық» металдар жиынтығын бұрын орыс және Украина ғалымдары [9, 10]. Мұнайдағы анықтамалық элементтерді орнату үшін біз қолдандық олардағы металдар мен бейметалдардың концентрациясын анықтауға арналған нейтронды белсендіру әдісі. Үлгілердің элементтері құрамы және олардың интегралдық спектрлік сипаттамаларының амплитудалары (ақпараттық-өлшеу спектрлері) стационарлық кешендер деректер банкінде тіркелді «Іздеу» және 6000 м-ге дейін тереңдікте кездесетін әртүрлі кеуектіліктегі көрсеткіштер мен қабат жыныстарын тану белгілері ретінде пайдаланылды [8, 13].

Жабдықты конфигурациялау және қашықтан анықтауды, сәйкестендіруді растау үшін мұнай сорттары («жеңіл», «қалың», «тығыздалған») және қабат жыныстарына сәйкес алынған зертханалық жағдайда дала жұмыстары, стационарлық және портативті сынақтар мұнай үлгілері мен тау жыныстарының үлгілерін рәсімдеуге арналған «Пойск» кешеннің жабдығы (мұнай қабаттары) әртүрлі қашықтықтан (25 м және 50 м). Сонымен бірге реттеу арқылы өлшеу жабдығының сезімталдық шегі таңдамалы сәйкестендіруге қолжеткізу бір-біріне жақын орналасқан мұнай мен тау жыныстарының үлгілерінң әрбір эталондық элементі немесе түрі (өзара әсер етудің жоқтығын растау үшін) [6].

Зерттеуді жүргізудің себептері:

Бірнеше жыл бойы кешеннің жабдығын сынау белгілі қондырғыларда жүргізілді. Қырымдағы мұнай және газ кен орындары (Татьянинское газ конденсаты кен орны, 2006) [3] және Владиславское кен орнының алты белгілі мұнай ұңғымаларында (Қырым, 2007) [4]. Эксперименттік зерттеулер іздеу жұмыстарының жоғары тиімділігін растады көрсеткіш қабаттарының тереңдігін анықтау және өлшеу.

2009 жылы аумақта мұнай мен газды қашықтан іздеудің не сараптама жүргізілді Юта штатындағы тәуелсіз мемлекеттік арбитраждің қатысуымен АҚШ (Юта). Әрқайсысының ауданы 25 км² (5x5 км) болатын бес учаске анықталды. Бұл салалар бес жыл ішінде жан-жақты зерттелді. дәстүрлі барлау әдістері (сейсмикалық, электрлік, магниттік және т.б.) және Барлығы дамуға перспективалы деп бағаланады. Дегенмен, бұрғылау нәтижелері бойынша 2 ек ауданда мұнай кен орындары, бірақ оларда коммерциялық емес газ кен орны. Басқа учаскеде (№ 1) ол кезде 2,5 км тереңдікте бұрғылау жұмыстары жүргізілген. нәтижелер «Поиск» қашықтағы кешеннің жабдығын пайдалана отырып, 10 учаскені дәлдікпен сараптау бұрғылау нәтижелері мен сәйкестендіру, оның ішінде № 1 учаскеде (оны бұрғылау аяқталғаннан кейін) [5].

2008 жылы Отын және энергетика министрлігінің «6-бағдарламасына» сәйкес жұмыстар сәтті аяқталды. Украина: «Табиги газ және газ конденсатының жинақталуын қашықтықтан зерттеу Новоконстантиновское уран кен орнының шекаралары» («Газ» коды). Нәтижесінде жұмыс астында газ және газ конденсатының үлкен жинақталуы анықталды. Новоконстантиновская уран кен аймағы, нақты шекаралары мен жуық көлем анықталды. 2350–2450 м тереңдікте газдың және 2450–2550 м тереңдікте газ конденсатының жинақталуы. Уран кенінң денелеріне газ және газ конденсатының ағыны болатыны анықталды. терең секанттық жарылыстың бойымен. Содан кейін жинақтауды растау жұмыстары жүргізілді дәстүрлі барлау әдістерін (2009 ж. шілде) және бұрғылауды қолдану арқылы көрсеткіштер. Мәліметтер интенсивді субмеридионалды аймақтарда көрсеткіш кен орындарының болуын растады

уран кен штер н ң астында орналасқан тау жыныстарын ұ сақтау, бұл жоғары кө рсеткі шті растады ә ртү рлі геологиялық құ рылымдардағы кө м рсутект аномалияларды анықтау ти мді л г .

Зерттеу объект лер , зерттеу м ндеттер жә не жұ мыс ә д стер . Болжамдық-геологиялық
Зерттеу коммерциялық компаниялар мен инвестициялық компаниялардың тапсырысы бойынша жү ргі з ілд Қырым (ә йгі л Татьяна газ конденсаты кен орнындағы ұ ңғымаларды зерттеу), в Украина (Засядько кө м р кен ш н ң кен орнындағы газдың жинақ талуын зерттеу), Ресейде («Заречная» басқ арушы компаниясының 6 кө м р шахтасында ұ қ сас жұ мыс), АҚШ-та (аномалияларды зерттеу) тақ татас газы дана. Техас жә не штаттағы мұ най кен орны. Юта), Индонезияда (мұ най жә не газ блогы «Брантас» 5 ауданда (S = 3500 км²), оның 3- қ айраңда), Австралияда (Купер блогы REL-105 (Купер), ауданы 1100 км²-ден астам), Қырымда (тапсырылған) «Черноморнефтегаз», Ресей Федерациясы) бойынша Поворотное кен орны, 2014 ж.. Б р нш кезеңде

дешифрлеу арқылы қашықтықтан зондтау құ ралдарының кө мег мен жұ мыс жү ргі з ілд .
менш кт технологияны пайдаланатын спутникт к суреттер [1, 10, 11,

12]. Сонымен б рге кө м рсутек аномалиясының тү рлер (мұ най, газ, мұ най жә не газ), аномалия контурларының шекаралары, шамамен пайда болу тереңд ктер анықталды.
аномалиялардағы кө м рсутект қабаттар.

Кө л к құ ралдарына орнатылған жылжымалы жабдықпен дала жұ мыстары (II кезең) кезең нде
(немесе қ алқы малы кеме) оқ иг аның келес сипаттамаларын анықтау ү ш н ө лшемдер жү ргі з ілд аномалиялардағы кө м рсутектер: -

аномалиялардың ти мді аймақтарының контурлары, кө м рсутектерд ң тереңд г (6000 м дей н) терең геологиялық учаскелердег ө лшеу нү ктелер ндег су қоймалары;

- пайдалы коллекторлық сыйымдылықтар, кө м рсутект қабат жыныстарының тү рлер жә не олардың жуық тауы кеуект л к (5%-дан 20%-ға дей н);

- кө м рсутект ұ стағыштардың контурлары (ә р аномалияға 2-ден кө п емес); - аномалиялардағы газ қысымы; Осы

мә л меттер нег з нде ұ ңғымаларды бұ рғылау нү ктелер таңдалып, болжам жасалды кө м рсутек аномалияларындағы қорлардың кө лем .

Есеп материалдары нег з нде Тапсырыс беруш жұ мыс нә тижелер н қолда барлармен салыстыру арқылы тексерд сейсмикалық деректер (бар болса) немесе қосымша зерттеулер жү ргі зд

бұ рғылау ү ш н таңдалған нү ктелерд ң жанында дә стү рлі геологиялық барлау ә д стер н қолдану. Содан кей н аномалияларды ашу жә не жұ мыс нә тижелер н тү пк л кт бағалау ү ш н бұ рғылау жұ мыстары жү ргі з ілд .

Жұ мыстың нег зг мақ саттары:

- 1) Кө м рсутект қабат жыныстарының тү р н жә не анықталған кө м рсутектердег олардың кеуект л г н анықтау аномалиялар;
- 2) Кө м рсутект ұ стағыштарда ұ ңғымаларды бұ рғылау пункттер н таңдау, қамтамасыз ету ұ ңғымалардың кеп лд кбер лген ө неркә с пт кө ндр с .
- 3) орналасқан кө м рсутек аномалиясының ти мді ауданын анықтау қабат жыныстарының қажетт кеуект л г мен (>7%) геологиялық құ рылым.

Жұ мыстың ә д стемес : 1. I кезең.

Декодтау арқылы қашықтықтан зондтау құ ралдарының кө мег мен кө м рсутект аномалияларды анықтау

радиациялық-химиялық технологияларды пайдалана отырып, стационарлық аппаратураны пайдалана отырып ғарыштық фотосуреттер (аномалия контурларының шекарасын визуализациялау). Таңдау

егжей-тегжейл тексеру ү ш н перспективалы аномалиялар. 2. II кезең.

Далалық жұ мыс: а) аномалия

контурларының шекарасын нақтылау жә не ти мді аймақтарды анықтау; б) геологиялық учаскелерде орналасқан нү ктелердег кө м рсутект қабаттарының тереңд г мен қалыңдығын ө лшеу;

в) қабат жыныстарын анықтау жә не олардың

кеуект л г н анықтау; д) кө м рсутект ұ стағыштардың шекарасын анықтау; е) ф)

кө м рсутектерд ң болжамды қорларын

есептеу; ж) ұ ңғымаларды бұ рғылау пункттер н

таңдау. 3. Жақын жерде дә стү рлі геологиялық

барлау ә д стер н қолдану арқылы нә тижелерд растау

ұ ңғымаларды бұ рғылау ү ш н таңдалған нү ктелер, содан кей н барлау ұ ңғымасын бұ рғылау жә не нә тижелерд бағалау.

Ғарыштық фотосуреттерді интерпретациялау радиациялық-химиялық технологияларды [1, 5, 6, 7, 13] көмегімен аймақтардың шекараларын (контурларын) визуализациялау арқылы жүзеге асырылды. көмек ретінде аномалиялары. Бұл шекаралар далада пайдалану арқылы нақтыланды. Мобильді жабдықтау мен GPS қабылдағыштары, содан кейін здеу аймағының картасына сызылады. Тік сызу әдіс қолданыстағы аэроғарыштық қашықтан басқару әдістеріне ұқсас жерді зондтау (ЗҚЗ), алайда, коллекторлық жыныстардың түрлерінің анықталуық тымалдығы және Рoiskкешеннің далалық жабдықтарын пайдаланатын көмек ретінде аномалиялары күрт өседі (95-97%-ға дейін) [5, 6, 11, 12, 13].

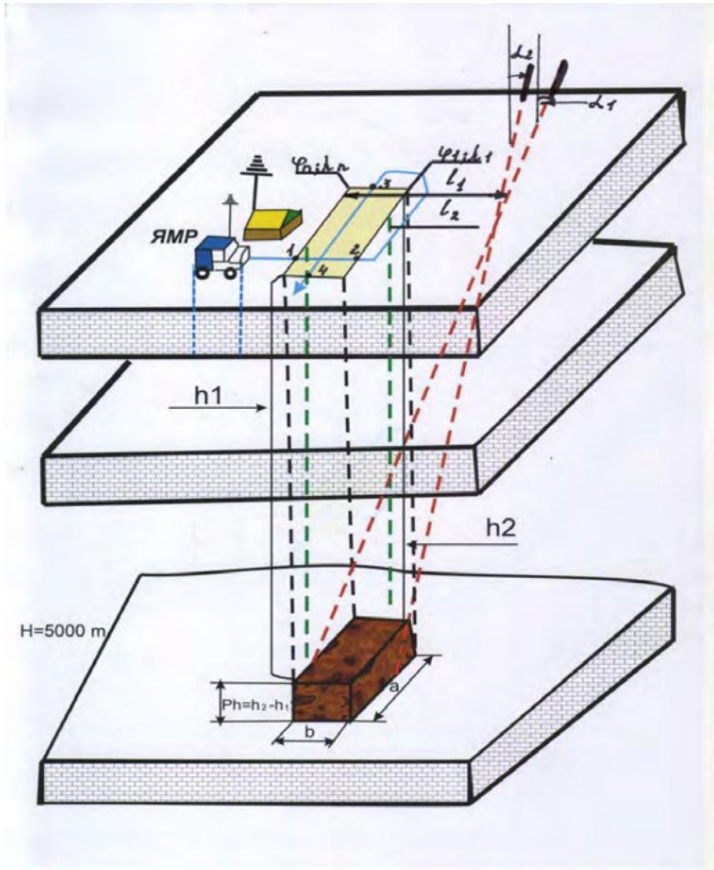
Өрсі жағдайында жоғары бағытталған антеннаны пайдаланатын модуляцияланған сигнал энергия немесе «ионизация» арнасы арқылы микротолқынды генератордың жоғары жиіліктегі блогы қашықтағы резонанс үшін жердің тереңіне белгілі бір бұрышқа бағытталған референттік элемент атомдарының немесе жатқан барлық анықталатын заттың бұзылуы тереңдігі 6000 м-ге дейін [1, 5, 6, 7, 11]. Бұл жағдайда әлсіз мұнай мен тау жыныстарының әрбір түріне тән жоғары жиіліктегі электромагниттік көрсеткіштер ретінде сипаттамалық электромагниттік көрсеткішті арқылы дәйекті түрде жазылады. Белгілі бір анықтамалық атомның резонанстық жиілігіне реттелетін қабылдағыш құрылғы оларды қамтамасыз ететін элемент немесе заттың (мұнай, қабат жынысы) интегралдық спектр әртүрлі тереңдікте селективті идентификация [1]. Су қоймасының тереңдігі антеннаның көбеу бұрышының тангенсімен өлшенген геометриялық есептеулер арқылы өлшенеді аяқ, яғни. генератордан аномалиялардың ұшына дейінгі қашықтық (Сурет-1, сур.-2).

Жұмыстың нәтижелері. Барлық жағдайларда сорттардың тану ерекшеліктері ретінде мұнай, олардағы эталондық металдардың сандық құрамы және сенімділік бойынша қабылданған «Тығыздалған» мұнайды немесе «коммерциялық емес» аномалияны анықтау үшін қосымша 4 параметр пайдаланылды: а) мұнай бар қабатта газ қақпағының болмауы; б) түр мұнай қабатының жыныстары; в) тау жыныстарының кеуектілігінің мәні; г) қозғалыс динамикасының болмауы қабат сұйықтары мұнай аномалиясына дейін. Өнеркәсіптік емес газ аномалиясы анықталды газға қаныққан қабаттардың жыныстарының түрі және олардың кеуектілігі төмен, сонымен қатар төмен қысым газ және тиімді коллектордың маңызды қуаты. Мұнайлы

қабаттардағы тау жыныстарының түрлерінің анықталуы үшін ең жиі зерттеледі мұнай және газ өткізгіштік жоғары кездесетін жыныстар – тосқауыл риф, конгломераттар, р және ұсақ түйіршікті құмтастар, жарылған әктастар, алевролиттер, малтатас кен орындары және сынық кристалды жыныстар. Металдардың пайызы және спецификасы (анықтамалық) әрбір жыныстағы элементтер айтарлықтай өзгереді, бұл олардың таңдаулылығын қамтамасыз етеді сәйкестендіру [1, 5, 6].

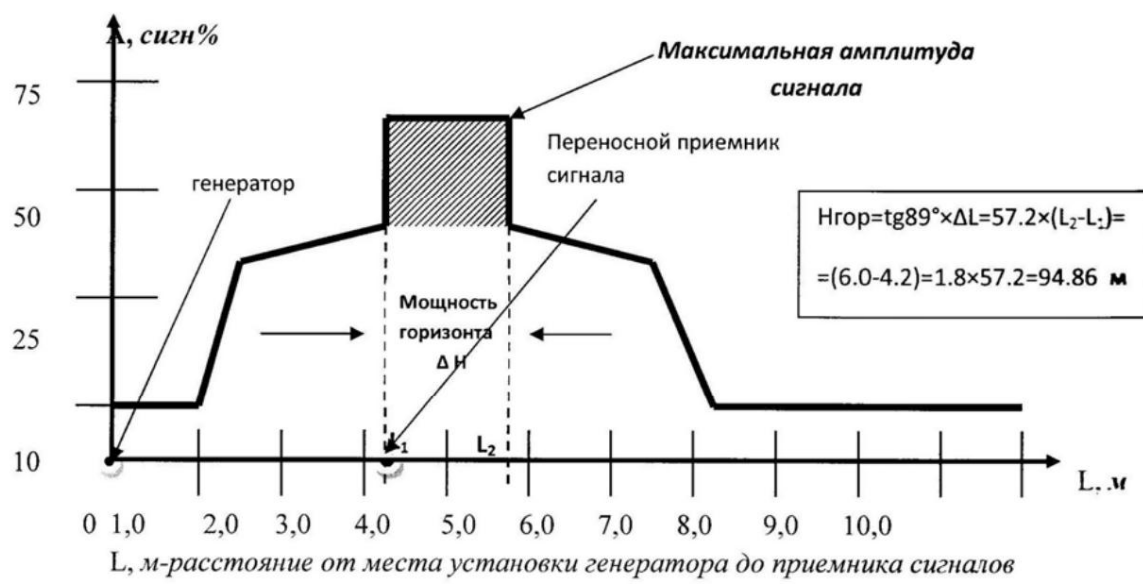
Жылжымалы мұнай бар қабаттарды анықтау кезінде газ қаппақшасының қалыңдығы 15 м-ге дейін болды 5 м-ге дейін (ондағы газ қысымы 20,0-ден 40,0 МПа-ға дейін). Бұл нүктелерде сенімді түрде тркелді Моңғолиядағы белгілі ұңғымалардың жанында өлшеулер, Вi o chX So uthT o rлө m АҚШ (Юта, Орег), сондай-ақ Украинаның мұнай алаңында (Қырым), Индонезияда (Брантас блогы, 3 ұңғымада) және Австралияда (Купер блогы, Пири-1 ұңғымасы) [3, 4, 6, 7]. Газ аномалияларындағы

және мұнай қабаттарының газ қаппақшаларындағы газ қысымын қолдану арқылы анықталды резонанстық сынау жабдығын және үлгілерін тану спектрлерін пайдалану үлгілердегі әртүрлі газ қысымындағы «сынау» матрицаларында жазылған газ (сынақ жинағы қысым диапазоны 2,5 МПа) 5,0 МПа-дан 60,0 МПа-ға дейін ауытқиды.



1-сурет. Пойск кешенің далалық резонанстық ЯМР жабдығын пайдалана отырып, аумақты сызу және мұнай көрсетерің горизонттарының тереңдігін анықтау әдісі: $|L_1 - L_2|$ - микротолқынды генератордан алыс және жақын қабылдағыш желілеріне дейінгі қашықтық; a, b - кен орындарының өлшемдері (ауданы); h_1, h_2 - шөгінділердің жоғарғы және төменгі бөлшектерінің пайда болу тереңдігі; $Ph = h_2 - h_1$ - кен орнының горизонттарының

- * L_1, L_2 - микротолқынды генератордан алыс және жақын қабылдағыш желілеріне дейінгі қашықтық;
- * a, b - кен орындарының өлшемдері (ауданы);
- * h_1, h_2 - кен орындарының жоғарғы және төменгі горизонттарының пайда болу тереңдігі;
- * $Ph = h_2 - h_1$ - кен орындарының горизонттарының қиындығы;
- * L_1, L_2 - кен орнының төменгі және жоғарғы горизонттарының шекараларына микротолқынды сәулеленің көлбеу бұрышы ($^\circ$).



2-сурет. ~3760 м тереңдікте мұнай учаскесінің резонанстық қозуы кезінде қабылдағыш сигналының амплитудасының өзгеруі. L - генераторды орнату орнынан сигнал қабылдағышқа дейінгі қашықтық.

Мұнай өткізгіш жыныстардың негізгі түрлерінң далалық жабдықпен қашықтықтан тәжірибелік коэффициенттердің жуық мәндері бойынша бастапқы деректерді алуға мүмкіндік береді. Мұнай қорын жедел бағалау үшін қажетті қабат жыныстарының кеуектілігі және мұнай ұңғымаларында кепілдендірілген ағындарды растау. Төменде ұсынылған нүктелер көмрсуретте ұстағыштарда бұрғылау ұңғымалары таңдалды.

Пайдалы горизонттардың тереңдігі мен олардың қалыңдығы бұрыннан анықталған өзіндік ренгенділік с [1, 6, 7] (1-сурет). Бұл жағдайда жоғары бағытталған антеннадан сигнал келеді 1° бұрышпен Жерге қарай бет алды. Тереңдік бұрыштың тангенсі негізінде есептеледі және генератордан аномалия контурларының белгілі шекараларына дейінгі қашықтық. Максималды амплитудасы сигнал аномалияға тән келей тиген аймақ бойынша қабылдау сигналы қабылданды (Сурет 2).

Көмрсуретте тұзақтар пайда болу тереңдігінң күрт өзгеруі мен анықталды және су қоймасының қалыңдығының артуы. Бұл әдіс қолданы отырып, бұл: а) құрғастыру өлшеу қадамы 150-200 м тереңдік профилдері; б) қашықтықтан салу техникасы көлбеу бұрыштардағы тік горизонттардың егжей-тегжейлі параметрлері бар терең бағаналар 2° антенна, бұл жылжымалы горизонттағы резервуардағы нақты аумақтарды анықтауға мүмкіндік береді. (қайтарылатын) май (белгілі бір тереңдік интервалындағы максималды сигнал амплитудаларына негізделген).

Осылайша, тереңдік профилдерін (2D) және тереңдік салуға болады ұңғымаларды бұрғылау үшін таңдалған нүктелердегі керендер. Учаскенің терең бағаналарында (3-сурет) жылжымалы маймен пайдалы горизонттардың қалыңдығы (олардан алуға болады). ұңғымалардағы өнеркәсіптік ағындар), олар мұнайға қаныққан өнімділіктен айтарлықтай аз резервуар жыныстары.



3-сурет. Өлшеу нүктесіндегі терең бағана (Юта, АҚШ). Мұнай қабаттарының жалпы қалыңдығы $H = H_1 + H_2 = 70$ м; мұнайға қаныққан жыныстардың жалпы қалыңдығы – 140 м

Мұнай ұңғымаларына ағынды бағалаудың маңызды параметрлерінң бір динамика болып табылады қабат сұйықтарының мұнай қабатына көшуі және олардың аномалияға және одан шығу жолы. Көмрсуреттердің миграциясының динамикасы қабылдағыш сигналының амплитудасымен, бағытымен анықталды. көшірілу – бір нүктеде бір қатар өлшеулер (6 рет) арқылы. Бұл жағдайда құрылғының антеннасы 15° бұрышпен орнатылды және әрбір өлшемде 45° бұрышқа бұрылды. Өлшеу нүктесінде резонанстық сигналдың максималды амплитудасы миграцияны көрсетеді деп болжанған. көмрсуреттер операторға қарай, минималды – оператордан көшірілу үшін,

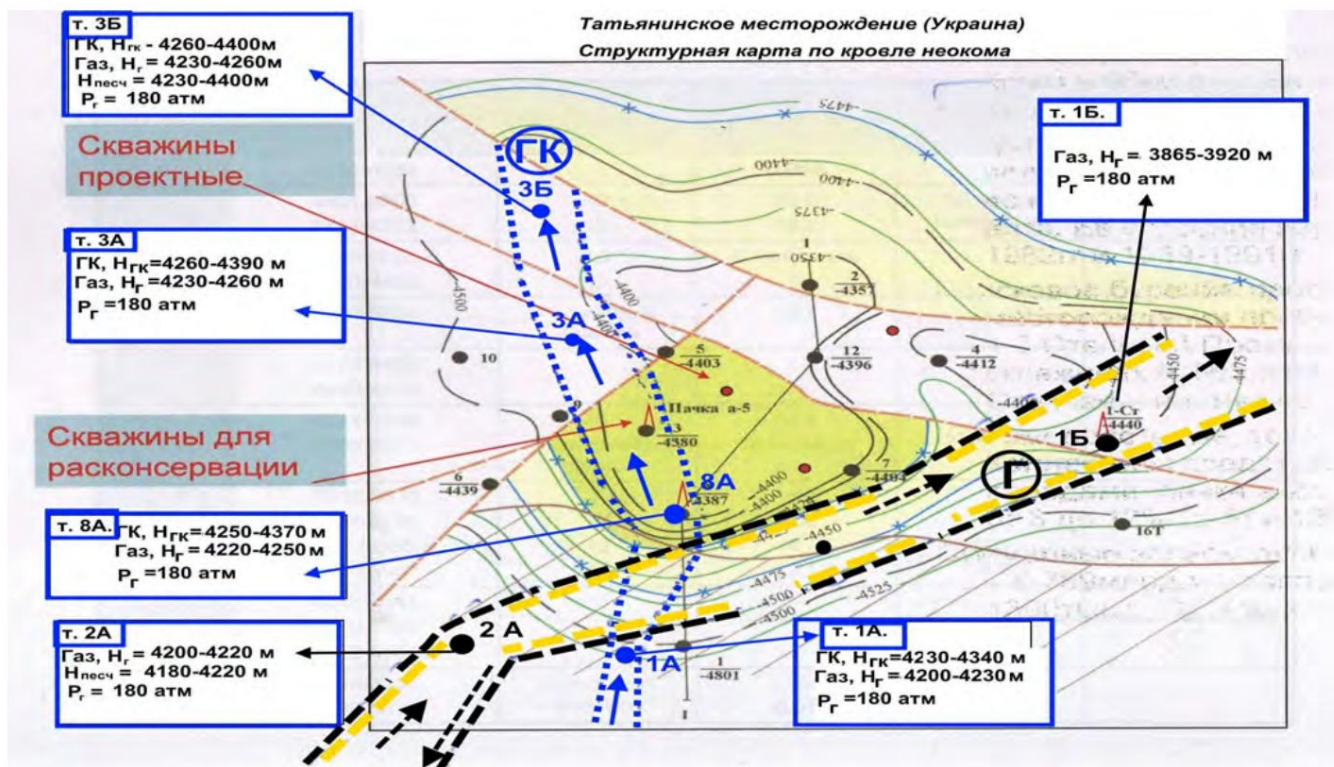
құрылыс антеннасының бағытымен сәйкес келеді. Тасымалдау бағытын анықтаудағы қателіктер көрсеткіштері $\pm 15-20^\circ$ болуы мүмкін. Бұл деректер тау жыныстарындағы «деконсолидацияланған» (жарылған) аймақтарды анықтау маңызды болып табылады, содан кейін оларда мұнай линзаларын іздеуге мүмкіндік береді.

Бұрылау үш нүктелерді таңдау кезінде көрсеткіштердің миграциялық жолдарын анықтау және есепке алу мысалы Татьяна газ конденсаты кен орнындағы ұңғымалар суретте көрсетілген. 4. Бұл анық газ ұңғымаларында және газ конденсаты бар ұңғымаларда максималды ағындар болуы мүмкін ұңғымалар сәйкес «көшірме ағындарының» шекараларында болса алу сұйықтықтар» (кеуек коллекторлық жыныстар шекарасында – орташа түршікті құм) Бұл бұрылған ұңғымалардағы ағындармен расталады [4]. Содан кейін ол барлығына расталды аяқталған жұмыс.

Кеуек қабат жыныстарының шекараларын белгілеп отырып, нүктелерді дұрыс таңдауға болатыны анық көрсеткен кен орнын бұрылау үш ұңғымаларды бұрылау.

8 Қашықтан басқару көмегімен барлық параметрлерді тексерудің алынған деректер далалық жабдығы өндірілген өнім көлемін есептеуге (экспресс-бағалау) мүмкіндік береді 30-40% қателікпен қорлар, сонымен қатар бұрылау тиімділігін айтарлықтай арттырады (95-9%).

Кен орнының өнеркәсіптік игеруге жарамдылығына экспресс-бағалау жүргізіледі белгілі формулалар арқылы болжамдық қорларды есептеу арқылы. Көрсеткіш аймақтар туралы мәліметтер аномалиялар іздеу аймағының картасынан алынады. Бұл жағдайда тек тиімді аймақ есепке алынады қабат жыныстарының кеуектілігі геологиялық құрылымның сол бөлгішінде орналасқан аномалия $> 7 \div 10\%$ құрайды. Бұл көрсеткіштерді болжамдық қорларын нақтырақ есептеуге қол жеткізеді аномалияларда. Өнімді горизонттардың (мұнай қабаттарының) тереңдігін анықталады әрбір горизонттың тереңдіктері мен тереңдік бағандары. Басқа түрлері коэффициенттер мұнай мен газды құрайтын жыныстардың қандай түрне байланысты орташа алынады су қоймаларында анықталған. Егер геологиялық мәліметтер (ядролар) алынса зерттелетін аумаққа жақын аумақтарда қорларды жедел бағалау айтарлықтай жеңілдетілген кен орындары, өйткені қабаттардың мұнайға қанығуы туралы деректер сенімдірек бола түседі.



4-сурет. Татьянанинское кен орны

Көшірме ағындық шартты бағыты: сұйықтықтар.

--- кеуекті қабат жыныстарының шекаралары ($> 7 \div 10\%$)

▲ өндірістік құңғымалар (1-Сг, 3-ГК, 8F-ГК)

Поиск кешеннің жабдығын пайдаланып қашықтан здеу әд с болуы мүмк н мұ найға қаныққан қабаттарды барлау мен анық таудың геофизикалық және басқа әд стер мен б рге қолданылады, мысалы, «т келей» здеулердң геозлектрл кәд стер мен [1, 6, 7] немесе сейсмикалық. Татьяна газ конденсаты

кен орнындағы ұңғымаларды зерттеу нә тижелер 4-суретте көрсетілген. «Тұзаққанда» коллекторлық жыныстардың кеуектелгенің жоғарылау аймақтары бар екен дәлелденген.

өртүрлі тереңдіктегі 2 «ағын» түрінде). Көшіп-қону күшейген осы аймақтарға түсетін құдықтар газ-өнеркәсіптік газдың ағынын қамтамасыз етеді, ал қалғандарының өндірістік маңызы жоқ.

Екі кешен – дистанциялық кешенді пайдалану арқылы бірнеше жұмыстар жүргізілді. Экология, геофизика және геохимия қолданбалы мәселелер институтының (Украина ИПЭГГ ҰҒА) «Іздеу» жабдығы мен геозлектрлік жабдығы (Украина – газ, газ конденсаты (шахта) Новоконстантиновская); атындағы көмір шахтасының газ, мұнай – кен орны. А.Ф.Засядько; Моңғолия – мұнай, газ (ХОңтүстік Торхом блогы) [6, 7, 5-сурет].

Орындалған жұмыстар интеграция кезінде дәстүрлі жұмыстарының үлкен болашағын көрсетті. Украинаның Ұлттық ғылым академиясы әзірлеген екі қашықтан здеу әдістері, SNUAEI P және дәстүрлі здеу [8].

Засядько көмір кенінің кен орнын зерттегенде (5-сурет) оның батыстан шығысқа қарай ұлғайған 3 геологиялық «арналық» жарықтар қиылысатыны анықталды.

олардағы газ қысымы және солтүстік-тен оңтүстікке қарай бір [8].



5-сурет. АТЖ геозлектрлік аномалияларының контурлары және газ өткізгіш «арналардың» шекаралары А.Ф.Засядько көмір кенінің тау-кен телм учаскесінің топографиялық картасы [17].

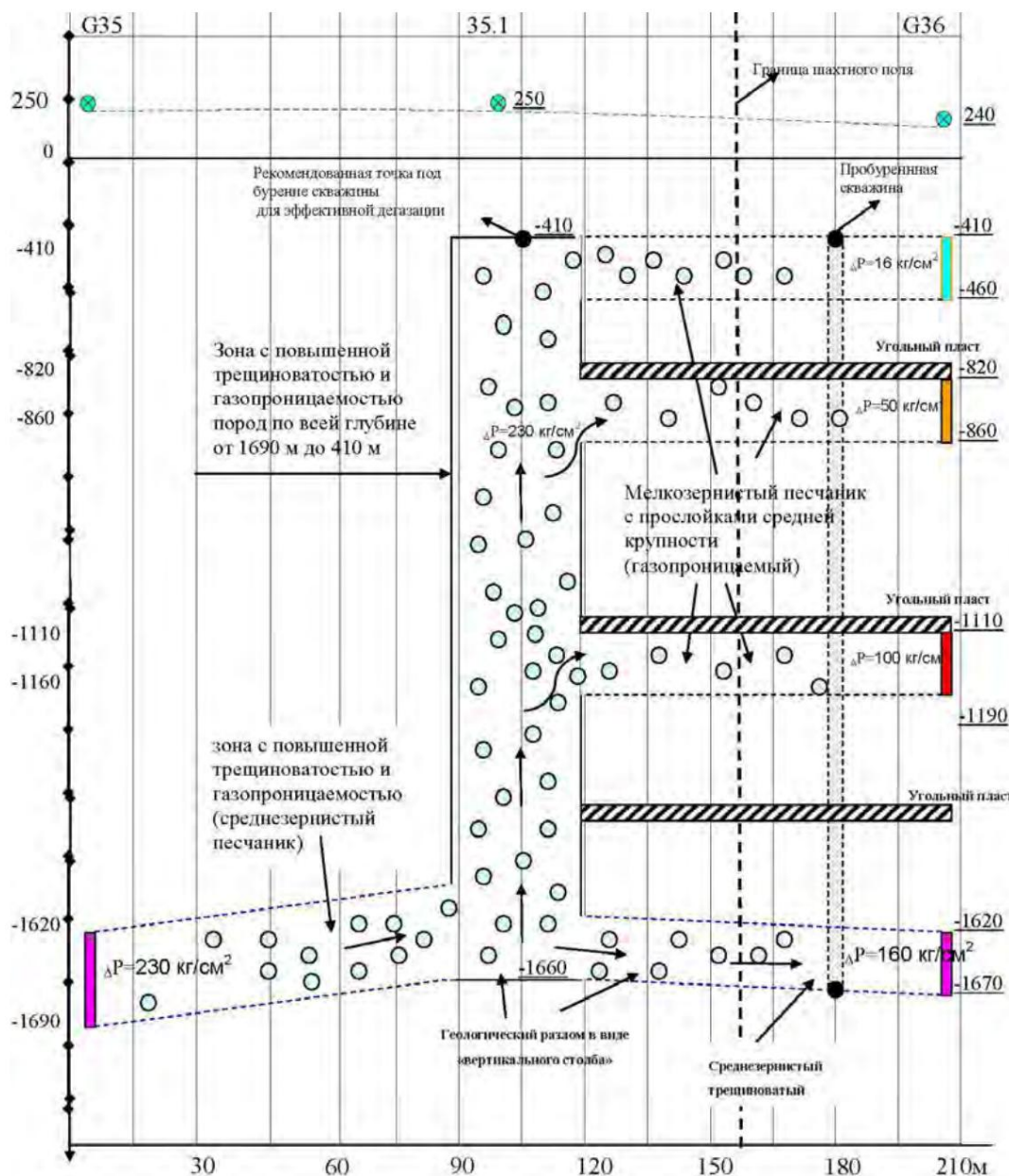
Түтік газ өткізгіш учаскелер («жыныстардың декомпрессиясының бағандары» тігінен) кен орнының сыртында (оның шекарасынан 1÷1,5 км бұрыш) және әрқайсысында орналасқан.

3 ақау («арналар»). Газ миграциясы батыстан шығысқа қарай барлық «арналар» арқылы жүзеге асты. Әрбір арнада белгілі бір газ қысымын қамтамасыз етті.

«Арналардың» ені 40-тан 80 м-ге дейін болды. Әрбір «арнада» 4 болды.

жарықшақты орташа түйіршіктен құрамындағы бұл ретте газ өткізгіш горизонттар

(кеуектілігі $>12\%$), әр арнада 410 м-ден 1690 м-ге дейінгі тереңдікте орналасқан. Газдық горизонттардың қалыңдығы 20-дан 80 м-ге дейін, горизонттардағы артық газ қысымы (тереңдікке байланысты) 16 кг/см^2 (жоғарғы горизонт 160 кг/см^2 (төменгі горизонт)). Газ горизонттары көмір қабаттарының астында орналасты. Жоғарғы қысымды газдың негізгі көзі шахтаның сыртында орналасқан (одан 5 км). Одан газ кеніш кен орнын кесіп өтетін 3 жарылу арқылы, сонымен қатар көмір қабаттарының астындағы «каналдағы» газдың таралуы төменгі горизонттан (1690 м) жоғарғы газ қысымымен (230 кг/см^2) жоғарғы горизонтқа (16 кг/см^2) тереңдігі 1690 м-ден 410 м тереңдікке дейінгі «бағананың» жалпы газ өткізгіштік қимасы бойымен (6-сурет).



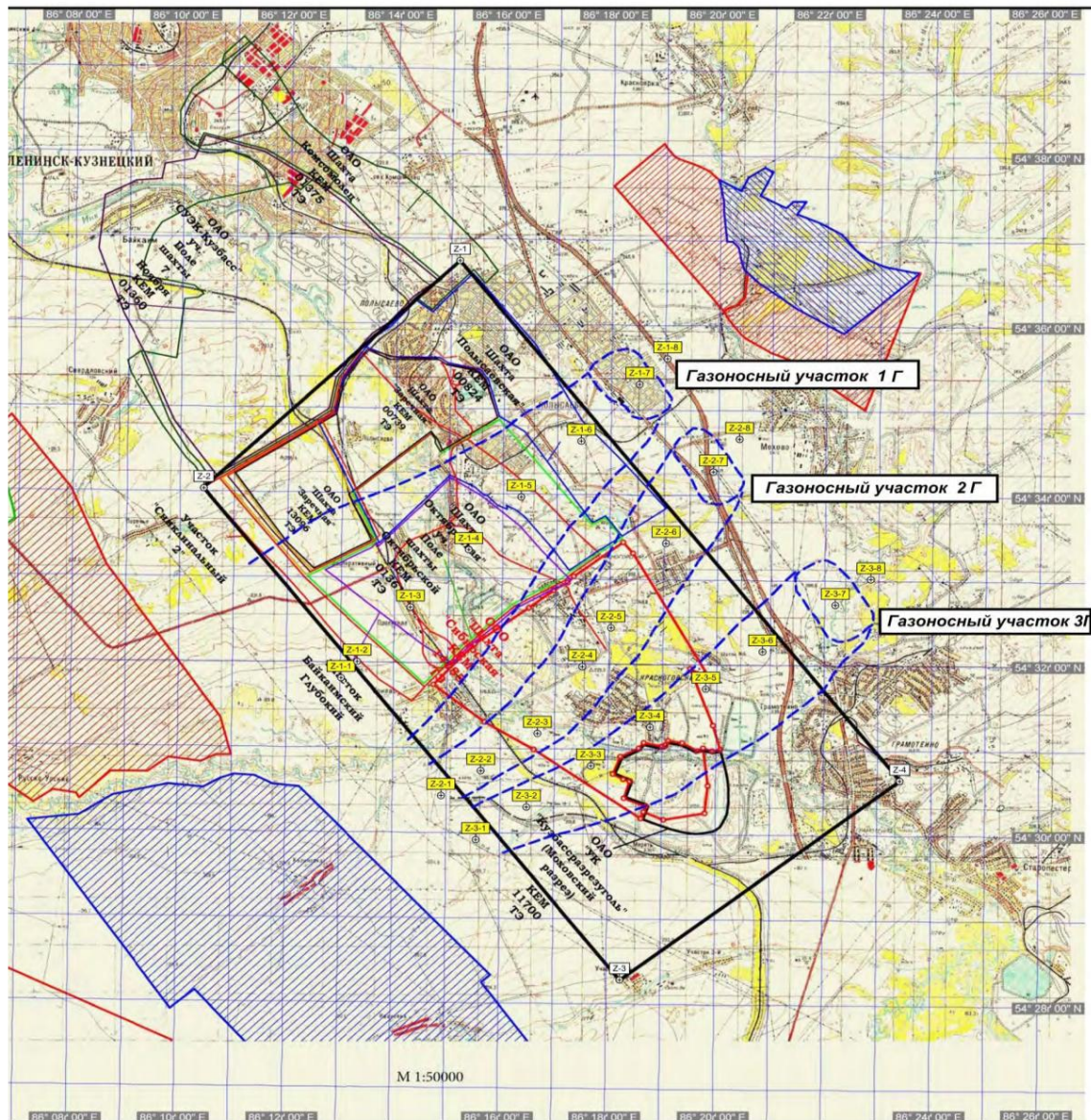
6-сурет. Көмір руднигінің шахталық алаңындағы газдың арналарының тереңдігі 035-036 учаскесі.

Кеніштен батысқа қарай 5 км қашықтықта бір газды кен орны (диаметрі 4 км) анықталды, ондағы газ қысымы 350 кг/см^2 , одан газ ағынының «арналары» шығады. көмір қабаттарының астында пайда болды. Кен орнына жақындаған сайын газы бар қабаттардағы газ қысымы төмендеді (230 кг/см^2 дейін дроссель). Метан жарылыстарымен (және неқза тапқандармен) шахталық апаттардың ошақтарын талдау жарылыстардың олардағы газ қысымы жоғары ($>50 \text{ кг/см}^2$) газ бар «каналдар» (ақаулар) үстіндегі көмір қабаттарын игеру кезінде болғанын көрсетті.

Солтүстік газдың «1-каналында» бұрғыланған ұңғымалық барлық 4 горизонтта сәйкес келетін табиғи көмірсутек («көмір» емес) газ ағынының болуын растады.

газ қысымы айтарлықтай жоғары ($P_4 = 160 \text{ кг/см}^2$) көмр қабатындағы газ қысымы (әдетте $5-10 \text{ кг/см}^2$). Бұл газ «каналдарының» (коллекторлардың) параметрлерін, олардың тереңдігі мен ондағы газ қысымын қашықтықтан анық тау деректері расталды.

Демек, газсыздандыру ұңғымаларын текелейтін газ өткізетін «бағандарда» немесе «каналдарда» бұрғылайтын болсаңыз, бұл кен орнына жақындаған газдың жалпы қысымын күрт төмендетеді, бұл бұл кен штегі көмр қабатының астындағы жағдайдың жақсаратынын білдіреді.

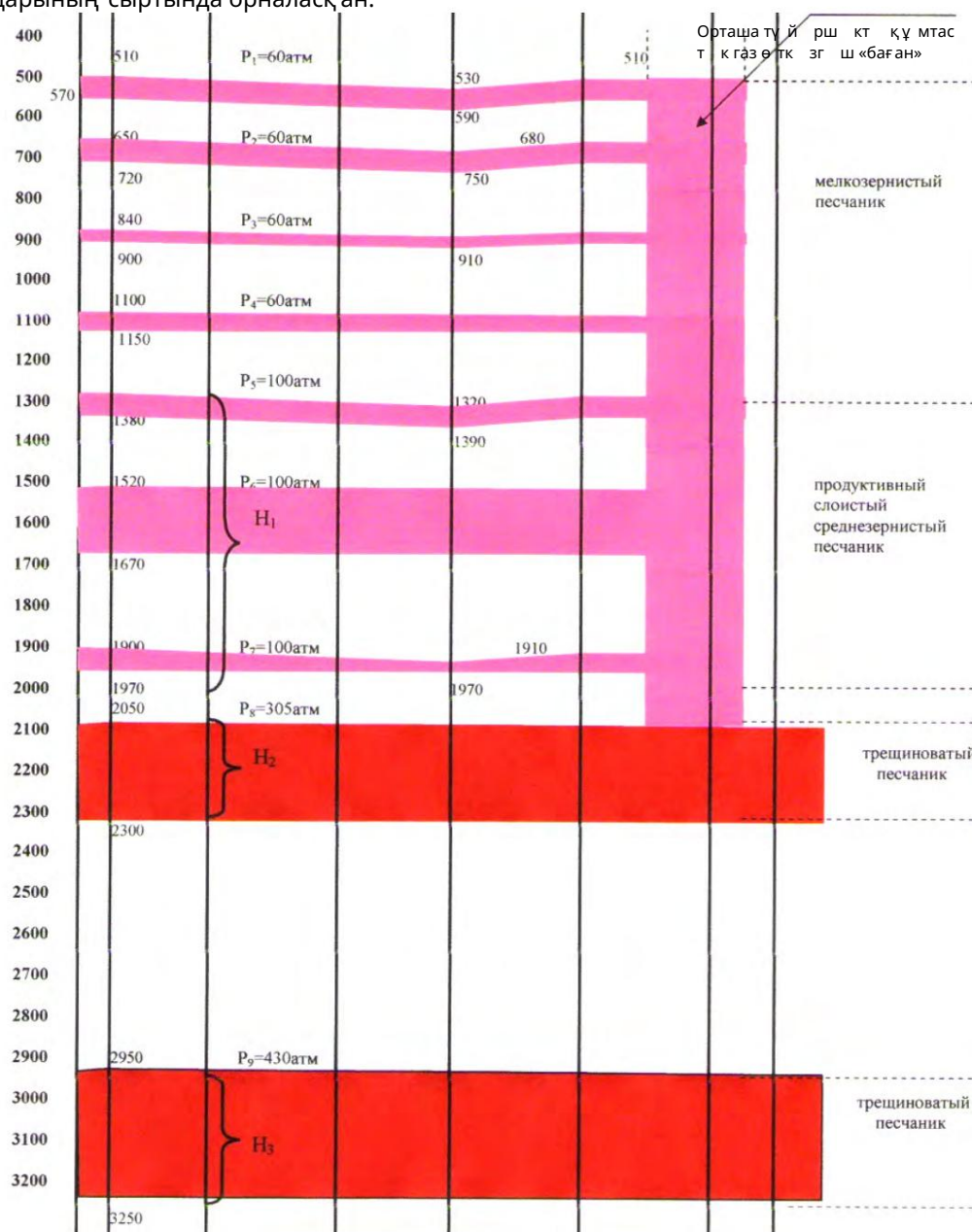


7-сурет. Полысаевская, Заречная, Октябрьская және Сибирская көмр кен штегінің тау-кен учаскелерінің аумағында анықталған газ ауытқуларының шекаралары ($S=99 \text{ км}^2$).

Өнеркәсіп қағынды және қысымы 160 кг/см^2 болатын мұндай ұңғымалардан газды ОЖ-ға газсыздандыруға емес, қаланың техникалық қажеттіліктеріне пайдалану тиімді. Осыған ұқсас сурет бірнеше рессейл шахталарда анықталды (7-сурет, 8-сурет). Бұл кен орнында газ қауіпін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік беретін газ қысымы жоғары газды «қабақтарда» газсыздандыру ұңғымаларын бұрғылау бойынша ұсыныстар берілді. Ресейдегі 5 көмр

шахтасында жүргізілген ұқсас жұмыстар үлкен тереңдікте орналасқан кездерден көмр қабатының астында $> 350 \text{ кг/см}^2$ жоғары газ қысымы бар газ берудің бірнеше «арналарының» болуы жағдайында ұқсас жағдайды растады.

кен орындарының сыртында орналасқан.



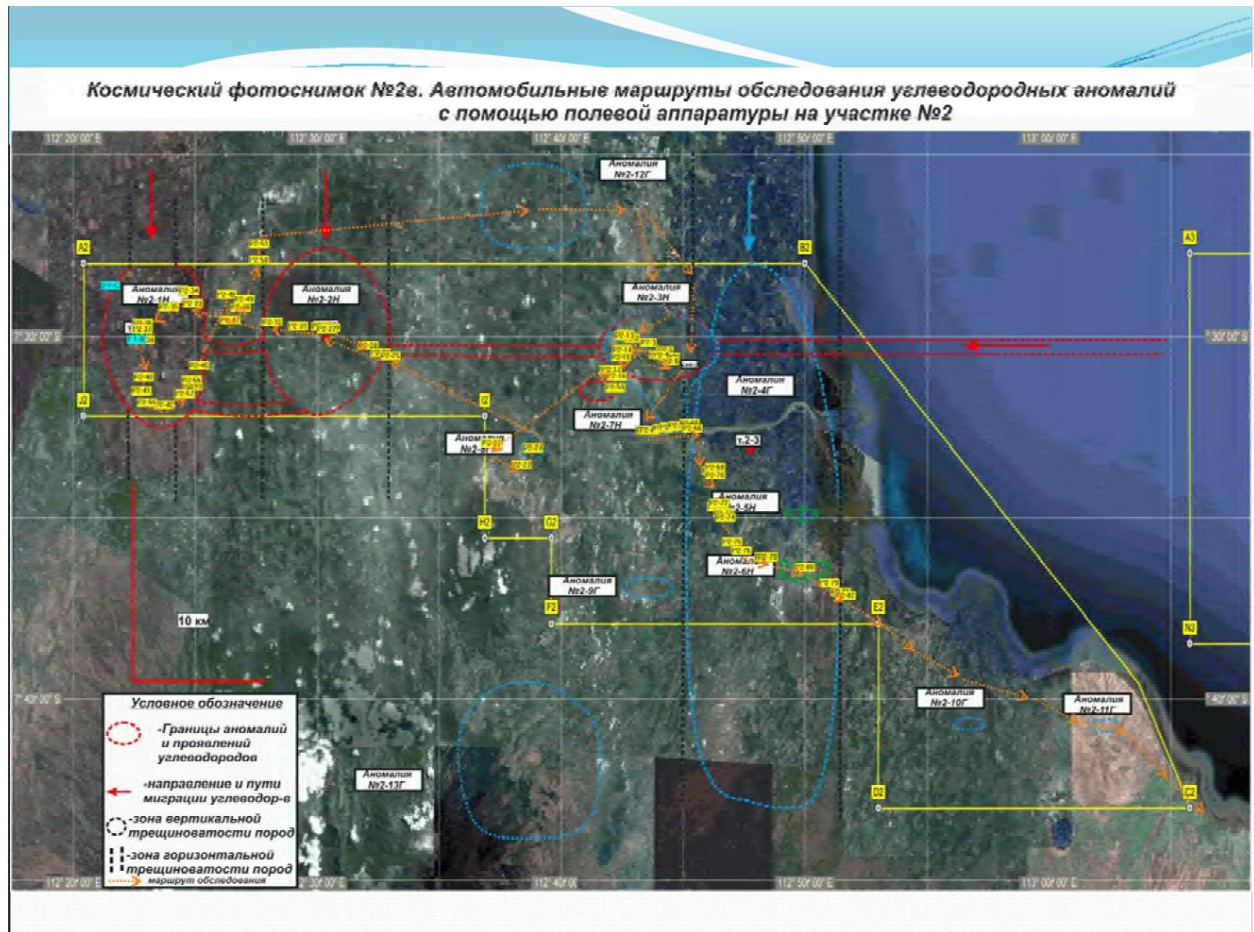
8-сурет. Кен орындағы No 1Г газ учаскесінің тереңдік профилі (Заречная кеніші, Ресей).

Көмір қабаттарының астында жоғары газ қысымы 500 м тереңдікте тіркелді.

Тау-кен жұмыстарын жүргізу, өйткені осындай жинақтаулардың жанында көмір қабаттарын ашу кезінде ауа-оттегі ортасына үлкен көлемдегі газ қоспасының лезде шығуы бар дрейф, бұл үлкен жойқын күшпен көлемді жарылысқа әкеледі.

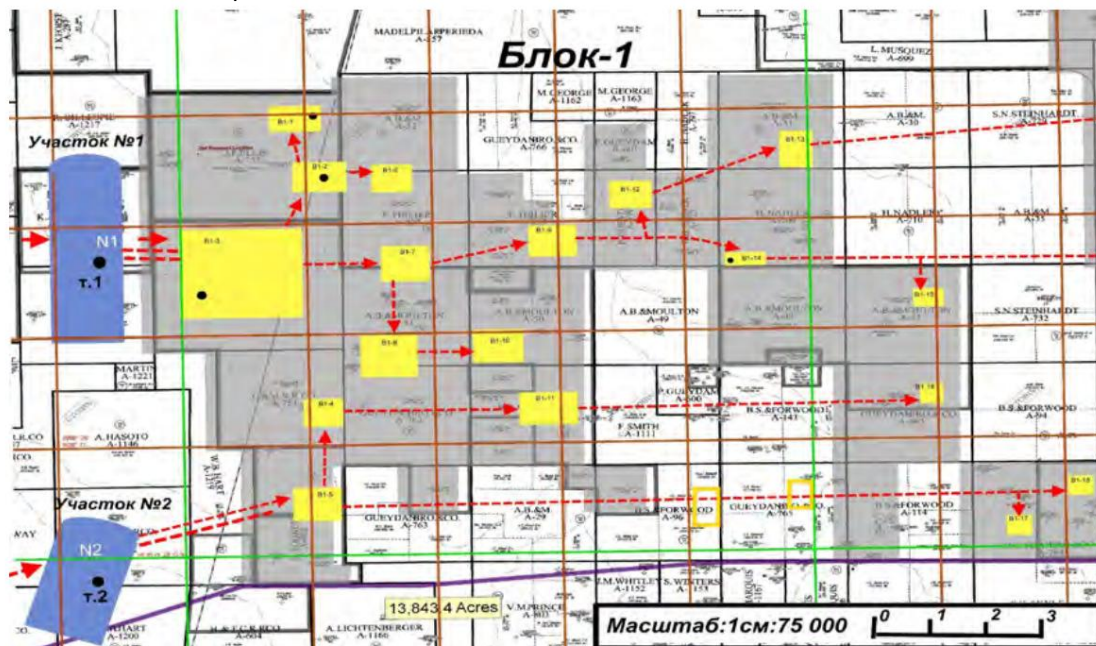
Брантас блогының (Индонезия) 5 учаскесін зерттеу кезінде жүргізілген жұмыстар көрсететін аномалиялар перспективалы аймақтың барлық аумағын алмауы мүмкін екенін растады. Геологиялық құрылымы (сейсмикалық жағынан жақсы анықталған), бірақ оның тек сол бөлігі, онда қабат жыныстары кеуектілігі жоғары (>10÷12%). Мұны 16 растады Тапсырыс беруші көмірсутегі кен орындарында бұрын аяқтаған сәтсіз (бос) бұрғылау ұңғымалары траптар (сейсмикалық деректер бойынша) және 15-25% кеуектілігі бар қабат жыныстарымен аномалияларда жасалған 3 сәтті бұрғылау ұңғымалары (2 мұнай және 1 газ). Бұл мүмкіндіктерді қашықтағы кешенді далалық жабдығын пайдалану арқылы өлшеу нәтижелері бойынша

«Іздеу», құрылымдық таңғымаларды бұрғылау үшін нүктелерді таңдау бойынша жаңа деректерді алу және сәйкесінше, сондай-ақ болжамды мұнай мен газ қорын есептеу (9-сурет).



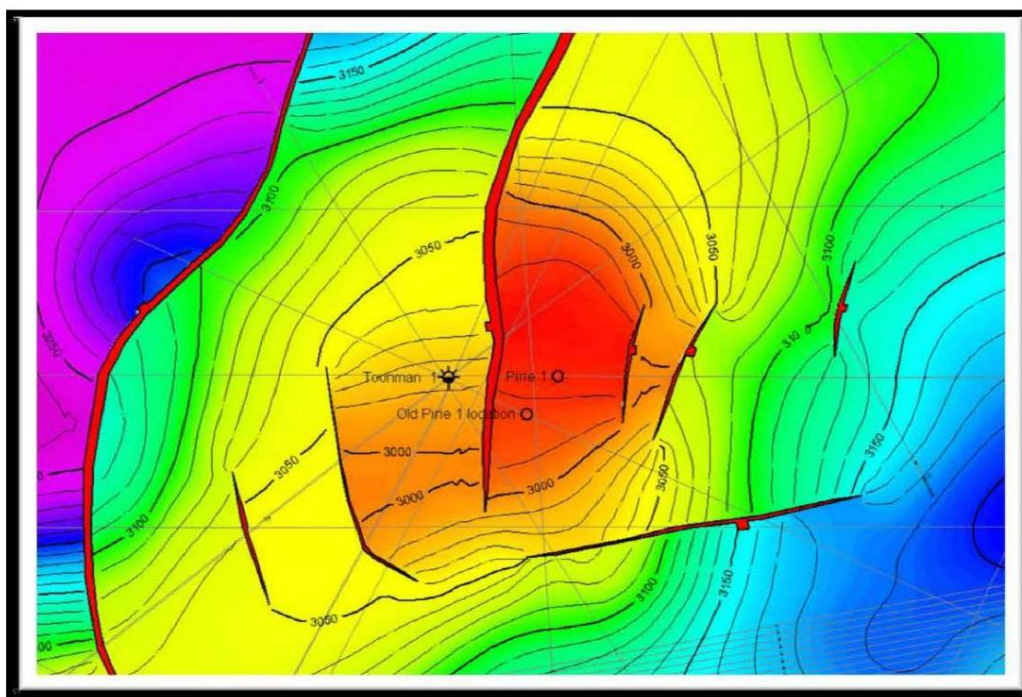
9-сурет. Көм рсуетег аномалияларын далалық жабдық ты пайдалана отырып зерттеуге арналған автомобиль жолдары бар спутникт к фотосурет жылы тақ татас газының пайда болу ерекшел ктер н зерттеу бойынша жұ мыс ауданы (>120 км²) Техас штатында (АҚШ).

Бұ л зерттеу тақ татас газының жинақ талуы тек кеует (жарық) аймақ тардың бойында болатынын жә не газ қысымы жоғары р газ кен орындарынан тақ татасқа газ миграциясы бар екен н кө рсетт . (Сурет 10). Жұ мыстың нә тижелер анық талған аномалияда ұ ңғыманы бұ рғылау арқылы расталды, онда 1-ш нү ктеде газ қысымы 620 кг/см² (~65 МПа) 3,5 км терең д кте газ кен орны ашылды .



10-сурет. №1 блоктың тақ татас учаскес ндег анық талған мұ най-газ аномалияларының шекаралары, Техас (АҚШ)

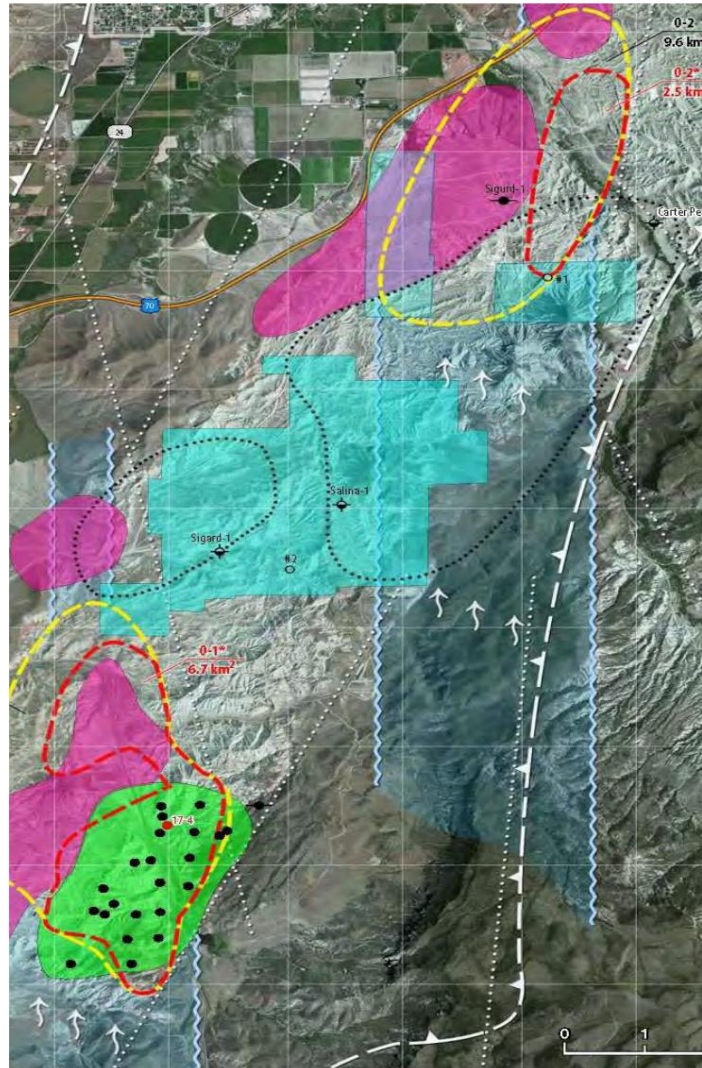
2013 жылы Купер PEL-105 учаскесінде (Австралия) «Поиск» қашық тағы жабдығын пайдалану арқылы учаскені және мұнай-газ ұстағышын (сейсмикалық нәтижелер бойынша анықталған) зерттеу бойынша жүргізілген жұмыстар анықталған мұнай-газ аномалиясы мен тұзақтарын анықтауға мүмкіндік берді. Әнеркәсіпті даму үшін перспективасыз, яғни, 3 горизонттағы (2 газ және бір мұнай) қабат жыныстарының кеуектілігі төмен (5-7%). Тапсырыс берушіге Пири-1 ұңғымасын жоспарланған бұрғылаудан бас тарту ұсынылды. Дегенмен, Тапсырыс беруші Пири-1 ұңғымасын сейсмикалық нәтижелер негізінде таңдалған нүктеде (көмрсүттегі тұзақта) бұрғылады, онда геологтар мұнай мен газ қорының үлкен көлемін болжаған. Бұрғылау нәтижелері мұнай мен газдың тауарлық көлемін алуға мүмкіндік бермейтін қабат жыныстарының төмен кеуектілігінен (~7%) растады. Ұңғыма жабылды, Тапсырыс беруші ~ 10 млн АҚШ доллары көлемінде қаржылық шығынға ұшырады (11-сурет).



11-сурет. Пири-1 ұңғымасын көрсететін Пель 105 аймағындағы мұнай-газ аномалиясы (Австралия).

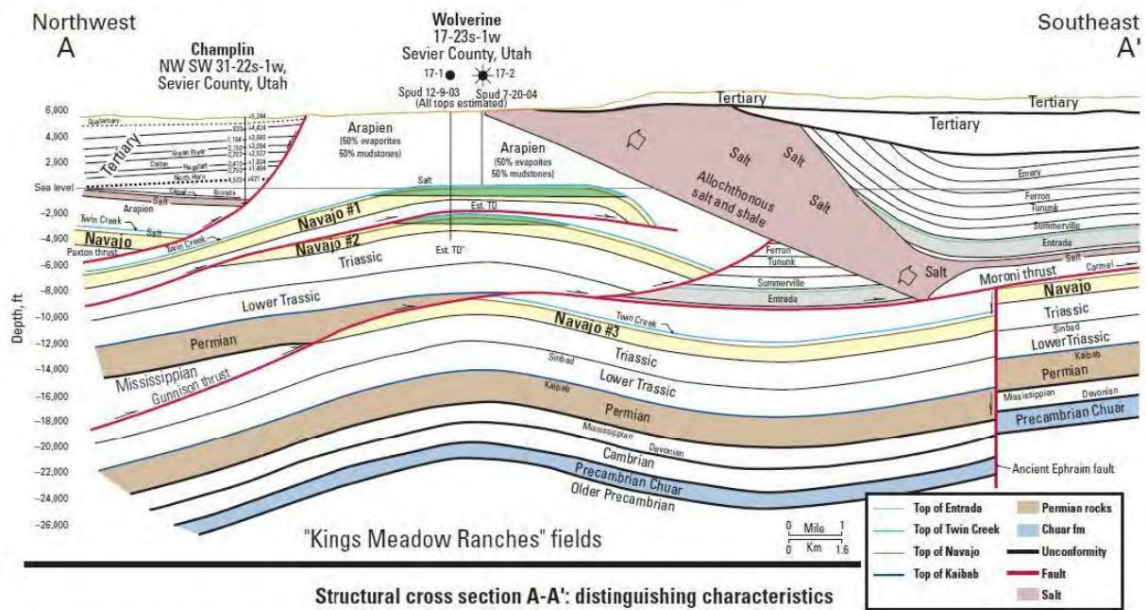
Юта штатында (АҚШ, 2013 ж.) ауданы 160 км² учаскені зерттеу кезінде Пойск кешенінің жабдықтарының тиімділігін сынау бойынша ұқсас жұмыс Тапсырыс берушінің 2 ұңғымаға бұрғылау пункттерін таңдау туралы шешімнен өзгертуге мүмкіндік берді. Қабат жыныстарының кеуектілігі төмен мұнай аномалияларында (12-сурет). Қосымша сейсмикалық профильдермен расталған, сондай-ақ қабат жыныстарының кеуектілігі (>15%) «Поиск» қашық тағы кешенінің далалық жабдығымен өлшенген мұнай ұстағыштарда жаңа бұрғылау нүктелері ұсынылады (13-сурет). Көмрсүттегі

аномалияларының аталған зерттеулер қашықтықтан зондау құралдары мен «Пойск» қашықтан резонансты сынау кешенінің далалық жабдықтарын пайдалана отырып, геологиялық болжау жұмыстарының жоғары тиімділігін растайды.



12-сурет. Мұнай аномалияларының тиімді аймақтарының шекаралары бұрғыланған ұңғымалармен (Ковенант, Юта, АҚШ).

Рис. 1. Разрез складчатого пояса по линии северо-запад – юго-восток



13-сурет. бұрғылау нүктелер бар оңтүстік мұнай аномалиясының геологиялық қимасы Co venant Field, Юта.

Қорытындылар.

1. Тәжірибелі және тәжірибелі кәсіпкерлер жүз мыңдаған техникасын қолдану арқылы жүргізіледі «Поиск» қашық тағы кешені, оның жоғары тиімділігі растайды қашықтан анық тау, шекарасын анық тау және бастапқы геологиялық және алу жарамдылығын жедел бағалау үшін қажетті су қоймаларының геофизикалық сипаттамалары анықталған көмбесуі кен орындарын өнеркәсіптік игеру немесе нұқтелерді таңдау көмбесуі тектердің келесі кәсіпкерлермен бірге ұйымаларын орналастыру.
 2. Маңызды геологиялық сипаттамаларды далалық жабдықтармен анық тау мүмкіндігі көмбесуі тек горизонттардың пайда болуы (тереңдігі, қалыңдығы, газ қысымы, температурасы, сұйықтық миграциясының бағыты, қабат жыныстарының түрі және олардың кеуектілігі) маңызды. анықталғандарды одан әрі егжей-тегжейлі зерттеу бойынша шешім қабылдауды жеңілдетеді дәстүрлі геофизикалық әдістерді қолданатын аумақтар, сондай-ақ нұқтелерді таңдау барлау ұйымаларын бірге ұйылау. 3.
- Аэроғарыштық, дәстүрлі және дәстүрлі емес әдістердің интеграциясы көмбесуі тектер барлау бірге ұйылау жүз мыңдаған қаржылық төуекелдерін айтарлықтай төмендетеді, әсіресе үлкен тереңдікте, бұл коммерциялық тартымдылықты тудырады. мұнай мен газды барлау.
4. Көмбесуі тектер астындағы газдың жинақталуын зерттеу нәтижелері анық тауға мүмкіндік береді көлемді болмайтын шахталардың газ қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша қосымша шаралар жарылыстар.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі: 1. Ковалев

Н.И., Пухлий В.А. және т.б. Ядролық магниттік резонанс. Теория және қолдану. — Севастополь, 2010. - Ч. XI. — 610-б.

2. Ковалев Н.И., Филимонова Т.А., Гох В.А. т.б. пайдалану мүмкіндіктерінің бағалау көмбесуі тек орындарын игеру кезінде пайдалы қазбаларды зерттеу қашық тағы технологиялары сөз релердегі ресурстар // Атмосфераның және мұхиттың оптикасы («Мұнай мен газды өндіру, дайындау, тасымалдау») III Бүкілресейлік конференция материалдары, Томск, 20-24 қыркүйек 2004 ж.). — Томск: институт атмосфералық оптика РФА СБ, 2004. - 67-70 б.

3. Феодосийскаядағы белгілі бұрғымада Пойск кешенінің жабдықтарын сынау туралы куәлік аймақ. - Севастополь: SNUAEI P, 2007 ж.

4. Татьяна газ конденсаты кен орнындағы «Поиск» кешенінің сынау туралы есеп. - Севастополь: SNUAEI P, 2006 ж.

5. Ковалев Н.И., Гох В.А., Солдатова С.В. т.б. қашықтан басқару құралын пайдалану көмбесуі тектерді анық тау және шекарасын анық тауға арналған «Поиск» геогеографиялық кешен кен орындары // Геоинформатика. - 2009. - № 3. - 83-87 б.

6. Ковалев Н.И., Солдатова С.В., Иващенко П.Н. т.б. практикалық тәжірибе мұнай мен газды аймақтардың шекарасын анық тау және таңдау үшін Пойск кешенінің жабдығы ұйымаларды бірге ұйылауға арналған нұқтелер. Геоинформатика, 2010, № 4, 46-51 б.

7. Ковалев Н.И., Солдатова С.В., Иващенко П.Н. т.б. пайда болу ерекшеліктерін зерттеу қашық тағы күрделі жабдықты пайдалана отырып, тақтатас жыныстарындағы газ кен орындары «Іздеу». Геоинформатика, 2011 ж., № 3. 8. Ковалев

Н.И., Пухлий В.А., Солдатова С.В. Көлемді жарылыстардың пайда болу механизм туралы және көмбесуі тек газдарының көмбесуі тек шахталарында детонациясы, Халықаралық ғылыми-практикалық конференция жинағы, 31 қаңтар 2014 ж., Уфа, 153-162 б. 9. Антипенко В.А. Мұнайдағы

металдар // Мұнай химиясы. - 1999. - № 6. 10. Шнюков Е.Ф., Гожик П.Ф. Азия, Африка, Еуропа және табиғи майлардағы ванадий мен никель

Америка // Докл. Украина УФА. - 2007. - № 3. 11. Пат. Украина,

2008 жылғы 26 тамыздағы № 35122. Пайдалы қазбалардың кен орындарын зерттеу әдісі; 2010 жылғы 27 желтоқсандағы № 55916; 2011 жылғы 12 қыркүйектегі № 62840; 2011 жылғы 12 қыркүйектегі № 62841; 2011 жылғы 12 қыркүйектегі № 62841; 2012 жылғы 27 ақпандағы № 67648; 2012 жылғы 27 ақпандағы № 67649

12. Пат. РФ, 2006 жылғы 20 наурыздағы № 227-2305, «Пайдалы қазбаларды барлау әдісі», Гох В.А. және т.б., Еуропалық патент (Швейцария) № 2007A000247 28 мамыр 2008 ж.

13. Ковалев Н.И., Акимов А.М. т.б. шалғайдағы геофизикалық кешенді пайдалану

Әртүрлі пайдалы қазбаларды тауып, көшіріп жолдарын анық тау үшін «Іздеу».

радионуклидтер мен ядролық отын циклі кәсіпорындарының қалдықтар қоймаларынан улы заттар // Экология және Ядролық энергетика, 2009, №1, 64-67 б.