

## ТҮСІНІКТЕМЕ

8D07201 – «Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау»  
білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы PhD дәрежесін алу үшін  
дайындалған диссертация

**ИМАНБАЕВА СВЕТА БАКЫТОВНА**

### **Д<sub>6</sub> ҚАБАТ ЖАТЫСЫНА ТАУ-КЕН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ОНЫҢ МЕТАНДАНУЫНЫҢ ТАУ-КЕН ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ**

**Мәселенің өзектілігі.** «Қазақстан 2050» даму бағдарламасы энергетикалық қауіпсіздік пен металлургиялық шикізат өндірісінің тұрақтылығының негізі ретінде көмір өнеркәсібін дамытуды көздейді.

«Қазақстан 2050» бағдарламасының басты мақсаты – мықты мемлекеттің, дамыған экономиканың негізінде пайда табу, бәсекеге қабілеттілік қағидаттарына негізделген берекелі қоғам құру.

Көмір өндіруді дамытудың келешегі көмірдің негізгі энергетикалық шикізат және кокс, арнайы кокс, кремний сияқты металдарды қожсыз өндіруде қолданылатын көміртекті тотықсыздандырғыштар алудың шикізаты болуымен байланысты.

Көмір кен орындары Қазақстанның көмір және оны қайта өңдеу өнімдерін экспорттау мүмкіндігі бар үлкен ресурстық базасын білдіреді. Бұл факторлар басқа энергия тасымалдаушылар арасында оның салыстырмалы түрде төмен бағасымен анықталады.

Қарағанды көмір бассейніндегі қазу тереңдігінің артуы тазарту кенжарына жүктеменің өсуіне әкеледі (тәулігіне 2000 бастап 5000 тоннаға дейін), бұл ретте газмолдығы шамасы 40-50 бастап 120-160 м<sup>3</sup> дейін құрауы мүмкін. Көмір қабаттарынан метанды алдын ала алу көмір-газ кен орындарын кешенді игерудің, табиғи газдылықты талап етілетін мәндерге дейін төмендетудің және соның салдарынан тазарту кенжарларының абсолюттік газ молдылығының төмендеуі және қабаттық газсыздандыру ұңғымаларының өнімділігін 3 және одан да көп есе арттырудың негізі болып табылады.

Қарағанды көмір бассейні әлемдегі көмір өндіруші елдер арасында ең жоғары газды бассейн болып табылады. Оның Көмір қабаттарында 1800 м дейін тереңдікте 4,0 трлн. м<sup>3</sup> метан бар.

Қарағанды бассейніндегі көмір шахталарының қазіргі кезеңдегі жұмысы тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлардың едәуір күрделенуімен сипатталады. Көмір қабаттарының газдылығының жоғарылауы, тау қысымының жоғарылауы әсіресе бассейнде көмір өндірудің негізгі үлесін беретін Д<sub>6</sub> (Кассинский) қабаты болып табылатын қуатты жұмсақ қабаттардың игерілуі кезінде айтарлықтай байқалады.

Қарағанды бассейнінің көмір қабаттарының газдылық мәселелерімен, геологиялық бұзушылық аймақтарында газдың жоғары бөлінуі, оларды болжау және жоғары газды қабаттарды әзірлеудегі әсерін зерттеумен

отандық ғалымдар Ермеков М.А., Шмидт М.В., Ходжаев Р.Р., Бирюков Ю.М., Баймухаметов С.К., Демин В.Ф., Алиев С.Б., Портнов В.С., Филимонов Е.Н., Атыгаев Р.К., Габайдуллин Р.И., Асаинов С.Т. айналысты Шығарымдарға қауіпті қабаттарды қауіпсіз өңдеу және бұзушылықтарды болжауды ғылыми негіздеуге украиналық ғалымдар Анциферов В.А., Пивняк Г.Г., Выжва С.А., Василенко Т.А., Вольпова Л.С., Очеретенко И.А., Трощенко В.В., ресейлік ғалымдар Айруни А.Т., Алексеев А.Д., Скочинский А.А., Лидин Г.Д., Сластунов С.В., Коликов К.С. және т.б. үлкен үлес қосты.

Қазіргі уақытта газ факторы тәулігіне 5000 т және одан да көп тәуліктік жүктемесі бар  $D_6$  қабатын қазымдайтын кен алу учаскелерінің тұрақты жұмысына кедергі келтіретін негізгі тежеуші себеп болып табылады. Көмірді қауіпсіз және жоғары өнімді өндіру көмір қабаттарындағы және қоршаушы тау жыныстарындағы метанның мөлшері мен таралу сипатына, сондай-ақ көмір қабаттарының метан төзімділігі мен кен алу учаскелерінің метанмолдығы мен метандылығы болжамының сапасы мен сенімділік дәрежесіне байланысты. Сондықтан перспективалы тау-кен учаскелерін игеру тиімділігіне әсер ететін көмір қабаттарының газ қозғалғыштығын анықтайтын геологиялық факторларды зерттеу өте өзекті.

Диссертациялық жұмыстың негізіне көмір қабаттарын қазудың тау-кен геологиялық жағдайларын, сондай-ақ докторантурада оқу кезеңінде алынған ғылыми зерттеулердің нәтижелерін көрсететін нақты және болжамды материалдар алынған.

Зерттеулер барысында геологиялық барлау деректері бойынша, сондай-ақ тазарту және дайындық жұмыстарын жүргізу кезінде, сондай-ақ Тентек ауданының шахталарында жатудың тау-геологиялық жағдайларын байланыстыра отырып,  $D_6$  қабатының метандылығын тікелей өлшеу арқылы  $D_6$  көмір қабатының метандылығының нақты мәндері алынды.  $D_6$  қабаты бойынша кен алу учаскелерін дайындау және өңдеу кезінде тау-кен жұмыстарының тиімділігіне  $D_6$  қабаты көмірінің метан бөлінуінің геологиялық факторларын бағалау критерийі бойынша бұзушылық аймақтарында көмірден жоғары метан бөлінуінің сандық есебі негізінде бұрын анықталмаған геологиялық бұзушылықтарды болжау бойынша әзірленген әдістерді пайдалану нәтижелері келтірілген.

**Зерттеу пәні.** Тентек ауданы шахталарының көмір өндірудегі негізгі үлесін беретін қалың жалпақ  $D_6$  қабаты.

Ғылыми зерттеулердің **мақсаты** – «Казахстанская», В.И.Ленин көмір кеніштерінің  $D_6$  қабаты жағдайында метанның жоғары бөлінетін аймақтарын белгілеу және тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттыру шараларын әзірлеу үшін геологиялық бұзылуларды болжаудың теориялық әдістерін жетілдіру.

Жұмыстың **идеясы** – тау-кен учаскелерінің метанмолдылығы бойынша  $D_6$  қабатының табиғи метандылығын есептеу әдістемесін жасау, серпімділік теориясы, шекті критикалық кернеулер негізінде көмір тау жынысының массиві мен жоғары метан бөліну аймақтарының геологиялық бұзылуын болжау, осы факторлардың тау-кен учаскелерінің тиімділігіне әсерін бағалау.

### **Зерттеудің міндеттері:**

1. Тентек көмірлі ауданы қабаттарының тау-геологиялық жағдайларына талдау.

2. Қабаттың метандылығын және оның таралу сипатын анықтайтын геологиялық факторларды зерттеу.

3. «Қазақстан» және В.И. Ленин атындағы шахталардың Д<sub>6</sub> жоғары газды қабаты жағдайында тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде қолданыстағы газ бөлуді басқару жүйесін талдау;

4. Көмір қабатының құрылымымен байланысты метанның бөлінуінің жоғарылау заңдылықтарын зерттеу;

5. В.И. Ленин атындағы кеніште барлау кезінде білінбеген тектоникалық бұзылыстарды шахта алаңында болжау әдістемесін әзірлеу, болжамды бұзушылықтарды растау үшін сандық математикалық модельмен эксперименттік зерттеулер жүргізу;

6. Геологиялық бұзушылық аймақтарында көмір массасынан метанның бөлінуін есептеу әдістемесін әзірлеу;

7. Қабаттың метандылығына байланысты және қабат топырағының кенет опырылуын қоса алғанда, геологиялық бұзылыстар болған кезде тазарту кенжарлары жұмысының тиімділігіне талдау.

**Зерттеу әдістері.** Көмір қабаттарының құрылысы, жату жағдайлары туралы геологиялық ақпаратты талдау және түсіндіру әдістері; көмір қабаттарының метандылығын заттай және эксперименттік зерттеулер нәтижелерін статистикалық өңдеу және корреляциялық талдау әдістері; деректерді анық емес кластерлік талдау әдістері; серпімділік және беріктік теорияларына қатысты талдамалық және сандық әдістер; тау-кен ісі саласындағы ғылыми және инженерлік зерттеулер және көмір массивінің кернеулі жай-күйін зерттеу үшін бағдарламалық жасақтаманы пайдалану.

Диссертацияның негізгі ғылыми ережелері мыналар:

- көмір жынысы массивінің шағын амплитудалық бұзылыстары мен жарылуы көбінесе көмір қабаттары мен негізгі жыныстардың гипсометриясына байланысты;

- геологиялық барлау деректері бойынша есептелетін кернеудің критикалық құрамдастары кен орнындағы анықталмаған төмен амплитудалы бұзылулардың дислокациясын анықтайды;

- метанның бөлінуінің жоғарылауы бұзылған көмір затының ұсақ түйіршікті құрылымымен сипатталады және тау-кен жұмыстарын жобалау кезінде болжауға болады.

**Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы келесідей:**

1. Д<sub>6</sub> көмір қабатындағы метан мөлшері мен көмір қабатының физикалық-механикалық қасиеттерінің, құрылымдық және текстуралық факторлардың және қабаттың гипсометриясының өзгеруі арасындағы байланыс анықталды.

2. Технологиялық бұзылыстар аймақтарындағы көмір бөлшектері мөлшерінің өзгеруімен, тау-кен жұмыстары кезінде кернеулі

деформацияланған күйдің өзгеруімен байланысты метанмолдылығының өзгеру заңдылықтарын сипаттайтын физикалық модель жасалды.

3. Геологиялық факторлардың әсерін, оның ішінде кластерлік талдау әдістерін қолдануға негізделген геологиялық бұзылыстарды және қауіпті кернеулердің геологиялық бұзылыстар аймақтарына тиесілігін және көмір қабатының гипсометриясының күрт өзгеруін бағалау үшін анық емес жиындарды ескере отырып, көмір қабатының метандылығын метанмолдылығы бойынша есептеудің әдістемелік негіздері жасалды.

**Жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығы** геологиялық барлау ұңғымаларының тұрақты емес желісінің деректері және қоршаушы тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері бойынша қабаттың жатыс бетінің қисықтығын айқындау әдісі, бұл қабат жағдайлары үшін тектоникалық қисаю (деформация) аймақтарын болжауға және деформация кезінде әрекет ететін кернеулерді есептеу негізінде қабаттарды қазудың қауіпсіздігі мен жоғары өнімділігін арттыратын тектоникалық жыртылыс бұзылыстарының орындарын анықтауға мүмкіндік береді.

**Жұмыстың ғылыми мәні** геологиялық барлау ұңғымаларының тұрақты емес желісінің деректері мен қоршаушы тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері бойынша қабаттың жату бетінің қисықтығын анықтау әдісін әзірлеуден, тектоникалық қисаю (деформация) аймағының қабат жағдайлары үшін болжамдаудан тұрады.

**Жұмыстың практикалық құндылығы** деформация кезінде әрекет ететін кернеулерді есептеу негізінде мүмкін болатын үзіліссіз тектоникалық бұзылулар орындарын болжау, бұл қабатты игере қазудың қауіпсіздігі мен жоғары өнімділігін арттырады.

**Диссертанттың жеке үлесі.** Жұмысты автор өзі орындады, оның ішінде мақсаттар мен міндеттер  $D_6$  табиғи газ қабатының оқшаулауын құру кезінде көп факторлы талдау әдісін қолдануды ғылыми негіздеу, оны қазу учаскелерінің күтілетін газмолдылығын есептеу үшін пайдалануға болады, тау-кен жұмыстарын жүргізудің тиімділігі; қорғаныс қабаттарын алдын-ала өңдеуді, төменгі қабаттың көмірін стратификациялау қабілетін азайту шараларын, көмір алу технологиясын өзгертуді, интеграл астындағы гидравликалық сынуды қолдана отырып, игеріліп жатқан қабаттың метан төзімділігін төмендетуді қамтитын топырақ тау жыныстарының кенеттен опырылуының алдын алу технологиясы ұсынылды; геологиялық барлау жұмыстары кезеңінде анықталмаған геологиялық бұзылыстар дислокациясының болжамын жасады; бірлескен басылымдарда тәжірибелік зерттеулер жүргізілді, автор теориялық негіздемесін берді, зертханалық және өндірістік сынақтар жүргізілді, физикалық модель негізделді, өңдеу әдісі мен есептеулері негізделді.

Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың **анықтығы мен негізділігі расталады:**

- зерттеу міндеттерін дұрыс және мақсатты қою, деректерді өңдеудің және сандық модельдеудің заманауи әдістерін қолдана отырып, қолданылатын табиғи және эксперименттік деректердің сенімділігі;

- жұмыста тұжырымдалған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдардың негізділігі мен сенімділігі есептік және тәжірибелік жолмен алынған барлық нәтижелердің дәйектілігі арқылы расталады.

- Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университетінің ГжПҚКБ кафедрасының және Навои мемлекеттік тау-кен институтының (Өзбекстан) ғылыми-техникалық кеңесінің семинарларында талқылаумен халықаралық конференцияларда зерттеу нәтижелерін апробациялаумен оларды өндіріске енгізу үшін ұсынымдар алынды;

- диссертация бойынша ғылыми зерттеулердің нәтижелерін 13.05.2022 ж. №01-11/92 енгізу туралы актіні алумен «ГеоМарк» ҒЗО» ЖШС Қарағанды бассейнінің шахталарында жоғары газды Д<sub>6</sub> қабатын қазымдау кезінде тау-кен жұмыстарының тиімділігін арттыру және газдинамикалық құбылыстардың алдын алу.

– В.И. Ленин атындағы шахтадан кен орнын барлау кезінде анықталмаған жаңа геологиялық бұзылулар, олардың орналасқан жерлері болжамы; болжамды бұзылулар аймақтарында Д<sub>6</sub> қабатын игеру кезінде өндіру алаңдарының абсолютті метан молшылығын анықтаудың сандық әдісі; атындағы кен орнының игерілмеген учаскелерінде тау-кен жұмыстарын жобалау кезінде неғұрлым негізделген техникалық шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін тау-кен жұмыстарының тиімділігіне тау-кен, геологиялық және технологиялық факторлардың әсерін бағалау критерийлері бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін іске асыру актісін (22.06.2022 ж. № 2-953) алумен;

Ғылыми жұмыс DMT неміс фирмасының аппаратурасымен жабдықталған және оның сынамаларды іріктеу және бөлу әдістемесін пайдаланатын «Спецшахтомонтаждегазация» АМТ АҚ КД басқармасында көмір қабаттарының газдылығын анықтау жөніндегі зертханалық жабдықты пайдалану арқылы алынған зерттеулер нәтижелерінің негізінде жазылған. Жұмыста ішкі бірлігі бар және автордың отандық ғылымның дамуына қосқан жеке үлесін куәландыратын жаңа ғылыми нәтижелер жиынтығы бар.

**Жұмысты іске асыру.** Докторлық диссертацияда келтірілген негізгі тұжырымдар мен ұсынымдар тектоникалық бұзылу аймақтарында жоғары газды көмір қабаттарын әзірлеу кезінде ұсынылды - 9 баспа бабында, Халықаралық конференцияларда 4 баяндамада, 2 патент, авторлық құқық объектілеріне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы 3 куәлік алынды.

**Жұмыстың апробациясы.** Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері «Геология және жер қойнауын игеру мәселелері» атты Ұлы Отан соғысындағы Жеңістің 75 жылдығына арналған Академик М.А. Усов атындағы студенттер мен жас ғалымдардың XXIV Халықаралық ғылыми симпозиумы мен конференцияларында (Томск, 2020); «Геология және жер қойнауын игеру мәселелері» атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда баяндама жасады. «Ғылым, білім және өндіріс интеграциясы – Ұлт жоспарын жүзеге асырудың негізі» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция ( № 13Сағынов оқулары) (Қарағанды, 2018); XVI Халықаралық

студенттер мен жас ғалымдар форумында «Табиғи ресурстарды ұтымды пайдаланудың өзекті мәселелері (Санкт-Петербург, 2020).

«Қатты отын сапасын бақылау тәсілі» Еуразиялық патенті алынды (бірлескен авторлықта).

«Күрделі құрамдағы көмірдің сапасын бақылау тәсілі» ҚР патенті алынды (бірлескен авторлықта).

«D<sub>6</sub> көмір қабатының лақтырыс қаупіне әсер ететін факторларды зерттеу», «Көмір қабаттарын әзірлеу кезіндегі табиғи метандылықтың болжамы», «D<sub>6</sub> көмір қабатының газдылығы», «Геологиялық факторлардың кен алу учаскелерінің метандылығына әсер ету дәрежесін анықтау туралы» зияткерлік меншіктің 4 куәлігі бар (бірлескен авторлықта).

**Жұмыстың құрылымы.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 115 баспа бетінде жазылған 4 бөлімнен және қорытындыдан, 48 сурет, 18 кесте, 115 әдебиеттер тізімінен, 11 қосымшадан тұрады.

Автор ғылыми консультанттар - т.ғ.д., проф. В. С. Портновқа, т.ғ.к., PhD докторы А. Д. Маусымбаеваға және шетелдік консультант – ф-м.ғ.к., проф. Н. В. Реваға, сондай-ақ Әбілқас Сағынов атындағы «Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ «Пайдалы қазбалар кен орындары геология және барлау» кафедрасы ұжымына, «Спецшахтомонтаждегазация» АМТ АҚ ҚД басқармасының мамандарына, «Геомарк» ЖШС ғылыми - зерттеу орталығына, құнды кеңестер мен ескертулер үшін алғыс білдіреді.