

# ОРАЛБЕКОВА ЖАНАР ОРЫМБАЙҚЫЗЫ

## Көлденең-қабатты орталар үшін кері есептерді шешудің тиімді оңтайландыру әдістері

6D060100 – “Математика” мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін Ж.О. Оралбекованың дайындаған диссертациясының

### АҢДАТПАСЫ

**Тақырып өзектілігі.** Геофизикалық мәліметтерді интерпретациялау есептерінде тек қана электромагниттік параметрлерді немесе серпінділік параметрлерін ғана емес, сонымен бірге қабаттардың үзіліс нүктелерінің координаталарын да анықтауға тура келеді. Геофизикада бұл шекараларды табуға арналған тәсілдердің көп түрі бар, бірақ бұл барлық тәсілдер нақты емес және қателіктер бірнеше метрге дейін жетуі мүмкін. Мысалы, ұңғымада шекаралардың жатыс тереңдігін анықтау барысында зонд бекітілетін канат созылады.

Осыған байланысты үзіліс шекараларын анықтау бойынша оңтайландыру әдістерін пайдалану үшін ортаның үзіліс нүктесінің координатасы бойынша ауытқу функционалын дифференциалдай ала алу қажет. Оңтайландыру әдісін қолдану барысында итерациялық әдістерді пайдалану қажеттілігі туындайды, осыдан шығатын салдар тура және кері есептерді шешудің экономды әдістерін тұрғызу керек.

Гиперболалық және параболалық типтегі теңдеулер үшін қойылған кері коэффициенттік есептерді шешудің оңтайландыру әдісінің тиімді алгоритмдерін теориялық зерттеу және құрастыру өзекті мәселе болып есептелінеді.

**Зерттеу объектісі** болып электродинамика мен серпінділік теориясының теңдеулері үшін кері және қисынсыз есептер, және оларды шешудің оңтайландыру әдістері табылады.

**Зерттеу нысаны** көлденең-қабатты геоэлектрика мен серпінділік теориясының теңдеулері үшін кері коэффициенттік есептер болып табылады.

**Зерттеу мақсаты мен міндеттері.** Диссертациялық жұмыстың мақсаты көлденең-қабатты орталарда геоэлектрика, серпінділік теориясының теңдеулері үшін кері есептерді шешудің тиімді әдістерін құрастыру мен теориялық зерттеу болып табылады. Зерттеу міндеттері кері есептерді шешудің оңтайландыру әдістерін теориялық негіздемеуден, соның ішінде геоэлектрика және серпінділік теориясының теңдеулері үшін ортаның үзіліс нүктесі координатасы бойынша ауытқу функционалының дифференциалдануын, шартты орнықтылықты дәлелдеуден; қарастырылған кері есептерді сандық шешуге арналған тиімді алгоритмдерді құрастырудан тұрады.

**Ғылыми жаңалығы** келесі нәтижелерді алумен байланысты:

- геоэлектрика теңдеуіне қойылған кері коэффициенттік есептерді шешу үшін ауытқу функционалының градиентін есептеуге арналған формулалар алынды (ауа әсерін ескерумен);

- интегралдық қойылымда қалыптастырылған геоэлектрика теңдеуі үшін кері есептің шешімінің шартты орнықтылығының бағалауы алынды;

- геоэлектрика теңдеуі үшін функционалдың градиентін есептеу формулалары алынды және оның ортаның үзіліс нүктесі координатасы бойынша дифференциалдануы дәлелденді;

- серпінділік теориясының теңдеулері үшін ауытқу функционалының ортаның үзіліс нүктесі координатасы бойынша дифференциалдануы дәлелденді;

- әр қабат бойынша қайта есептеу әдісінің негізінде геоэлектрика теңдеуі үшін бір уақытта коэффициент пен ортаның үзіліс нүктесінің координатасын бірге анықтау алгоритмі алынды;

- геоэлектрика теңдеуі үшін түйіндес есептің айырымдық алгоритмінің бастапқы дискреттік кері коэффициенттік есепке келісімдігі дәлелденді (уақыт аймағы жағдайында);

- геоэлектрика теңдеуі үшін кері коэффициенттік есептерді әр қабат бойынша қайта есептеу әдісімен сандық шешудің негізінде жиілік аймағының таңдау критерийлері анықталды;

- келісілген айырымдық алгоритмдерді қолдану арқылы геоэлектриканың кері есептерін шешудің сандық есептеулеріне талдау жасалды;

- «Георадар «Лоза В» аспабын қолданумен жүргізілген бірнеше тәжірибелік зерттеулердің негізінде радарграммаларды интерпретациялаудың инженерлік-техникалық амалдары келтірілді.

**Зерттеудің теориялық және тәжірибелік маңыздылығы** келесіде:

- Геоэлектриканың кері есебі шешімінің шартты орнықтылығын бағалау қисындылық аймағын анықтауға мүмкіндік береді және кері есептерді шешудің сандық әдістерін тұрғызуға қолданылады.

- Геоэлектрика және серпінділік теориясының теңдеулері үшін кері есептерді шешуде қолданылатын үзіліс нүктелерінің координаталары бойынша ауытқу функционалының дифференциалдануы үзіліс нүктелерінде функционалдың градиентін айқын түрде алуға, демек, ортаның үзіліс нүктелері координаталарын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жерасты жабынуларының күйіне диагностика жасау есептерін шешуде, әсіресе, аэродромдардың ұшу-қону жолақтарының диагностикасында маңызы зор.

- Көлденең-қабатты орталар жағдайында акустика, геоэлектрика, сеймиканың кері есептерін шешудің тиімді әдістерін құрастыруда үзіліс нүктелердің координаталарын ескере отырып, әр қабат бойынша қайта есептеу әдісі қолданылады.

- Уақыттық аймақта геоэлектриканың кері есептерін сандық шешу алгоритмдері елеулі тереңдіктерде де бөлікті-тегіс коэффициенттерін қалыпқа келтіру есептері үшін қолданыла алады.

- Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы - дискреттік қойылымда кері есептерді оңтайландыру әдістерімен шешудің келісілген-түйіндес айырымды сұлбасын тұрғызудың әдістемесін құрастыруда.

Жұмыс нәтижелері акустика, геоэлектрика, сейсмиканың кері коэффициенттік есептерін шешудің сандық әдістерінің теориялық негіздемесінің дамуына елеулі үлес қосады. Жұмыс нәтижелерін сейсmobарлау мен электробарлау мәселелерімен айналысатын ғылыми-зерттеу институттары пайдалана алады. Диссертацияда қарастырылған кері есептерді шешудің сандық әдістерінің алгоритмдерін құру әдістемесі мен теориялық негіздемелері зерттеудің қиратпайтың әдістерін пайдаланатын, яғни георадарларды қолданатын геобарлаудың кері есептердің кең ауқымды класын шешуге арналған алгоритмдерді құруда және теориялық зерттеулерде пайдаланыла алады.

**Публикациялар.** Диссертация тақырыбы бойынша импакт-факторы бар халықаралық ғылыми журналдарда 2 мақала, ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған ғылыми журналдарда 7 мақала, халықаралық конференциялар мен конгресс жұмыстарында 8 тезис, 1 оқу-әдістемелік құралы жарық көрді.

**Диссертацияның құрылымы мен көлемі.** Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан, 88 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Жұмыс 95 бетті қамтиды, қосымшаларда 22 сурет пен 6 кесте бар.