

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Узбекова Абылая Нурсареновича

Геофизические поля, глубинное строение и сейсмичность Центрального Казахстана

Актуальность – разработка методики комплексной интерпретации геофизических полей, сейсмичности и глубинного строения в пределах основных металлогенических зон Центрального Казахстана в целях выявления перспективных площадей для опосредованного поиска новых погруженных месторождений твердых полезных ископаемых Центрального Казахстана.

Объект исследований – земная кора металлогенических зон Центрального Казахстана.

Предметами исследования являются геофизические поля и глубинное строение металлогенических зон Центрального Казахстана. Выявление аномальных неоднородностей земной коры и установление их роли в процессе образования месторождений твердых полезных ископаемых.

Методология – системный анализ геолого-геофизических данных, полученных в разные годы и различными организациями/компаниями на региональном этапе геологоразведочных работ с применением современного программного обеспечения.

Инструменты исследований – программное обеспечение Geosoft (США, Geosoft Inc.), ArcGIS&Esri (США), Antilope, MapInfo, (США, Golden Software), Nanometrics и т.д.

Цель – уточнение геологического строения путем изучения корреляционных зависимостей между распределением аномалий потенциальных геофизических полей, сейсмичностью и структурными особенностями поверхности Мохо и определение на этой основе рационального комплекса геофизических методов при изучении металлогенических зон Центрального Казахстана.

Решаемые геологические задачи:

Анализ распределения и результаты геологической интерпретации аномалий геомагнитного и гравитационного полей, теплового потока и геотермических аномалий на срезах глубин 10 и 30 км;

- Анализ распределения и результаты геологической интерпретации полей новейших и современных движений земной коры;
- Анализ распределения сейсмичности и глубинных разломов;
- Анализ глубинного строения консолидированной коры;
- Выявление характера проявления металлогенических зон Центрального Казахстана в геофизических полях и глубинном строении.

Защищаемые положения:

1. Морфология и напряженность аномального геомагнитного поля Центрального Казахстана, отражает, преимущественно, неоднородно намагниченные горные породы консолидированной земной коры, залегающие на разных глубинах. Наибольшая контрастность аномалий ΔT_a наблюдается над выходами на дневную поверхность докембрийского фундамента, где в структуре аномального геомагнитного поля проявляются элементы геологического строения, глубинные разломы, блоки осадочно-вулканогенных формаций, места проявления вторичных изменений горных пород, а также приуроченные к ним некоторые месторождения полезных ископаемых.

2. В поле региональной составляющей силы тяжести крупные гравитационные минимумы выделяются в районах с герцинской складчатостью. Промежуточные значения проявляются в областях каледонской складчатости. Относительные максимумы аномалий проявляются в областях с допалеозойской складчатости. Увеличение степени дифференцированности аномалии силы тяжести по морфологии, простиранию, напряженности и размерам отражает внутрикоровые неоднородности и является индикатором широкого разнообразия геологических тел в гранитно-метаморфическом и гранулит-базитовом слоях.

3. Области с допалеозойской складчатостью выделяются минимальными значениями новейших движений земной коры. Области с каледонской складчатостью - промежуточными значениями этого параметра; области герцинской складчатости - максимальной амплитудой новейших движений земной коры.

4. Структурный план по поверхности Мохо не согласуется с ориентацией активных тектонических разломов, конфигурацией, направлением и напряженностью аномалий Δg ; распределением геотемператур на срезах глубин 10 и 30 км, локализацией и глубиной очагов землетрясений, структурным планом по поверхности гранулит-базитового слоя. В аномальном геомагнитном поле структурные элементы по поверхности Мохо находят слабое, спорадическое подтверждение.

5. Рациональный комплекс геофизических методов при изучении металлогенических зон Центрального Казахстана определяется их генезисом и элементным составом руд.

Публикации - по результатам исследований по теме диссертационной работы было опубликовано: 14 статей, в том числе 5 в журналах, входящих в базу данных Scopus; 4 статьи в изданиях рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и МОН РК; 5 статей в международных конференциях и других изданиях.

Фактографическая база

Фондовые отчеты (включая современные комплексные геофизические съемки, выполненные в разные годы ТОО «Институт сейсмологии», сейсмические данные Института геофизических исследований НЯЦ РК), сведения, полученные из опубликованной отечественной и зарубежной литературы.

Структура и объем диссертации:

Диссертация изложена на 139 страницах компьютерного набора и состоит из введения, восьми разделов, заключения и списка использованных источников, состоящего из 74-х наименования. Диссертация включает 33 рисунка и 2 таблиц.

Глава 1. Методология диссертационных исследований базируется на поэтапном выполнении следующих видов исследований, проведенных на региональном уровне:

1 этап. Анализ распределения потенциальных геофизических полей в исследуемом регионе; 2 этап. Анализ структур по поверхности Мохо и гранулит-базитового слоя; 3 этап. Пространственное распределение сейсмичности; 4 этап. История геологического развития.

Глава 2. Первые сведения о геологии Центрального Казахстана были получены в начале XVIII века. История исследований дореволюционного времени освещена в трудах В. А. Обручева («История геологического исследования Сибири»).

Геология и полезные ископаемые (месторождения меди, железа, марганца, бурого угля) Жезказганского и Карсакпайского районов описаны И.С. Яговкиным. Перспективы развития этих районов в своих первых работах рассматривал К.И. Сатпаев.

Глава 3. *Аномальное геомагнитное поле* (АГМП) Центрального Казахстана обусловлено неоднородно - намагниченными горными породами, залегающими на разной глубине в земной коре.

Аномальное гравитационное поле. На ранних стадиях изучения Центрального Казахстана генезис гравитационных аномалий увязывался с прогибом поверхности Мохо, проявлением позднепалеозойского

орогенеза, удвоением мощности земной коры при масштабных надвигах и др. концепциями. На более поздних стадиях изучения – доминируют представления о прямых связях характера распределения гравитационных аномалий с процессами палеозойского внутриконтинентального рифтогенеза, что подтверждается присутствием здесь региональных разуплотненных объектов в верхней мантии, пространственно совпадающих с зонами пониженных скоростей, низких электрических сопротивлений и повышенных тепловых полей.

В поле региональной составляющей гравитационных аномалий обособляются три крупных литосферных блока, ограниченных зонами высокоградиентных ступеней: а) Центральное - Казахстанский гравитационный минимум (ЦКГМ); б) область переменных значений аномалий гравитационного поля, приуроченная к зонам каледонской складчатости и, частично, к наложенным герцинским структурам в каледонидах; в) Улутаусский относительный гравитационный максимум.

На уровне внутрикоровых неоднородностей наблюдается усложнение картины распределения аномалий гравитационного поля, увеличивается степень их дифференцированности по морфологии, простирацию и напряженности, что является отображением широкого разнообразия геологических тел на уровне гранитно-метаморфического и гранулит-базитового слоев. При этом, площадь распространения отрицательных гравитационных аномалий существенно сократилась в размерах.

Распределение локальной составляющей гравитационного поля показывает сильно изменчивые по латерали гравитационные аномалии, значения интенсивности которых варьируют в относительно узком диапазоне. Это отображает высокочастотный гравитационный эффект от локальных приповерхностных объектов земной коры глубиной до 5-7 км и детализирует представления строения приповерхностных неоднородностей земной коры.

Аномальное геотермическое поле. В распределения теплового потока Центрального Казахстана четко проявляется контрастная зональность значений. В первую очередь обращают на себя внимание две крупные области, характеризующиеся экстремально высокими значениями теплового потока.

Глава 4. Новейшие и современные движения земной коры. В Улутауском антиклинории, с развитием допалеозойского складчатого фундамента, новейшие движения земной коры имеют блочно-мозаичный характер, а их амплитуды минимальны.

Аномалии характеризуются полигональными формами и в плане повторяют геометрические формы тектонических элементов данной металлогенической зоны.

Глава 5. Глубинное строение земной коры. Структурный план по поверхности Мохо. По поверхности Мохо на территории обособляются прогибы и поднятия, структурный рисунок которых не соответствует современному тектоническому плану Центрального Казахстана.

На структурной схеме по поверхности Мохо четко фиксируются три субмеридионально вытянутых узких и глубоких прогиба (до 44 - 46 км).

Первый - пространственно приурочен к Джалаир-Найманскому, Карагандинскому, Селетинскому и Каражальскому синклинориям, Актау-Моинтинскому, Атасуйскому, Спасскому и Майкаинского антиклинориям.

Второй - простирается в северо-восточном направлении и охватывает Чингизкий мегантиклинорий, Нуринский и Карасорский, Калмакэмельский и Баканасский прогибы.

Третий - наблюдается в северных фрагментах Бетпақдалинского антиклинория и Байконурского синклинория, в южной части Улутауского выступа.

Глава 6. Определение механизмов очагов землетрясений

Механизмы очагов землетрясений определены по методу А.В. Введенской, в соответствии с которым описываются положение в пространстве возможных плоскостей разрывов, направление движений в очагах, а также ориентация главных осей напряжений, под действием которых происходит разрыв.

Глава 7. Геофизические поля, глубинное строение и металлогенические зоны Центрального Казахстана

Зона («А»), перспективная на обнаружение полиметаллических руд, обособляется:

Существенно медоносные зоны («В», «Е» и «Н») с разведанными месторождениями меди, молибдена, свинца, цинка выделяются;

Зона развития железометаллогенических месторождений с наложенными полиметаллическими оруденениями («С»);

Зона развития полиметаллических руд с разведанными месторождениями меди, молибдена, свинца, цинка, ванадия и марганца («D»);

Зона развития полиметаллических (свинец, цинк, барий) и железомарганцевых руд («F»);

Зоны развития редкометально-полиметаллических руд («G» и «J») с разведанными месторождениями вольфрама, молибдена, свинца, цинка, олова, бария проявляются.

Өзбеков Абылай Нұрсарсенұлы
«6D070600 – «Геология және пайдалы қазбалар кенорындарын барлау»
мамандығы бойынша
PhD докторантының
Орталық Қазақстанның геофизикалық өрістері, тереңдік құрылымы
және сейсмикалығы
АНДАТПА

Өзектілігі - Орталық Қазақстанның қатты пайдалы қазбаларының жаңа батырылған кен орындарын іздестіру үшін перспективалы алаңдарды анықтау мақсатында Орталық Қазақстанның негізгі металлогендік аймақтары шегіндегі геофизикалық алаңдарды, сейсмикалықты және терең құрылымды кешенді түсіндіру

Зерттеу нысаны - Орталық Қазақстанның металлогендік аймақтарының жер қыртысы.

Зерттеу пәні - геофизикалық өрістер және Орталық Қазақстанның металлогендік аймақтарының терең құрылымы болып табылады. Жер қыртысының аномалды гетерогенділігін анықтау және қатты пайдалы қазбалар кен орындарының пайда болу процесінде олардың рөлін белгілеу.

Әдістеме - геологиялық барлау жұмыстарының өңірлік кезеңінде заманауи бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдана отырып, әр жылдары және әртүрлі ұйымдар/компаниялар алған геологиялық-геофизикалық деректерді жүйелі талдау.

Зерттеу құралдары Geosoft бағдарламалық жасақтамасы (АҚШ, Geosoft Inc.), ArcGIS & Esri (АҚШ, Esri), Antilope, MapInfo, (АҚШ, Golden Software), Nanometrics, т. б.

Мақсаты - әлеуетті геофизикалық өрістердің аномалияларын бөлу, Мохо бетінің сейсмикалығы мен құрылымдық ерекшеліктері арасындағы корреляциялық тәуелділіктерді зерттеу арқылы геологиялық құрылымды нақтылау және осының негізінде Орталық Қазақстанның металлогендік аймақтарын зерделеу кезінде геофизикалық әдістердің ұтымды кешенін айқындау.

Ғылыми ерекшелігі - 10 және 30 км тереңдік қималарындағы геомагниттік және гравитациялық өрістердің, жылу ағынының және геотермиялық ауытқулардың таралуын талдау және геологиялық интерпретация нәтижелері;

• Жер қыртысының жаңа және қазіргі заманғы қозғалысы өрістерінің таралуын талдау және геологиялық интерпретациясының нәтижелері;

• Сейсмикалықты және тереңдік ақаулардың таралуын талдау;

• Шоғырландырылған қыртыстың терең құрылымын талдау;

• Геофизикалық өрістер мен терең құрылыстардағы Орталық Қазақстанның металлогендік аймақтарының көрініс сипатын анықтау.

Қорғалатын ережелер:

1. Орталық Қазақстанның аномальді геомагнитті өрісінің морфологиясы мен қауырттылығы әр түрлі тереңдікте жатқан шоғырланған жер қыртысының негізінен біртекті емес магниттелген тау жыныстарын көрсетеді. ДТа аномалияларының ең үлкен контрасты домезозой іргетасының күндізгі бетіне шығу үстінде байқалады, онда геомагниттік өрістің құрылымында геологиялық құрылым элементтері, терең жарықтар, шөгінді-вулканогендік түзілімдердің блоктары, тау жыныстарының қайталама өзгерістері, сондай-ақ олармен шектелген кейбір пайдалы қазбалар кен орындары көрінеді.
2. Ауырлық күшінің аймақтық компонентінің өрісінде герцин қатпарлары бар аудандарда үлкен гравитациялық минимумдар бөлінеді. Аралық мөңдер каледонның қатпарлану аймағында көрінеді. Аномалияның салыстырмалы максимумы допалеозой қатпарлары бар жерлерде көрінеді. Морфология, созылу, кернеу және өлшемдер бойынша ауырлық аномалиясының дифференциалдану дәрежесінің жоғарылауы тамырішілік гетерогенділікті көрсетеді және гранит-метаморфты және гранулит-базит қабаттарындағы геологиялық денелердің алуан түрлілігінің көрсеткіші болып табылады.
3. Палеозой қатпарлары бар аймақтар жер қыртысының соңғы қозғалыстарының минималды мөңдерімен ерекшеленеді. Каледондық қатпарлы аймақтар - осы параметрдің аралық мөңдері; герциндік қатпарлы аймақтар - жер қыртысының соңғы қозғалыстарының максималды амплитудасы.
4. Мохо бетіндегі құрылымдық жоспар Белсенді тектоникалық ақаулардың бағытына, Δg ауытқуларының конфигурациясына, бағытына және қарқындылығына; 10 және 30 км тереңдік қималарында геотемпературалардың таралуына, жер сілкінісі ошақтарының локализациясы мен тереңдігіне, гранулит-базит қабатының беті бойынша құрылымдық жоспарға сәйкес келмейді. Аномалды геомагниттік өрісте Мохо бетіндегі құрылымдық элементтер әлсіз, спорадикалық Растауды табады.
5. Орталық Қазақстанның металлогендік аймақтарын зерттеуде геофизикалық әдістердің ұтымды кешені олардың генезисімен және кендердің элементтік құрамымен анықталады.

Жарияланымдар - диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша зерттеу нәтижелері бойынша: 14 мақала, оның ішінде Scopus деректер базасына кіретін журналдарда 5 мақала; Білім саласындағы бақылау комитеті мен ҚР БҒМ ұсынған басылымдарда 4 мақала; халықаралық конференциялар мен басқа да басылымдарда 5 мақала жарияланды.

Фактографиялық база

Қор есептері ("Сейсмология институты" ЖШС әр жылдары орындаған заманауи кешенді геофизикалық түсірілімдерді, ҚР ҰЯО геофизикалық зерттеулер институтының сейсмикалық деректерін қоса алғанда), жарияланған отандық және шетелдік әдебиеттерден алынған мәліметтер.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі:

Диссертация компьютерлік жиынтықтың 139 бетінде жазылған және кіріспеден, сегіз бөлімнен, қорытындыдан және 74 атаудан тұратын пайдаланылған көздер тізімінен тұрады. Диссертацияға 33 сурет және 2 кесте кіреді.

1 тарау. Диссертациялық зерттеулердің әдіснамасы аймақтық деңгейде жүргізілген зерттеулердің келесі түрлерін кезең-кезеңімен орындауға негізделген:

1 саты. Зерттелетін аймақтағы әлеуетті геофизикалық өрістердің таралуын талдау; 2 саты. Мохо және Гранулит-негіз қабаты бетіндегі құрылымдарды талдау; 3 саты. Сейсмикалықтың кеңістіктік таралуы; 4 саты. Геологиялық даму тарихы.

2 тарау. Орталық Қазақстанның геологиясы туралы алғашқы мәліметтер XVIII ғасырдың басында алынды. Революцияға дейінгі уақытты зерттеу тарихы В.А. Обручевтің ("Сібірдің геологиялық зерттеу тарихы") еңбектерінде баяндалған [1].

Жезқазған және Қарсақпай аудандарының геологиясы мен пайдалы қазбаларын (мыс, темір, марганец, қоңыр көмір кен орындары) и.с. Яговкин сипаттаған. Бұл аудандардың даму перспективаларын Қ.и. Сәтбаев өзінің алғашқы жұмыстарында қарастырды.

3 тарау. *Орталық Қазақстанның аномальді геомагнитті өрісі* (ТМКК) жер қыртысында әр түрлі тереңдікте жатқан біртекті емес магниттелген тау жыныстарымен байланысты.

Аномальды гравитациялық өріс. Орталық Қазақстанды зерттеудің ерте кезеңдерінде гравитациялық аномалиялардың генезисі Мохо бетінің майысуымен, кеш палеозойлық орогенездің көрінісімен, ауқымды жылжулар кезінде жер қыртысы қуатының екі еселенуімен және т.б. ұғымдармен байланыстырылды. Зерттеудің кейінгі кезеңдерінде гравитациялық аномалиялардың таралу сипатының палеозой интраконтинентальды рифтогенез процестерімен тікелей байланысы туралы идеялар басым болады, бұл жоғары мантиядағы аймақтық тығыздалған нысандардың болуымен расталады, олар төмен жылдамдық, төмен электр кедергісі және жоғары жылу өрістерімен кеңістікте сәйкес келеді.

Гравитациялық аномалиялардың өңірлік құраушы өрісінде жоғары градиентті сатылар аймақтарымен шектелген үш ірі литосфералық блок оқшауланады: А) Орталық - Қазақстандық гравитациялық минимум (ЦКГМ); б) каледондық қатпарлық аймақтарына және ішінара

каледонидтердегі герциндік құрылымдарға орайластырылған гравитациялық өріс аномалияларының ауыспалы мәндерінің аймағы; в) Улутаус салыстырмалы гравитациялық максимумы.

Тамырішілік гетерогенділік деңгейінде гравитациялық өрістің аномалияларының таралу көрінісі күрделене түседі, олардың морфология, созылу және кернеу бойынша саралану дәрежесі артады, бұл геологиялық денелердің гранит-метаморфты және гранулит-базалық қабаттар деңгейіндегі кең әртүрлілігінің көрінісі болып табылады. Сонымен қатар, теріс гравитациялық ауытқулардың таралу аймағы айтарлықтай азайды.

Гравитациялық өрістің жергілікті компонентінің таралуы қарқындылық мәндері салыстырмалы түрде тар диапозонда өзгертін бүйірлік гравитациялық ауытқуларды көрсетеді. Бұл тереңдігі 5-7 км дейінгі жер қыртысының жергілікті жер үсті объектілерінен жоғары жиілікті гравитациялық әсерді көрсетеді және жер қыртысының жер үсті гетерогенділігі құрылымының көріністерін егжей-тегжейлі көрсетеді. Жергілікті аномалиялардың пішіні изометриялық, көпбұрышты доға тәрізді немесе сызықты созылғанға дейін өзгереді, олардың кейбіреулері басым болады. Бұл мүмкіндік неотектоникалық мазмұнға ие болуы мүмкін.

Аномалды геотермиялық өріс. Орталық Қазақстанның жылу ағынының таралуында мәндердің қарама-қарсы зоналылығы айқын көрінеді. Ең алдымен, жылу ағынның өте жоғары мәндерімен сипатталатын екі үлкен аймақ назар аударады.

4 тарау. Жер қыртысының жаңа және заманауи қозғалыстары. Ұлытау антиклинориясында допалеозой қатпарлы іргетасының дамуымен жер қыртысының жаңа қозғалысы блоктық-мозаикалық сипатқа ие, ал олардың амплитудасы минималды.

Аномалиялар көпбұрышты формалармен сипатталады және жоспарда осы металлогендік аймақтың тектоникалық элементтерінің геометриялық формалары қайталаынады.

5 тарау. Жер қыртысының терең құрылымы. Мохо бетіндегі құрылымдық жоспар. Мохо беті бойынша аумақта құрылымдық үлгісі орталық Қазақстанның заманауи тектоникалық жоспарына сәйкес келмейтін майысулар мен көтерулер о терең дисфункционалды тектониканың бағыты мен Мохо бетіндегі құрылымдық жоспардың сәйкес келмеу фактісі назар аударады, бұл терең ақаулардың осы бетіндегі антиклинорлық және синклинорлық аймақтардың шекараларында орналасуы туралы белгілі мәлімдемелерді жоққа шығарады.

Мохо бетіндегі құрылымдық схемада үш субмеридиональды созылған тар және терең ауытқулар (44 - 46 км-ге дейін) нақты бекітілген.

Біріншісі-Жалайыр-Найман, Қарағанды, Сілеті және Қаражал синклинорияларына, Ақтау-Мойынты, Атасу, Спасск және Майқайың антиклинорияларына кеңістікте орайластырылған.

Екіншісі-солтүстік-шығыс бағытта созылып, Шыңғыс мегантиклинорийін, Нұра және қарасораны, Қалмақэмел және Бақанас ойыстарын қамтиды.

Үшіншісі Бетпақдала антиклинорийі мен Байқоңыр синклинорийінің солтүстік бөліктерінде, Ұлытау жотасының оңтүстік бөлігінде байқалады.

6 тарау. Жер сілкінісі ошақтарының механизмдерін анықтау

Жер сілкінісі ошақтарының механизмдері А. Введенская әдісімен анықталған, оған сәйкес кеңістіктегі мүмкін болатын үзіліс жазықтықтарының орналасуы, ошақтардағы қозғалыс бағыты, сондай-ақ кернеудің негізгі осьтерінің бағыты сипатталады.

7 тарау. Орталық Қазақстанның геофизикалық өрістері, тереңдік құрылымы және металлогендік аймақтары.

Полиметалл кендерін табуға перспективалы аймақ ("А");

Мыс, молибден, қорғасын, мырыш барланған кен орындары бар айтарлықтай балды аймақтар ("В", "Е" және "Н") бөлінеді;

Полиметалл кендері салынған темірметаллогениялық кен орындарын дамыту аймағы ("С");

Мыс, молибден, қорғасын, мырыш, ванадий және марганец барланған кен орындары бар полиметалл кендерін дамыту аймағы ("D") ;

Полиметал (қорғасын, мырыш, барий) және темір-марганец кендерінің даму аймағы ("F");

Вольфрам, молибден, қорғасын, мырыш, қалайы, барий барланған кен орындары бар сирек металды-полиметалды кендердің ("G" және "J") даму аймақтары айқын білінеді.

ANNOTATION

of the thesis for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty
"6D070600 - Geology and Exploration of Mineral Deposits"

Uzbekov Abylay

Geophysical fields, deep structure and seismicity of Central Kazakhstan

Relevance – development of a methodology for the complex interpretation of geophysical fields, seismicity and deep structure within the main metallogenic zones of Central Kazakhstan in order to identify promising areas for the search for new submerged deposits of solid minerals in Central Kazakhstan.

The object of research is the Earth's crust of metallogenic zones of Central Kazakhstan.

The subjects of the study are geophysical fields and the deep structure of metallogenic zones of Central Kazakhstan. Identification of anomalous inhomogeneities of the Earth's crust and the establishment of their role in the formation of deposits of solid minerals.

Methodology – system analysis of geological and geophysical data obtained in different years and by various organizations/companies at the regional stage of geological exploration using modern software.

Research tools – Geosoft software (USA, Geosoft Inc.), ArcGIS&Esri (USA), Antilope, MapInfo, (USA, Golden Software), Nanometrics, etc.

The goal is to clarify the geological structure by studying the correlations between the apportionment of anomalies of potential geophysical fields, seismicity and structural features of the Moho surface and to determine on this basis a rational complex of geophysical methods in the study of the metallogenic zones of Central Kazakhstan.

Solved geological problems:

Analysis of the apportionment and results of geological interpretation of anomalies of geomagnetic and gravitational fields, heat flow and geothermal anomalies on sections of depths of 10 and 30 km;

- Analysis of the apportionment and results of geological interpretation of the fields of the latest and modern movements of the Earth's crust;
- Analysis of the apportionment of seismicity and deep faults;
- Analysis of the deep structure of the consolidated crust;
- Identification of the nature of the occurrence of metallogenic zones of Central Kazakhstan in geophysical fields and deep structure.

Scientific positions and results presented for defense:

1. The morphology and intensity of the anomalous geomagnetic field of Central Kazakhstan mainly reflects inhomogeneously magnetized rocks of the consolidated Earth's crust, lying at different depths. The greatest contrast of ΔT_a anomalies is observed above the exits to the daytime surface of the pre-Mesozoic basement, where elements of geological structure, deep faults, blocks of sedimentary-volcanic formations, places of secondary changes in rocks, as well as some mineral deposits associated with them, are occurred in the structure of the anomalous geomagnetic field.

2. In the field of the regional component of gravity, large gravitational minima are highlighted in areas with Hercynian folding. Intermediate values are occurred in the regions of Caledonian folding. The relative maxima of anomalies are occurred in areas with pre-Paleozoic folding. The increase in the degree of differentiation of the gravity anomaly in morphology, strike, tension and size reflects intracore heterogeneities and is an indicator of a wide variety of geological bodies in granite-metamorphic and granulite-basite layers.

3. Areas with Paleozoic folding are selected by the minimum values of the latest movements of the Earth's crust. Regions with Caledonian folding are intermediate values of this parameter; regions of Hercynian folding are the maximum amplitude of the latest movements of the Earth's crust.

4. The structural plan on the Moho surface does not agree with the orientation of active tectonic faults, the configuration, direction and intensity of the anomalies Δg ; the apportionment of geotemperatures on sections of depths of 10 and 30 km, the localization and depth of earthquake foci, the structural plan on the surface of the granulite-basite layer. In an anomalous geomagnetic field, structural elements on the Moho surface find weak, sporadic confirmation.

5. The rational complex of geophysical methods in the study of metallogenic zones of Central Kazakhstan is determined by their genesis and elemental composition of ores.

Publications - based on the results of research on the topic of the dissertation work, 14 articles were published, including 5 in journals included in the Scopus database; 4 articles in publications recommended by the Committee for Control in the Field of Education and the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan; 5 articles in international conferences and other publications.

Factographic base - Stock reports (including modern complex geophysical surveys carried out in different years by the Institute of Seismology LLP, seismic data of the Institute of Geophysical Research of the National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan), information obtained from published domestic and foreign literature.

Structure and scope of the dissertation:

The dissertation is presented on 139 pages of a computer set and consists of an introduction, eight sections, a conclusion and a list of sources used, consisting of 74 titles. The dissertation includes 33 figures and 2 tables.

Chapter 1. The methodology of dissertation research is based on the phased implementation of the following types of research conducted at the regional level:

1). Analysis of the apportionment of potential geophysical fields in the studied region; 2). Analysis of structures on the surface of the Moho and granulite-basite layer; 3). Spatial apportionment of seismicity; 4). The history of geological development.

Chapter 2. The first information about the geology of Central Kazakhstan was obtained at the beginning of the XVIII century. The history of pre-revolutionary research is covered in the works of V. A. Obruchev ("History of Geological exploration of Siberia").

The geology and minerals (deposits of copper, iron, manganese, brown coal) of Zhezkazgan and Karsakpai districts are described by I.S. Yagovkin. K.I. Satpayev considered the prospects for the development of these areas in his first works.

Chapter 3. The anomalous geomagnetic field (AGMF) of Central Kazakhstan is caused by inhomogeneously magnetized rocks lying at different depths in the Earth's crust.

The high differentiation of AGMP reflects the geological structure of Central Kazakhstan and induces genetic and tectonic-magmatic aspects of its geological structure and development history.

Abnormal gravitational field. At the early stages of the study of Central Kazakhstan, the genesis of gravitational anomalies was linked to the deflection of the Moho surface, the occurrence of Late Paleozoic orogeny, doubling of the Earth's crust during large-scale thrusts, and other concepts. At the later stages of the study, the ideas of direct connections between the nature of the apportionment of gravitational anomalies and the processes of Paleozoic intracontinental rifting dominate, which is confirmed by the presence of regional decompensated objects in the upper mantle, spatially coinciding with zones of reduced velocities, low electrical resistances and increased thermal fields.

In the field of the regional component of gravitational anomalies, three large lithospheric blocks are isolated, bounded by zones of highly gradient stages: a) the Central Kazakhstan Gravitational Minimum (CKGM); b) the region of variable values of gravitational field anomalies, confined to the zones of Caledonian folding and, partially, to the superimposed Hercynian structures in the Caledonides; c) the Ulutau relative gravitational maximum.

The formation of regional decompensated objects in the upper mantle is linked, in all probability, with the rise of mantle matter and its introduction into the Earth's crust, i.e. with the processes of plume tectonics, which were accompanied by flows of restored mantle fluid, the opening of rift zones, outpourings of basalts of increased alkalinity. Along the perimeter of the CCGM, as well as in the Tokrau depression, the presence of highly gradient zones of gravitational anomalies is observed, possibly associated with the movement of lithospheric blocks.

At the level of intracore inhomogeneities, there is a complication of the apportionment pattern of gravitational field anomalies, the degree of their differentiation in morphology, strike and intensity increases, which is a reflection of a wide variety of geological bodies at the level of granite-metamorphic and granulite-basite layers. At the same time, the area of extended of negative gravitational anomalies has significantly decreased in size.

Abnormal geothermal field. In the apportionment of the heat flow of Central Kazakhstan, the contrasting zonality of values is clearly occurred. First of all, attention is drawn to two large areas characterized by extremely high values of heat flow. One of them of a subisometric (oval) shape is elongated in a north-westerly direction, is confined to the Spassky, Atasu anticlinories, Uspensky synclinory and spatially does not coincide with the orientation of the faults identified here.

Chapter 4. The latest and modern movements of the Earth's crust. In the Ulutau anticlinory, with the development of the Pre-Paleozoic folded basement, the latest movements of the Earth's crust have a block-mosaic character, and their amplitudes are minimal.

The anomalies are characterized by polygonal shapes and in plan repeat the geometric shapes of the tectonic elements of this metallogenic zone.

Chapter 5. The deep structure of the Earth's crust. Structural plan on the Moho surface. On the surface of the Moho, deflections and uplifts are isolated in the territory, the structural pattern of which does not conform to the modern tectonic plan of Central Kazakhstan.

Three submeridionally elongated narrow and deep deflections (up to 44-46 km) are clearly fixed on the structural diagram along the Moho surface.

The first one is spatially confined to the Jalair-Naiman, Karaganda, Seletinsky and Karazhalsky synclinories, Aktau-Mointinsky, Atasuysky, Spassky and Maykain anticlinories.

The second one extends in a north-easterly direction and covers the Chingiz meganticlinory, Nurin and Karasorsky, Kalmakemel and Bakanas bends.

The third is observed in the northern fragments of the Betpakdalinsky anticlinorium and the Baikonur synclinorium, in the southern part of the Ulutau ledge.

Chapter 6. Determination of mechanisms of earthquake foci

The mechanisms of earthquake foci are determined by the method of A.V. Vvedenskaya, according to which the position in space of possible rupture planes, the direction of movement in the foci, as well as the orientation of the main stress axes under the action of which the rupture occurs are described.

Chapter 7. Geophysical fields, deep structure and metallogenic zones of Central Kazakhstan.

The zone ("A"), promising for the detection of polymetallic ores, is isolated:

Significantly honey-bearing zones ("B", "E" and "H") with explored deposits of copper, molybdenum, lead, zinc are allocated;

Zone of development of iron-metallogenic deposits with superimposed polymetallic mineralization ("C");

Polymetallic ore development zone with proven deposits of copper, molybdenum, lead, zinc, vanadium and manganese ("D");

Development zone of polymetallic (lead, zinc, barium) and iron-manganese ores ("F");

Zones of development of rare-metal-polymetallic ores ("G" and "J") with explored deposits of tungsten, molybdenum, lead, zinc, tin, barium are occurred.