

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геофизика кафедрасы

Балаби Әділхан Сұлтанханұлы

Орталық Қазақстандағы Қожатау учаскесінде жоғары дәлдікті магниттік барлау  
зерттеулері

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B070600 –«Геология және пайдалы қазба кенорнындарын барлау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ


Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геофизика кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

Кафедра меңгерушісі  
геология-минералогия  
ғылымдарының докторы,  
профессор

 \_А.Е. Абетов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Орталық Қазақстандағы Қожатау учаскесінде жоғары дәлдікті магниттік барлау зерттеулері»

5В070600 –«Геология және пайдалы қазба кенорнындарын барлау» мамандығы

Орындаған Балаби Әділхан Сұлтанханұлы

Ғылыми жетекші



Джукебаев М.И

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геофизика кафедрасы

5В070600 - «Геология және пайдалы қазба кенорнындарын барлау мамандығы»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі  
геология-минералогия  
ғылымдарының докторы,  
профессор

 А.Е. Абетов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Балаби Әділхан Сұлтанханұлы

Тақырыбы: «Орталық Қазақстандағы Қожатау учаскесінде жоғары дәлдікті магниттік барлау зерттеулері»

Университет ректорының №762-б "27" Қаңтар 2020ж. бұйрығымен бекітілген.

Орындаған жобаны өткізу мерзімі«» мамыр 2020 ж.

Дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:

- а) Қожатау кен орны туралы жалпы мәліметтер;*
- в) Жұмысты өңдеу әдістемесі;*
- г) Зерттеу жұмыстарының нәтижелері;*

Графикалық материалдар тізімі (нақты көрсетіле отырып, міндетті сызбалар): жұмыс презентациясының \_\_\_\_\_ слайдтары ұсынылған

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 Гринкевич Г.И. Магниторазведка. Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1987.

2 Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. – Л.: Недра, 1979.

3 Инструкция по магниторазведке. М-во геологии СССР. – Л.: Недра, 1981.

Дипломдық жұмысты дайындау  
**ГРАФИГІ**

Бөлімдер атауы, тізбе әзірленетін мәселелер	Ғылыми басшыға және консультанттарға ұсыну мерзімдері	Ескерту
Зерттеу ауданы туралы жалпы мәліметтер		
Магниттік-теллуриялық зондылау әдісінің көмегімен зерттеудің негізгі әдістемелік принциптері		
Магниттік-теллуриялық зондылау жұмыстарының зерттеу нәтижелері		

**Жобаның оларға қатысты бөлімдерін көрсете отырып,  
аяқталған дипломдық жұмысқа консультанттардың және нормобақылаудың  
қолдары**

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, консультанттар	Қол қойылған күн	Қолы
Зерттеу ауданы туралы жалпы мәліметтер			
Магниттік-теллуриялық зондылау әдісінің көмегімен зерттеудің негізгі әдістемелік принциптері			
Интерпретация әдістемесі			
Зерттеу жұмыстарының нәтижелері			
Нормобақылау	М.М. Алиакбар тьютор		

Ғылыми жетекші  Джукебаев М.И.

Тапсырманы білім алушылар орындауға қабылдады:



Балаби Ә.С

Күні

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 ж.

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Орталық Қазақстан облысындағы «Қожатау» кен орнында магниттік барлау жұмыстарын жүргізу арқылы аудандағы тектоникалық бұзылыстарды және ерекше сипаттамалары бар аномальды аймақтарды көрсетуге арналған. Зерттеліп отырған ауданның геологиялық құрылысы туралы мәліметтер (стратиграфиясы, тектоникасы, рудалығы), геофизикалық мәліметтер жинақталған.

Дипломдық жұмыста жұмыс ауданына геологиялық-геофизикалық сипаттама берілген және мәліметтер нәтижесінде ерекшеліктері анықталған, сонымен қатар жер беттік магниттік барлау әдістемесі түсіндірілген және әдістемелер арқылы аудандағы аномальды аймақтарды анықтау жолы көрсетілген.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа призвана показать тектонические разломы и аномальные участки с особыми характеристиками в районе путем магнитных исследований на месторождении «Кожатау» в Центрально-Казахстанской области. Собираются данные о геологическом строении района исследований (стратиграфия, тектоника, руда), геофизические данные.

Дипломная работа обеспечивает геологическое и геофизическое описание рабочей зоны и определяет особенности данных, а также объясняет методы поверхностной магнитной разведки и показывает, пути определения аномальных участков в этой области.

## **ANNOTATION**

This thesis is designed to show tectonic faults and anomalous areas with special characteristics in the area through magnetic exploration at the field "Kozhatau" in the Central Kazakhstan region. Data are collected on the geological structure of the research area (stratigraphy, tectonics, ore), geophysical data.

The thesis provides a geological and geophysical description of the working area and identifies the features of the data, and also explains the methods of surface magnetic reconnaissance and shows ways to determine anomalous areas.



## МАЗМҰНЫ

Кіріспе .....	9
1 Жалпы мәліметтер және жұмыс шарттары .....	10
1.1 Стратиграфия, литология, тектоника, магматизм, объектінің пайдалы қазбалары туралы қысқаша мәліметтер .....	11
1.1.1 Стратиграфия .....	11
1.1.2 Тектоника .....	18
1.1.3 Жарылысты бұзылыстар.....	19
1.1.4 Геоморфология .....	20
1.1.5 Пайдалы қазбалар .....	20
1.1.6 Тиісті санаттардағы пайдалы қазбалар мен қорлардың болжамды деректері .....	22
2Магнит өрісін барлауды жүргізудің әдісі және техникасы .....	26
2.1 Аппаратура және жабдық .....	26
2.2 Қатардағы түсірілім .....	27
2.3 Деректер жинау жүйелері .....	28
3 Түсірілімдегі деректерді өңдеу .....	29
4 Магниттік барлау жұмыстарының нәтижелері .....	41
Қорытынды .....	46
Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	47

## КІРІСПЕ

2019 жылғы қыркүйекте «NomadGeoService» ЖШС-нің далалық отряды № 2 келісімге сәйкес Қарағанды облысындағы Қожатау учаскесінде магниттік барлау жұмыстарын жүргізді. Жұмыс «NomadGeoService» қазақстандық компаниясы мен «AlauPartners» ЖШС арасындағы келісім бойынша жүргізілді. Техникалық сипаттамаға сәйкес жер бетіндегі МР жалпы көлемі 659,5 дана. км құрады.

Өлшеу 5 GSM-19 v7.0 магнитометрлер жиынтығымен жүргізілді (- өріс және 1 - магнитовариациялық станция).

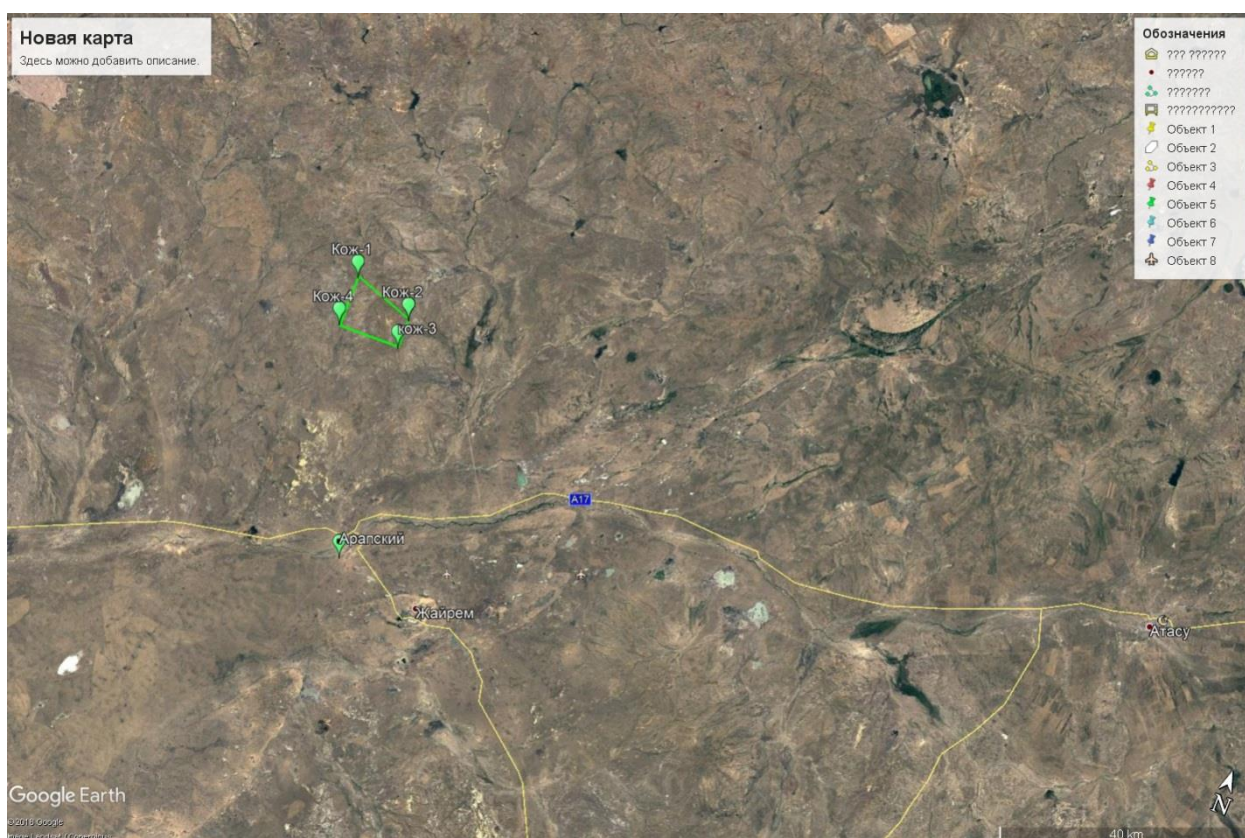
Жұмыс барысында далалық өлшеулер далалық камералық өңдеу арқылы жүргізілді, сапа бақылауы жүргізілді, магнит өрісінің картасы жасалды, трансформаторлар есептеліп, салынды.

Материалдар мен деректер базасы тапсырыс берушінің өкілдеріне тапсырылды. Нысандағы дала жұмыстары шартта көзделген ең жоғары сапада толық көлемде аяқталды.

## 1 Жалпы мәліметтер және жұмыс шарттары

Жұмыс түрлері: жерде магниттік түсіру, мәліметтерді өңдеу, сандық модельдер мен карталарды құрастыру.

**Жұмыс орнының әкімшілік орналасуы:** алтын кен орындарын іздеу жұмыстарының жобалық аумағы жалпы ауданы 60,73 шаршы км болатын Қожатау кен орны, Қарағанды облысында орналасқан, Жаңаарқа (Атасу кентінің аудан орталығы) және Нуринск (Киевка ауылының аудан орталығы) аудандарының бөлігі болып табылады (1.1-сурет).



Сурет 1.1 –Ауданның шолу картасы

Ауданның гидрографиялық жүйесі Теңіз көлі және Сарысу өзені су жинау бассейндеріне жатады және жетерліктей қарқынды дамыған. Ол көптеген өзендер мен олардың салаларынан тұрады. Аталған аумақтың солтүстігінде Орталық Қазақстан үшін Жаманқон, Босоға және Жаман-Шад сияқты ірі өзендердің көзі, Теңіз көлін толыстырады. Сарыөзен, Терібұлақ, Өзенді-Қарасу мен басқа өзендер негізінен оңтүстік және оңтүстік-батыс канал бағыттарына ие және Сарысу өзеннің салалары болып табылады. Таяз өзендер; жазда оларда тұрақты су ағып тұрмайды, оқшауланған ағындарға сіңіп кетеді.

Аймақтың климаты шұғыл континенталды, жылына біркелкі емес жауын-шашын мөлшері 150-ден 260 мм-ге дейін және температураның күрт

ауытқуымен сипатталады: жазда + 40 °С-қа дейін, қыста -4°С дейін. Қысы қатал, 150 күнге дейін созылады, дауылға ауысатын тұрақты жел, солтүстік-батысқа, батысқа және шығысқа қарай бағытталады. Қардың тұрақты қабаты қарашада қалыптасады және сәуір айына дейін сақталады.

Аймақтың экономикалық дамуында ауылшаруашылық бағыты нақты белгіленген, жеке шаруа қожалықтары мал өсірумен айналысады. Жеке, қолайлы учаскелерде шөп шабу жұмыстары жүргізілуде. Экономикалық дамыған аумақ 1% -дан азын құрайды. Бұл аумақта экономикалық себептермен пайдаланылмайтын жоғары сапалы Сарыөзен көмір кен орны және Үшқағыл көмір кені бар.

Аумақ аймақтық және облыстық орталықтармен нашар дамыған байланыс желілерімен сипатталады. Жұмыс аймағының оңтүстігінде 60-100 км, Қарағанды - Жезқазған асфальт жолы өтеді; ал батысында Қызылжар станциясынан Шұбаркөл көмір шахтасына дейін таза өндірістік мақсаттағы теміржол бар. Көктемде, кеш күзде және қыста пайдалануға жарамсыз немесе аз қолданыстағы көп бағытты фундаментальды жолдардың желісі кең дамыған.

Бұл ауданда халықтың тығыздығы өте төмен. Халықтың көп бөлігі бұрынғы совхоздарда, қазіргі Тікенекті, Каракас, Айнабұлақ, Ынталы, Өркендеу ауылдарында шоғырланған.

## **1.1 Стратиграфия, литология, тектоника, магматизм, объектінің минералдары туралы қысқаша мәліметтер**

### **1.1.1 Стратиграфия**

Зерттелетін территорияда литостратиграфиялық бөлімдердің түрлері, олардың пайда болу уақыты мен қалыптасуының геодинамикалық шарттары бойынша ерекшеленетін Орталық Қазақстанның әр түрлі жас құрылымдары бар: Атасу - Орталық Қазақстан палеозидтерінің пассивті континентальды маржасының фрагменті; Конск - девондық вулкандық-плутондық белдеудің (ДВПП) гетерогенді субстратын құрайтын Орталық Қазақстандағы палеозидтердің дамуымен байланысты құрылымдар; Нуринск - Жоңғар-Балқаш Герцин аймағының дамуымен байланысты құрылымдар; Девон вулкандық-плутондық белдеудің Атасу маңы мен Сарысу-Теңіз тармақтары және Сарысу-Теңіз рифтогендік құрылымдардың аймағы.

Осы құрылымдардың әрқайсысы үшін литостратиграфиялық бөлімшелер бөлінеді:

Атасу СФЗ - Жоғарғы Кембрий Қаратас Ордасы- орта ордовиктің ( $\epsilon_3$ - $O_2kr$ ); орта-жоғарғы ордовиктердің бөлінбеген кен орындарының бөлінуі ( $O_{2-3}$ );

Конск СФЗ - Сарыбұлақ ( $S_{1sb}$ ), төрт кіші бөлікке және төменгі Силуриялық Шанкан ( $S_{1sn}$ ) құрамына бөлінген;

Нуринск СФЗ - Сатыбай ( $O_2-3st$ ) Төменгі Силурияның Ортаңғы-жоғарғы-Ордовиктік және Ермектік қалыптасуы ( $S_{1er}$ );

ДВПП-нің Приатасу бөлімі - мунглиндік ( $D_{1mn}$ ), Төменгі девонның желтымес ( $D_1 zl$ ) түзілімдері; орта девонның угузтау формациясы ( $D_{2ug}$ ) және орта-жоғарғы девонның Тасжарған формациясы ( $D_{2-3ts}$ );

ДВПП-нің Сарысу-Теңіз тармағы Төменгі девонның тарантиндік ( $D_{1tr}$ ), желтымес ( $D_1 zl$ ) түзілімдері; Талдысай ( $D_{2tl}$ ) ортаңғы девондық формация екі қосалқы бөлікке бөлінген; Аиртаулық ( $D_{2-3ar}$ ) ортаңғы-жоғарғы девондық.

Рифтогендік құрылымдардың Сарысу-Тениз аймағын құрайтын кеш девондық және ерте көмірқышқылды шөгінділер мыналарға бөлінеді: Даирений ( $D_{3dr}$ ), Мейстер ( $D_{3ms}$ ), Сульдифирлі ( $D_{3sl}$ ), Симоринский ( $D_{3sm}$ ) және Фамендік (бөлінбейтін) ( $D_{3fm}$ ) жоғарғы девонның түзілімдері; Төменгі көміртегі қабаттарының Визей ( $C_{1v1-2}$ ) және Серпухов ( $C_{1v-s}$ ) қабаттарының Төменгі көміртекті және бөлінбеген шөгінділері Кассин ( $C_{1ks}$ ), Русаков ( $C_{1rs}$ ), Ишим ( $C_{1is}$ ), Яговкин ( $C_{1jag}$ ).

Кембрий жүйесі, жоғарғы бөлімі - ордовиктер жүйесі, ортаңғы бөлім. Каратас ордасы ( $\epsilon_3-0_2kr$ ).

Зерттелген аумақтағы Каратас формациясының кен орындары девондық вулкандық-плутондық белдеудің Сарысу-Теңіз және Приатасу бұтақтарының ерте Герценидтерінің Нұра құрылымдық-құрылыстық аймағының түйісу аймағында орналасқан Орталық Қазақстанның палеозидтерінің біртұтас Ерментау-Шу-Іле континентальды аймағының бір бөлігін құрайды.

Ордовик жүйесі. Ортаңғы жоғарғы бөлімдер

Зерттелген аумақтағы ордовик кен орындары тек Атасу және Нуринск СФЗ-де кең таралған. Атасу СФЗ-да олар негізінен ашық емес жасыл түсті және сұр түсті терригенді шөгінділермен ( $O_{2-3}$ ) айқын емес тектоникалық байланыстармен, Каратас формациясының кремнийлі-терригендік қабаттарымен қабаттасады, және Нуринск СФЗ-да олар полимиксерпентинит меланжасының дамуына дейін қарқынды тектоникалық өзгерістерге ұшыраған Сатыбай ордасында ( $O_{2-3st}$ ) бөлінді.

Сатыбай ордасы ( $O_{2-3stb}$ )

Қазіргі уақытта Сатыбай формациясы деп жіктелген вулканды-шөгінді түзілімдер кешені Сатыбайдан солтүстік-шығысқа қарай дамыған; В.И. КапсахМун алғаш рет 1973 жылы геологиялық барлау жұмыстары кезінде 1: 50 000 масштабта оқшауланды.

Силурлық жүйе

Терригенді тау жыныстарының жиынтығымен ұсынылған Конск СФЗ кен орындары Сарыбұлақ ( $S_{1sb}$ ) және Шанкан ( $S_{1sn}$ ) түзілімдеріне бөлінеді, ал Нуринск сюжетінде олар Ермек ( $S_{1er}$ ) ордасына бөлінеді.

Төменгі бөлім. Сарыбұлақтың пайда болуы ( $S_{1sb}$ )

Сарыбұлақ формациясының тау жыныстары Шанкан-Қашқарасу сілемінде (М-42-103-А), Жаманқан және Жиделі өзендерінің солтүстік-шығыстан (М-42-103-Б,Г) және солтүстік-батысқа қарай (М-42-104-В) Тікенекті ауылынан Төменгі Девондық құрылымдармен бірге Қыземшек горст антиклингі құрылысына қатысады.

Шанкан формациясы ( $S_{1sn}$ )

Төменгі Силурияның Шанкан формациясының кен орындары Жаманқон өзенінің сол жағалауында және Шубароба тауының солтүстік-шығысында кең таралған (М-42-103 парағы), мұнда олар Сарыбұлақ формациясының учаскелерін көбейтеді. Бұл жерде, Ландовер фаунасын қоршап тұрған құмтас пен алевролиттерде, біртіндеп ауысып отыруымен, Шанкан формациясында Л.Т.Протасевич баса көрсеткен түрлі-түсті қызыл түсті герригенді Развеванидің қабаты бар.

Литологиядағы айырмашылықтарға сәйкес бірте-бірте бірін-бірі алмастыратын үшеуі ерекшеленеді.

Ермек ордасы(жікқабат) (S1er)

Жалпы, Төменгі Силурийдің Ермек формациясының жыныстары мыналармен сипатталады: түбіндегі таужыныстарының бұрыштық және жартылай дөңгелек бөліктерінің кеңінен дамуы (микрокартзиттер, кремнийлі жыныстар, әртүрлі құрамдағы эффузивтік жыныстар, алевролиттер, құмтас, әктастар, сынғыш контурлары бар фрагменттермен бірге бұрыштық фрагменттер де кездеседі, әктас түзілуімен бірге фрагменттерге енетінін көрсетіп); нашар сұрыптау, көлденең қабаттылықтың болмауы, құрылымы дұрыс емес; аналогты Орта-Жоғарғы Ордовиктің Сатыбай формациясының шөгінділерінен өтетін әртүрлі композицияның интрузивтік түзілімдерінің едәуір көп мөлшерде шөгінді базальды конгломераттарының болуы.

Девондық жүйе

Бұл жастағы бөлінулер сипатталған аумақта кең таралған. Олар девондық вулкандық-плутондық белдеудің құрамына кіретін әртүрлі пішіндегі геологиялық денелер мен құрылымдарды құрайды.

Төменгі бөлім. Мунглинск (D<sub>1mn</sub>)

Зерттелген аумақта шөгінді түзілімдері Девон вулкан-плутондық белдеуінің Приатасу енетін тау жыныстарының вулкандық кешенінің негізінде жатыр.

Тарантиндік жікқабат (D<sub>1tr</sub>)

Құрылымның сипатталған аумағында Қаракаска және Қызмақ тауларының аймағында (М-42-103-А, В), Тенекті өзенінің сол жағында және оң жағында (М-42-103-Г), көлдің солтүстігінде орналасқан. Шұбаркөл (М-42-103-В; М-42-115-А), Бурлукарасу өзенінің бас суларында (М-ЮЗ-В; М-115-А), Ақжар тауының солтүстігінде (М-42-103-Г ; М-42-115-В), Жақсыайртау тауының солтүстігі мен солтүстік-батысы (М-42-115 - Ақ-Чеку тауының маңында (М-42-115-Г), Сарысек тауының батысы (М-42-104) Бегаш тауының оңтүстік-батысы (М-42-104-В,Г), Жаманшад өзенінің оң жағалауында (М-42-104-Б).

Желтымес жікқабаты

Желтымес түзілімдердің тау жыныстары Жақсыкокдомбак тауларының оңтүстігінен тұрады (М-42-103-А), Желтымес жотасы бүкіл ұзындығы бойынша Қойтас тауларынан кіші шоқыларға дейін созылады 462 (М-42-103-В,Г), Мыңшүкір және Сарысек тауларының аймағында (М-42-104-В) Қараадыр және Теректау тауларын құрайды (М-42-104-Б,Г), М-42-115 парағының

аумағында кеңінен дамыған. Мұнда Жақсыыртау, Қаратас, Ақжар, Ақшоқы таулары бейнеленген, М-42-116-Б парағының солтүстік және шығыс шекаралары бойымен М-42-116-В парағының үлкен аумағына таралады.

Ортаңғы бөлім. Ұғызтау жікқабаты ( $D_{2ug}$ )

Орданың шығуы Қожатау тауының маңында (М-42-116-Г-в), Таскарала тауының шығысында (М-42-116-Г-а.Б), биіктіктен оңтүстік-батысқа қарай орналасқан. 536м (М-42-116-А).

Талдысай формациясы ( $D_{2tl}$ )

Талдысай құрылысына байланысты жыныстар Девон вулкандық-плутондық белдеудің Сарысу-Теңіз тармағында кең таралған.

Төменгі жікқабатша

Төменгі субформацияның жыныстары Жаманкөл өзенінің сол жағалауындағы ұсақ төбешіктерді құрайды (М-42-103-Б), Жақсыкөк-домбак жотасының (М-42-103-А) шығысы және оңтүстігінен Желтымес жотасының оңтүстігіне қарай солтүстік-батыс соққының кең жолағын М-42-103-Г құрайды. Ол Куянбай тауының оңтүстігінде (М-42-104-А), оңтүстік бөлігі Қараадыр тауларының батыс беткейлерінде орналасқан (М-42-104-Б).

Жоғарғы жікқабатша

Жоғарғыталдысай жікқабатшасының жыныстары субформациялары Жаманқан өзенінің оң жағалауында жасалған М-42-103-А диетасының орталық бөлігінде орналасқан, олар оңтүстік-шығысқа қарай М-42-103-Б парағының бүкіл аумағы арқылы тар жолақпен Сарыоба тауының шығысында және солтүстік-шығысында (М-42-104-В, М-42-116-А), Миншукир тауының солтүстігі мен солтүстік-шығысында (М-42-104-В) оңтүстік-шығысқа және солтүстік-батысында Бегаш тауы (М-42-104-В,Г), Жақсымбет тауының оңтүстік-шығысы және Жаманумбеті тауының батысы (М-42-104-Б), Жаманшад өзенінің сол жағалауында дамыған (М-42-104-Б) сияқты Бірайрық өзенінің сол жағалауы (М-42-116-Б).

Ортаңғы жоғарғы бөлімдер. Аиртауск жікқабаты ( $D_{2-3ar}$ )

Формация девондық вулкандық-плутондық белдеудің Сарысу-Теңіз тармағына тән.

Тасжарған жікқабаты ( $D_{2-3ts}$ )

Орданың жыныстары Сарыжал тауы (М-42-116-Б), Сарыобаның артқы таулары (М-42-116-Г), Бербұлақ тауларының айналасын құрайды (М-42-116-Г).

Жоғарғы бөлім. Дайрин свита ( $D_{3dr}$ )

Сипатталған аумақтағы Дайрин шөгінділері рифтогендік құрылымдардың жақтары және тектоникалық аумақтағы трансгрессивті тау жыныстарының негізі болып табылады.

Фаменский ярус ( $D_{3fm}$ )

Фамен ярусының кен орындары зерттелген аймақта анықталған барлық дерлік грабен-синклинальды құрылымдардың бүйір бөліктерінде кең таралған.

Субвулканды түзілімдер

Девон вулкандық-плутондық кешеннің Приатасу және Сарысу-Теңіз тармақтарында дамыған.

Тас-көмір жүйесі

Тас-көмір жүйесінің кен орындары кең таралған және тек төменгі бөліммен ұсынылған.

Төменгі бөлім ( $C_1$ )

Төменгі бөліктің құрамында Турнейск, Визейск және Серпухов қабаттарының кен орындары ерекшеленеді.

Турнейлік ярус. Төменгі подъярус. Кассин жікқабаты( $C_{1ks}$ )

Төменгі турнейлік шөгінділер Фамендік біртіндеп ауысуымен байланысты, сонымен қатар литологиялық құрамның ұқсастығына байланысты шекарасын салу қиынға түседі.

Жоғарғы жікқабатша. Русаков жікқабаты( $C_{1rs}$ )

Сипатталған аймақтың жоғарғы турней шөгінділері жекелеген зиянкестер мен құмды әктас линзалары бар силикатталған әктас пен мәрмәрдің қалыңдығымен ұсынылған.

Визей ярус. Төменгі кезең. Ишим жікқабаты ( $C_{1is}$ )

Төменгі Визей кен орындары тек Шакшан және Шұбаркөл грабен-сиклин желілерінде анықталған.

Төменгі жоғарғы бөлінбеген жікқабатшалар ( $C_1V_{1-2}$ )

Бөлінбеген шөгінділер Босогинск, Аригатинск, Брайрайк, Купербайск, Терebutак, Шошкаколь және Курум габен синхрондарының ядролық бөліктерін құрайды.

Бөлінбеген Жоғарғы Визей жікқабаты-Серпухов ярус ( $C_{1-v2-s}$ )

Бұл кен орындар сипатталған аймақтағы көмір кен орындарының учаскесіне сәйкес келеді.

Мезозойлық эратема

Аймақтағы мезозой түзілімдерінде континентальды юра көмір кен орындары, сонымен қатар жер қыртысының түзілуімен ерекшеленеді.

Юра жүйесі. Төменгі бөлім ( $J_1$ )

Алғаш рет аудандағы юра шөгінділерін 1911 жылы А.А. Козырев Сарыозен құятын аймағында іздеу маршруттарын жүргізу кезінде бөлінді; сонымен бірге оның көмір құрамының белгілері анықталды. 1952-53 жж. М-42-115,116-А парақтарының ауданы бойынша Е.Е. Репкина және Л.И. Бидай 1:200000 масштабында түсірілімдер жүргізілді, Сарыөзен өзенінің аңғарында юра шөгінділерінің бөлігі сипатталды, флора тандалды және анықталды; юра түзілімдерінің қалыңдығы 40-60 м аралығында анықталады.

Жел әсерінен өзгерген қыртыс

Аймақтағы Жел әсерінен өзгерген қыртыс барлық стратификацияланған және интрузивті түзілімдерде кездеседі және денудациялық пен аккумуляциялық жазықтарда кең таралған, бетінде шамалы шығулар пайда болады.

Кайнозойлық эратема

Зерттелген аймақта кайнозой кен орны кең таралған және келесі стратиграфиялық бірліктермен ұсынылған (төменнен жоғары):

Палеогендік жүйе:



- Жоғарғы эоцен. Акчий жікқабасы( $P_2^3 ak$ ).
- Төменгі олигоцен. Бетпақдалажікқабты ( $P_3^1 bt$ ).
- Жоғарғы олигоцен. Жаңаарқажікқабаты( $P_3^2 žar$ ).
- Неогендік жүйе:
- Төменгі миоцен. Асказансор жікқабаты ( $N_1^1 as$ ).
- Ортаңғы-жоғарғы миоцен. Жамансарысу (аралдық) жікқабаты ( $N_1^{2-3} žs$ ).
- Жоғарғы миоцен-төменгі плиоцен. Павлодарлықжікқабты( $N_1^3-N_2^1 pv$ ).

Төрттік жүйе:

- Неоплейстоцен, төменгі дәреже ( $Q_I$ ).
- Неоплейстоцен, ортаңғы-жоғарғы бөлінбеген дәрежелер ( $Q_{II-III}$ ).
- Неоплейстоцен, жоғарғы дәреже - голоцен бөлінбеген ( $Q_{III-IV}$ )

Голоцен ( $Q_{IV}$ ).

Палеогендік жүйе

Палеоген жүйесінің аймақтағы түзілімдері маңызды емес және негізінен оларды шұңқыр тәрізді ойықтарда ашты және ұңғымалардың бөлімдері зерттеді.

Жоғарғы эоцен. Акчий жікқабаты( $P_2^3 ak$ )

ГСР-50-де аяқталған бұрғылаудың көптеген скважиналарында, сондай-ақ баяндама авторлары Речной, Оңтүстік ащылы, Тологай және басқалардың іздеу аймақтарында түрлі-түсті, қызыл түсті балшықтар, кварц құмдарының кесектері бар құмдар тапқан.

Төменгі олигоцен. Бетпақдалажікқабаты ( $P_3^1 bt$ )

Екі парақтың аумағындағы орда шөгінділерінің мөлшері 1-3 км аспайтын шектеулі жерлерде пайда болады және палеогеннің қалған бөліктері орналасқан жерлерде, оның шұңқырларында, Акчи формациясының учаскесін көбейтеді немесе тікелей палеозой жыныстарында немесе олардың ауа райы қыртыстарында орналасады.

Жоғарғы олигоцен. Жаңаарқа жікқабты( $P_3^2 žar$ )

Жұмыс аймағында Жаңаарқа формациясының кен орындары кішкентай, қатты бөлінген төбешіктермен қиындаған денудациялық-эрозиялық жазықтардың кішкене учаскелері ретінде кескінделген.

Неоген жүйесі

Неоген шөгінділері зерттелген аймақта өте кең таралған, генетикалық және литологиялық тұрғыдан гетерогенді шөгінділермен ұсынылған және бірқатар формацияларға бөлінген.

Төменгі миоцен. Асказансор жікқабаты ( $N_1^1 as$ )

Олар құм-қиыршық тасты шөгінділерден тұрады, көбінесе үтіктелген гравит, конгломераттар, құмтас тастарының ұсақ қабаттарынан тұрады.

Ортаңғы жоғарғы миоцен. Жамансарысу (Аралдық) формациясы ( $N_1^{2-3} žs$ )

Балшықтардың қалыңдығы өте тұрақсыз және оның аймақтағы таралуының нақты үлгісі анықталған жоқ.

Жоғарғы миоцен - төменгі плиоцен Павлодар формациясы ( $N_1^3-N_2^1 pv$ )

Күндізгі аймақтағы Павлодар формациясы кен орындарының таралуы өте шектеулі, тіпті 1: 50 000 масштабтағы карталарда олар бөлек «дақтар» ретінде

белгіленген. 1: 200000 масштабтағы карталарда бұл шөгінділер іс жүзінде көрсетілмеген, алайда орда шөгінділері екі парақтың баға белгілеу ұңғымаларымен ашылған, олар бірдей кесілген және картографиялық ұңғымалардың бөлімдерінде жақсы танылған.

Аллювиалды шөгінділер (aQ<sub>II-III</sub>)

Екінші террасалар аймақтың дамыған террасалы аңғарлары бар ірі өзендеріне тән: Терібұтақ, Қазықұрт, Сарыөзен, Жаманшад және басқалары.

Делювиалды пролувиалды шөгінділер (dpQ<sub>II-III</sub>)

Бұл аймақтың төрттік шөгінділерінің ішінде осы жаста және генезисінде шөгінділер кең таралған, олар тау етегі мен жотаның шөгінділерін, делювиалды-пролувиалды жазықтардың учаскелерін, теріс құрылымдарға сәйкес келетін кең ақауларды толтыратын; литологиялық тұрғыдан алғанда, бұл шөгінділер ірі ұсақталған саздақтармен берілген; әлсіз дөңгелектің шанды интервалдары, өрескел құм, құмдақ. Бұл кен орындарының литологиясы, әсіресе тау бөктері орналасқан жерлерде, тау жоталарына жақындаған кезде шөгінділердің біртіндеп қабаттасуының белгілі заңдарына бағынады. Бұл заңдылықты әсіресе Жыланды, Аршаты және басқа таулар аймағында анық байқауға болады, мұнда тау бөктерлерінің 2-3 км созылмалы және құмды сазды шөгінділері өздерінің шеткері бойында өте жұқа саздақтармен және құмды саздармен, әлсіз дөңгелек қиыршықтас материалдарымен бітелген. Бұл шөгінділердің қалыңдығы 4-6 метрмен шектелген, бірақ үлкен қуыстарда ол 10-12 метрге дейін көтерілуі мүмкін.

Аллювиалды шөгінділер (a Q<sub>III-IV</sub>)

Осы жастағы шөгінділер аймақта кең таралған алғашқы алқаптық террасаларды құрайды және аллювиалды түзілімдерге тән шөгінділер жиынтығымен сипатталады. Олар учаскеде басым болатын құмды-қиыршық тасты шөгінділермен (каналдар). Саздауыттар, құмдақтар, сазды құмдар, әдетте, өте жұқа және қиманың 1/3 бөлігін құрайды.

Аллювиалды пролувиалды шөгінділер (ар Q<sub>III-IV</sub>)

Шөгінділердің генетикалық түрі ең ірі, көбінесе өлі немесе тек көктемгі ағындарымен, ағынды ойпаттарымен анықтады. Олардың едәуір бөлігі әлсіз өңделген және нашар дөңгеленген құмдақ пен саздауыттың аралықтары бар құм-қиыршықтас шөгінділерімен толтырылған, кең арқалықтарға тегіс түбімен (200-400 м) өңделген.

Голоцен. Аллювиалды шөгінділер (aQ<sub>IV</sub>)

Бұл кен орындары арналарға, облыстың барлық өзендерінің төменгі және биік алқаптарына тән. Олар құм, қиыршықтас, саздауыт, құмдақ болып келеді. Кеуіп қалған өзен арналарында шұңқырлар мен құмдардың төгілуі, қалыңдығы 2 метрге дейін жағажайлар байқалады; олар профильді жолдарды толтыруға пайдаланылды.

## 1.1.2 Тектоника

Геологиялық барлау аймағы Орталық Қазақстанның әр түрлі және біркелкі емес құрылымдарының түйіскен жерінде орналасқан және кеш кембрийден мезозой-кайнозой және магмалық түзілімдерге дейін негізгіден қышқылға дейінгі құрылымды шөгінділердің кең дамуымен сипатталады. Оның құрамына келесі құрылымдық-құрылыстық аймақтар (СФЗ) кіреді: Атасу - материктің пассивті маржасы (Кейінгі Кембрий-Ордовик) және континенттің белсенді маржасының шекті теңізі (Орта-Ордовик); Конская - шекті теңіз (ерте силур); Нуринск - теңіз және аллохтониялық түзілімдер (ерте силурлық); Гетерогенді негізде дамыған девондық вулкандық-плутондық белдеу (ДВП), негізінен артқы және фронтальды аймақтары бар континенттің белсенді шеті болып табылатын Конский СФЗ. Кейінгі девондық - терригендік және терригендік-карбонатты шөгінділерден тұратын континентальды рифтогендік құрылымдар, деформацияланған палеозойдың қатпарлы негізінде юра дәуірінің шөгінді жыныстарымен жасалған ерте көміртекті және континентальды шұңқырлардан тұрады.

Аймақтың құрылымдық және қалыптасу аймақтарының қалыптасуы келесі ретпен жүрді.

Венди кезеңінде Орталық Қазақстанда палеозой мұхитының және онымен байланысты құрылымдардың қалыптасуы басталды.

Кембрияда, Орталық Қазақстандағы Ордовик, мұхит қыртысының қарқынды неоплазмасы, микроконтиненттің толық бөлінуі, палеозой мұхитының, аралдық-доға жүйелерінің түпкі қалыптасуы жүреді. Микроконтиненттің (Атасу СФЗ) континентальды баурайының етегінде Каратас формациясында пеллагты-кремнийлі-көміртекті форма пайда болады (яшм, микрокарцит, кремнийлі және ванадий шисталарының аралықтары бар көміртекті тақталар).

Ортаңғы және кеш ордовикте, аралық-доға жүйесі дамуын жалғастыруда; мұхиттық қыртыстар теңіз түбіндегі терең бассейндерде пайда болады. Сипатталған аймақта, теңіз шөгіндісі жағдайында (артқы доға бассейні) континенттің белсенді шетінде флешкоидтық терригендік формация (Атасу СФЗ) жиналып, микроконтиненттің шетінде олистостромдық түзілімдермен соқтығысулар жүреді; Нуринск СФЗ-да зерттелген аймақта аллохтонда (Сатыбай формациясы) жатқан кремнийлі-терригендік тау жыныстары бірлестіктері құрылады, оның астында төменгі Ордовик қабатты-серпентиниттердің қарқынды еріген кешені, ал Габро-диорит-гранодиорит құрамының енуі кеш Ордовикте болады.

Силур кезеңі салыстырмалы түрде тыныш тектоникалық режиммен сипатталады. Континенттің белсенді маржасының шеттік теңізінде (Нуриндік және Кондық СФЗ) флишоидты грауакты формация (Сарыбұлақ және Ермек формациялары) және өзгермелі формация (Шанкан жікқабаты) пайда болады.

Ерте девондарда вулкандық-плутондық белдеудің пайда болуы басталады, вулкандық-терригендік андезибазальт-андезит-роолиттің түзілуі

(Мунглиндік, Тарантин, Желтымес жікқабаттары) Караменда кешенінің диорит-гранодиориттік магмасының пайда болуымен бірге жинақталады.

Орта Девон дәуірінде субалкалиндік риолитриодацит вулкандық-терригендік формацияның жинақталуы (Угузтау формациясы) және Теректі кешенінің субщелонды гранит-лейкогранит магмасының пайда болуы орын алады.

Орта - Кеш девон дәуірінде, континенттің белсенді аймағында вулкан-плутондық белдеуді игеру аяқталды: субалкалин андезибазальт-дацит-родацит вулканогендік-терригендік формация (Талдысай жікқабаты) жинақталған, субалкалинді монодиорит-гранит магманың (кокудутьюбинск комплексі) енуі. Субалкалинді дацит-риодацит-риолит жанартау-терригендік түзілімдердің жинақталуымен аяқталады (Тасжарған және Айыртау формациялары).

Кеш девон - ерте көміртегі дәуірінде континентальды рифтогенді алқаптардың пайда болуы жүреді, онда компенсаторлық бұзылу жағдайында қызыл түсті терригендік меласса түзілген және жұқа қызыл түсті терригенді жыныстар жиналады (Дайрин жікқабаты); содан кейін жағалаудағы иірілім жағдайында Фамен - ерте көміртегі терригенді-карбонатты шөгінділердің жинақталуы орын алды. Ерте көміртегі кезеңінің соңында (Серпухов уақыты) рифтогендік құрылымдардың қалыптасуы аяқталып, терригенді-көміртекті түзілімдердің жыныстары жинақталуда.

Кейінгі кезеңдерде ауданды құрылымдық қайта құру жүріп жатыр және қазіргі заманғы тектоникалық сурет қалыптасады.

Юра кезеңінде аймақта континентальды режим сақталды. Гетерогенді қатпарлы негізде пайда болған ойпаттрада көмір қабаты бар лимониферлі көміртекті молассалардың шөгінділері шоғырланған. Мезозойда бүкіл аймақ жер қыртысының пайда болу процестерімен қамтылған.

Кейінгі эоцен - олигоценде аймақ қайта құрылады, қазіргі заманға ұқсас гидроэлектрлік желі қалыптаса бастайды, аллювиалды және құм мен қиыршықтас төселген көлдер пайда болады.

Миоцен мен Плиоценде ағынды көл бассейндері кең дамыды, оларда аллювиалды-көл саздары мен құм жинақталды.

Қазіргі кезеңде заманауи рельеф пен гидроэлектр желісінің қалыптасуы, арналардың, су басуларының, өзендердің жайылмалы террасаларының, шлейфтердің және конустарының қалыптасуы жүріп жатыр.

### **1.1.3 Жарылысты бұзылыстар**

Қожатау кен орны мен оған іргелес жатқан аумақтардың қазіргі тектоникалық құрылымын талдауы оның негізгі белгілері Орталық Қазақстанның кеш девондық-ерте карбондық рифтогендік жүйесінің құрылуы мен дамуын алдын-ала анықтаған субмеридиалық ақауларының және солтүстік-батыс соққылардың жүйесімен блоктық «пернетақталық» негізгі құрылымы екенін көрсетеді.

Облыстың қазіргі тектоникалық құрылымын құрайтын негізгі тоқтата тұрған бұзушылықтар: Шанқан ақаулар аймағы, Шұбаркүл, Батыс Сыртысуыс, Айдағарлин, Керей, Көккүсс, Қаратас, Сатыбай, Қараағаш, Инталин, Кеттеталь және басқалар.

Олар негізінен мұхиттық қыртыстың континентальды қыртысқа айналу кезеңінде құрылған және аймақтың дамуының кейінгі кезеңінде жаңартылған - ДВПП орогенездің басталуы кезеңінде болған құрылымдарына жатады.

Солтүстік-батыс және ендік соққылардың сынықтары геофизикалық өрістерде айқын байқалады, олар кеш девондық-ерте карбондық кезеңнің континентальды рифтогендік құрылымын шектейді (Керей, Босаған, Қоянбай, Айдағар, Жантак, Кыземшек, Шұбаркөл, Шанқан зоналары).

Олардың ішіндегі ең ірісі - кіші ендік соққылардың Шанқан аймағы. Бұл жарылыс аймағы батыстан шығысқа қарай барлық есепті аймақтан өтеді, бұл солтүстік-батыс бағыттағы жас жарықтар жүйесі солтүстік және оңтүстік-батыс аймақ бөлігінде (ДВПП Сарысу-Теңіз тармағы) субмеридиалық тектоникалық жарықтармен және солтүстік-шығыс, Атасу СФЗ және Атасу маңы ДВПП тармақтарында жиі кездеседі.

Олардың барлығы салыстырмалы түрде жас және девон-көміртегі шөгінділерін бірге алады.

#### **1.1.4 Геоморфология**

Зерттелетін аймақтың геоморфологиялық құрылымы рельефтің көрінісінде өте күрделі құрылымдық-күрделі зоналардың артикуляциясы арқылы анықталады: Атасу, Кондық, Нулиндік және Девон вулканоплутониялық аймақтар, олар рельеф типтерінің қалыптасуына тікелей әсер етеді.

Белсенді блоктар тік және көлденең, ең үлкен, жаңарған ақаулар бойымен, рельефтің морфогенетикалық типтеріндегі жасқа байланысты жеке рельефті құрайтын блоктар арасындағы өтудің айқындығын анықтады. Аласа таулар жүйесіндегі абсолютті биіктіктердегі кішігірім айырмашылықтар - жазық ландшафттардың контрастын анықтайды. Селективті денудация механизмі арқылы аймақтың өте күрделі геологиялық құрылымы рельефтің пластикалық сипатын одан әрі қиындатты. Мұның бәрі нақты геоморфологиялық беттердің едәуір алуан түрін жасады.

#### **1.1.5 Пайдалы қазбалар**

М-42-XXVIII парақтың аумағында өткен жылдардағы геологиялық зерттеулер, негізінен ГСР-50, мамандандырылған кең көлемді зерттеулер арқылы, минералдану нүктелері мен көріністері дәрежесінде 250-ге жуық кен нысандарын анықтады.

Бұрынғы жұмыстың іздестіру білімін және нәтижелілігін бағалай отырып, М-42-XXVIII парағы аумағында, 1: 50000 масштабты зерттегеннен кейін, жеке планшеттерде минералдану мен көрінудің бірнеше нүктелері ғана анықталғанын атап өткен жөн.

Аумақтың геологиялық құрылымы, геохимиялық мамандануы, құрылымдық және тектоникалық құрылымы темір, марганец, мыс, полиметалл, кобальт, никель, сирек металдар, алтын, күміс, платиноидтар, пьезоэлектрлік шикізат және кен объектілері аймағындағы агаттар локализациясын анықтады. Контур бойынша бөлінген минералданған жерлерде олар кен аудандары мен кен орындарын құрайды.

Зерттелетін аймақта марганец кенінің 20 нысаны бөлінді: 4 көрініс және 16 минералдану пункті.

Аумақтың солтүстік-шығыс бұрышында қарқынды темір және марганец зонасы белгіленген. Арықтардың көмегімен рудалар аралықтары тек «қалтада» және ауа райының қыртысының жекелеген ұяларында орналасады және таяз тереңдікте шөгеді. Осы аралықтарды қылшықтарды сынау темірдің 1,36-16,24%; марганец - 0,6-18,41%; қорғасын - 0,01-0,17%; мырыш - 0,1-0,60%; мыс - 0,01-0,15% құрамын көрсетті. Рудалану 50 м<sup>2</sup> ауданмен шектелген және тереңдікке дейін созылмайды.

Жұмыстан кейін аумақ теріс рейтинг алды.

Темір рудасы мен марганецтің осы типтегі нысандарының осы аймақта да, одан тыс жерлерде де, көптігіне қарамастан, өнеркәсіптік маңызды объектілер анықталған жоқ. Біріншіден, бұл кенді аралықтардың терең пайда болуымен және бұрғылау жұмыстарының жеткіліксіз көлемімен байланысты. Осыған қарамастан, аймақтағы осы стратиграфиялық деңгейдің неғұрлым қызықты нысандарын анықтау перспективалары әлі де болса жетерлік.

Барлық анықталған нысандардағы қорғасын минерализациясы, ең алдымен, мырышпен тығыз байланысты, күрделі мыс-қорғасын-мырыш, полиметалл нысандарын құрайды. Мырышпен парагенезис әсіресе стратиформалы нысандарға тән. Қорғасын кендерінің тұрақты серіктері сонымен қатар кобальт, молибден, висмут, мышьяк, барий, күміс, алтын және т.б.

0,25-0,53% қорғасынның және басқа металдар төмен концентрациялары бар стратиформға жатады.

Көріністе іздестіру-бағалау жұмыстарын (металлометрия 100x20м, электрлік барлау ВП 200x40м 1: 10000 масштабы және 5000-5500п.м бастапқы бұрғылау көлемі) ұсынылады.

Бұл жерде кобальт минералдануы ферромарганец минералдануының барлық үш түрімен бірге жүреді: пластовое, сынық және метасоматикалық. Рудалардағы кобальт мөлшері 0,005-тен 0,134% -ке дейін, молибден 0,002-ден 0,02% -ке дейін, мышьяк пен селен концентрациясының жоғарылауы үнемі байқалады.

Алдын-ала зертеушілер мен есеп авторлары негізінен М-42-XXIX парағының шығыс бөлігінде анықталған барлық кобальт минералдану

нүктелері қосымша жұмыстармен жалғастырылуға лайық емес. Сонымен қатар, Сатыбай және Құрым учаскелерінің кобальт минерализациясын темір-марганец кендерінің осы көріністеріндегі жұмыстардың жалғасуымен бағалануы қажет.

Висмуттың маңызды концентрациясы молибден-висмуттың көріністерінде Горелый - 6 - (XXVIII-116-B) 0,05% дейін анықталды. Минералданудың алтын-висмуттық табиғаты Ақшийлының көрінісіне тән. Висмуттың минералдануы пайыздың мыңнан жүзден біріне дейін (0,01-0,04%) бұл жер қыртысы мен метасоматиттер үшін тұрақты және жүйелі болып келеді; көріністің жеке бағыттары висмуттың құрамын 0,1% дейін көрсетті. Висмут минерализациясымен байланысқан кварцтанудың кварцты тамырлы зоналары негізінен алтынға ие және «Алтын» бөлімінде сипатталған. Висмуттың мазмұны мұнда мыңнан бір бөлігі, өте сирек пайыздың жүзден бір бөлігі және алтынды іздеу құралы ретінде қызықты.

Сирек жердің минералдануы, әдетте, қатар жүреді, негізінен итрий тобы болып табылады және кадастрлық құрамға сирек жетеді. Жоғары итрий концентрациялары синергетикалық темір-марганец қондырғыларымен Қаратас формациясының кремнийлі жыныстарының ұсақталу аймақтарына тән. Сонымен, Сатыбайдың темір-марганец кендеріндегі көрінісі бойынша итрий мөлшері 0,1% -ке жетеді. Иттрийдің жоғары концентрациясы Речное және Оңтүстік Ащилы көріністерінде төменгі турнейлік әктас бойындағы ауа-райының қыртысында байқалды; мұнда жеке сынамадар үшін оның мөлшері 0,03-0,08% дейін жетеді). Сирек кездесетін жер минерализациясының аккумуляторлары - бұл Сатыбай учаскесінде әзірленген, ұзындығы 10 км және орташа қуаттылығы 10 м құрайтын альбитикацияланған қорғаныс порфирінің плиталар. Мазмұны былай анықталады: цирконий - 0,136%; ниобий - 0,45%; лантан - 0,02%; церий - 0,015%; тантал - 0,002%.

Учаскенің сирек кездесетін минералдануын Сатыбай учаскесінде жұмысты жалғастырумен бағалауға болады.

Бұл минералдың жалғыз көрінісі Такарала-3 - (XXVIII-116-Г) төменгі девондық Желтымес формациясының сферулиттік лаваларының даму учаскесімен шектелген жерде анықталды.

Жеке сферулиттердің мөлшері 2,5-3см жетеді; олардың кейбіреулері өте жарқын, тығыз күлгін флюориттен тұрады; CaF<sub>2</sub> мөлшері 0,44-0,54-2,09% аралығында - өзгереді. Өңірдің кварцты-тамырлы кен орындарында фторит табылыстары туралы мәліметтер бар; кварц-турмалиндік тамырлар және т.б.

Осы көріністердің барлығы тек таза минералогиялық қызығушылық тудырады.

### **1.1.6 Тиісті санаттардағы пайдалы қазбалар мен қорлардың болжамды деректері**

Көріністің кварцты тамырлары андезиттермен, андезидациттермен шектелген, ал олардың Талдысай жікқабаты ортаңғы девондықпен. Учаскінің шығыс бөлігінде Орта-Жоғарғы Девонның Аиртау формациясының

метасоматикалық түрде өзгерген қышқылды вулкандары табылды. Бұл жерде қалыңдығы 5-10 м сазды-қиыршық тасты қыртыстар және Төрттік жүйенің ортаңғы-жоғарғы бөлігінің делювиалды-пролювиалды шөгінділері кеңінен дамыған. Участкедегі кварц тамырларын жабатын шөгінділер негізінен кіші ендіктердің жарылу жарықтар жүйесімен бұзылған, солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс бағытта, кейбір жерлері кварцпен емделген.

Шығыс тамырына арналған Р2 санатындағы болжамды ресурстарды есептеу кезінде ол 1100 м, орташа қалыңдығы 1,5 м, орташа орташа алтын мөлшері - Г'Т, есептеу тереңдігі - 60 м, кеннің меншікті ауырлығы 2,65 г / см<sup>3</sup> болды. Осы параметрлермен болжамдық ресурстар тең:

$$P2 - 1100\text{м} \times 1,5\text{м} \times 5,0\text{г} / \text{т} \times 2,65 \times 60\text{м} = 1,3 \text{ т}$$

Кварцты веналық алтын кендерінің ішіндегі ең үлкені және маңыздысы - Қожатау, Көккус, Айнабулақ көріністері.

Қожатау алтынының көрінісі - 13 - (XXVIII-116-Г) Ю.А. Васюков 1973 жылы ГСР-50-де ашты. 2001-02 жж. Геологиялық барлау жұмыстары ААҚ «АБС Қарағандыгеология» ,(Макеенко, 2002) жүргізілді, бірақ есеп фондқа ұсынылған жоқ. Көрініс Қожатау қоздыру нүктесінен оңтүстік-батысқа қарай 25 км жерде орналасқан және рельефте геоморфологиялық тұрғыдан жақсы анықталған.

Бұл учаскі Ортаңғы Девонның Үгүзтау формациясының қышқыл жанартау жыныстарынан тұрады және ұзындығы 800 м-ге жуық субтекциялық бұзылу аймағымен басқарылады. Аумақтың ортаңғы бөлігіндегі шөгінділер неогенмен қабаттасады - ені 130-150 м болатын төртінші шөгінділер, олар көрініс аймағын Батыс және Шығыс бөліктерге бөледі (8.4 сурет).

Ақаулық аймағы кварц-гематитті брекчиялармен бірге жүреді; брекчиядағы кварц тау жынысының негізгі бөлігі болып табылады және ақ, сұр-ақ, ашық-сұр және сұр түстің аморфты айырмашылығымен көрінеді. Қалыңдығы 0,5 см-ге дейін жұқа қабықтар мен тармақталған тамырлар түріндегі гематит кварц бөліктері арасындағы жарықтар орындайды. Барлық дерлік территорияда темір гидроксидтерінің қоңыр-сары, қызғылт-қоңыр тәрізді пішіндері көп.

Кейде монокварцты веналарға айналатын кварц-гематитті брекчийлердің қалыңдығы 0,1 ден 3 м-ге дейін. Гидротермалдық-метасоматикалық жолмен өзгерген тау жыныстарының қалыңдығы да 3 м аспайды.

Қожатау-Шығыс учаскесі кварц-гематитті брекчиялар мен кварцты веналармен бірге жүретін жоғары кеңейтілген жарықшақтар аймағын білдіреді. Бұл аймақтың ұзындығы - 350 м. Кварц-гематитті брекчиялар мен кварцты тамырлар 20 м қадаммен арықтармен ашылды. Кенді болашағы бар денелердің қуаты 0,2-2,5 м құрайды. Кен қазбаларындағы бороздық сынамаларды талдау деректері бойынша алтынның мөлшері орташа алғанда 0,2 г/т-дан 2,3 г/т-ге дейін, ең жоғары 5,6 г/т құрайды (1 үлгі). Қалыңдығы 1,0 м кварц-гематит корпусы алтынның мөлшері 23,8 г/т, 7 арықта ашылды, ал алтынның минералдануының негізгі жыныстары іс жүзінде жүрмейді (іздер және <0,2 г/т).



Кожатау-Шығыс учаскесі бұрғылау жұмыстарына кепілдік бермеді және алтынның минералдануын тереңдікке дейін тарату тоқтатылды.

Кожатау-Батыс учаскесі оңтүстік-батыста 130 м жерде орналасқан, кварц-гематитті брекчиялар мен кварцты тамырлармен бірге сол жарылыс аймақтарының жалғасы болып табылады. Аймақтың ұзындығы - 200м.

№ 11 арықта қалыңдығы 3 м кен денесі табылды, орташа алтын мөлшері 8,2 г/т. № 13 канавада (№11 арықтан батысқа қарай 85 м), сондай-ақ үш өлшемді аралықта алтынның орташа мөлшері 6,9 г/т құрады. 20 метрден өткен басқа арықтарда кен аймағындағы алтын мөлшері іздерден (3 сынама) 0,2-1,4 г/т дейін өзгереді. Негізгі аймақтың оңтүстік-оңтүстік-шығыстан 50 м қашықтықта орналасқан № 17 арықта қалыңдығы 1,5 және 1,3 м болатын екі кварцты тамыр және алтынның сәйкесінше 9,3 г/т және 6,5 г/т болды.

Веналардың кеңеюі солтүстік-шығыс. № 12 жеке тұрған, оңтүстікке қарай 150 м қашықтықта, кварц-гематит цементіндегі қышқыл құрамы бар брекчирленген туфтардың аймағы № 18 төбеде ашылды. Оның СВ кеңеюі 70 ° құрайды. Брекчия аймағының қалыңдығы 0,6 м, алтын мөлшері 5,1 г/т. Осы арықтың оңтүстік-батысында № 25 канава 20 м қашықтықта өтті, ол кварц-гематит материалымен цементтелген кварц, екінші кварциттердің фрагменттерінен тұратын брекчия аймағын анықтады. Зонаның қалыңдығы 3,4 метр, солтүстік-шығыстық кеңею, оңтүстік-шығыста 80-85° ЮВ бұрышпен құлау. Ондағы алтын мөлшері 0,3 г /т (бір сынама) аспады.

Кожатау Батыс учаскесіндегі №23 - 13 арықтар кен корпусына соққы беру кезінде технологиялық сынаманы алу үшін бастапқы тереңдігі 2 м № 1 барлау қазбасы аяқталды. Траншея түбі борозды сынау 2 м ұзындықтағы кендердің кеңеюімен тексерілді. Бороз сынамаларын талдау нәтижелері бойынша сынамалық профильдер аумағында 2-26 м болатын перспективалы алтынның минералдануы анықталды. Аталған аралықта траншея түбінен әлсіз тармақталған кен денесі табылды, ол кварц-гематитті брекчия, гипергенді темірденумен қатар жүрді. Осы аралықтағы кен денесінің қуаты 0,4-тен бастап 4,0м дейін өзгереді. Алтынның құрамы біркелкі болмағанына қарамастан кен денесінің кеңеюінде де, оның қуатында да оның іші әркелкі екені байқалады.

Алтынның құрамы жағынан ең тиімдісі - аралықтың профилі 2-12 м шектелген траншея бөлігі болды. Мұндағы кен құрамындағы алтынның қалыңдығы 2,3-тен 66 г/т, қуаты 1м дейін өзгерді. 10-профильде 3 метрге дейін кен денесінің қуаты, қалыңдығы 7,2-ден 38,2 г/т-ге дейін болды, бірақ құрамында тау жыныстары бар, мұнда олар іс жүзінде алтынға ие емес (0,7 г/т), ал 12-профильде қуаты 1 м дейін кен денелерін бөлетін метасоматиттерде 48,5 г/т алтын болады. Кен денесінің ең перспективті бөлігіндегі траншеяның тереңдігі (0-12 пр.) алтынның толықтай болмайтындығын көрсетті.

Тереңдікте алтынның минералдануының сипатын және тұтастай алғанда учаскенің болашағын бағалау үшін тереңдігі 53-100 м болатын 9 бұрғыланған ұңғымалар бұрғыланды. Ұңғымалар кен денелерінің құлауының оңтүстік бағытын ескере отырып орнатылды (75-85°) және №1-5 барлау профилдерінде

бұрғыланды. Профильдер арасындағы қашықтық 40м болды. Ұңғылар кварц-гематитті брекчиялар мен кварцты тамырлар аралықтарында метилатикалық түрде өзгертілген риолиттердің түйіршіктерін анықтады. Кварц-гематитті брекчиядағы №12 бір ұңғымада 51,1-52,3 м аралығындағы алтынның құрамы 1,2 м үшін 14,1 г/т, ал басқа ұңғымаларда алтын мөлшері төмен және 0,4-2, 5 г/т аралығында болды.

Кенді игеру бойынша жүргізілген жұмыстардың едәуір көлемі бұл жерде өнеркәсіптік маңызы бар алтын кені нысанын анықтауға әлі мүмкіндік берген жоқ.

## 2 Магнит өрісін барлауды жүргізудің әдісі мен техникасы

Жерде жүргізілген магнитометриялық түсірілім әдістемесі, пайдаланылған геофизикалық және навигациялық жабдық Тапсырыс берушінің техникалық шарттарының талаптарына толық сәйкес келеді.

### 2.1 Аппаратура және жадық

Аумақта магниттік деректерді жинау GSM-19 v7.0 шамадан тыс әсері негізінде магнитометрлердің көмегімен жүзеге асырылды.

GSM-19 v7.0 магнитометрі - бұл жоғары сапалы деректерді өңдеу, зерттеу тиімді өткізудің және қосымша опцияларды қосу мүмкіндігі бар құрал. V7.0 жаңа жетілдірілген моделі мыналарды ұсынады:

- Басқа өндірушілердің бағдарламалық жасақтамасымен үйлесімділік үшін екі өлшемді және үш өлшемді форматтарда деректерді экспорттау;
- Зерттеу процесінде жазылған ақпараттарға белгілер жасау мүмкіндігі;
- Мониторинг нәтижелері үшін деректерді экспорттаудың бағдарламаланатын форматы;
- GPS дәлдігі:
  - WAAS / EGNOS қолдауымен 1,5 м дейін;
  - OmniStar жүйесінің көмегімен 0,8 м дейін;
  - Үш өлшемді кескінде жоғары дәл зерттеу нәтижелерін алу үшін бірнеше датчигі бар модельдерді қолдану мүмкіндігі.

GSM-19 v7.0 моделі мәліметтерді өңдеу сапасын, жоғары жұмыс тиімділігін және жүйенің ерекше дизайнын біріктіреді, бұл қосымша функцияларды біріктіруге мүмкіндік береді, яғни ол құрылғыны басқа кванттық магнитометрлерден айтарлықтай ерекшелендіреді.

Оверхаузер әсерінде жұмыс істейтін магнитометрдің жұмыс принципі - бұл магнит өрісіндегі протонның прецессиясы. Сонымен қатар, құрылғы өте жоғары сезімталдыққа ие. Бұдан басқа, Оверхаузер әсерінің кванттық магнитометрі абсолютті дәлдікке ие, деректерді жылдам тіркеу жылдамдығы (секундына 5 өлшеуге дейін) және қуатты аз тұтыну болып табылады.

Протон-прецессия әдістерімен салыстырғанда, жоғары жиіліктің әсерінен пайда болатын қозу энергия шығынын азайтуға және шуды басуға мүмкіндік береді (қозу жиілігі прецессия сигналының өткізу жолағынан әлдеқайда алыс болғандықтан).

GSM-19W магнитометрінің негізгі техникалық сипаттамалары 2.1 кестеде келтірілген.

Кесте 2.1 – GSM-19W магнитометрінің техникалық сипаттамалары

Сипаттама	Мағына
Рұқсат	0,01 нТ

Сипаттама	Мағына
Салыстырмалы сезімталдық	0,022 нТ/түбір Гц
Абсолютті қате	+/-0,1 нТ
Диапазон	10 000 до 120 000 нТ
Градиент	10000 нТл / м-ден астам
Өлшеу кезеңі	60+; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,2 сек.
Жұмыс температурасы	- 40 тан + 55°С дейін
Жад сыйымдылығы	32 Мб
Жалпы салмағы	3,1 кг



Сурет 2.1 – магнитометр GSM-19W

## 2.2 Қатарлы түсірілім

Қатарлы магниттік түсірілім 604,5 пог.км мөлшерінде түсірілім маршруттарының желісі арқылы және 55 пог.км сызықтық шақырымға тең аралдық нұсқада жүргізілді. Ауданды игеру схемасы 2.1 суретте көрсетілген.

Жерді түсіру жұмыстары жаяу жүргенде төрт магнитометрмен, әр бригадада екі адаммен жүргізілді. Навигация алдын-ала дайындалған маршруттар бойынша іске асырылды, аспаптардың жадына автоматты түрде жазба жүргізілді. Магнит өрісін сериалық түсіріліммен өлшеу периоды 0,2 секундты құрайды.

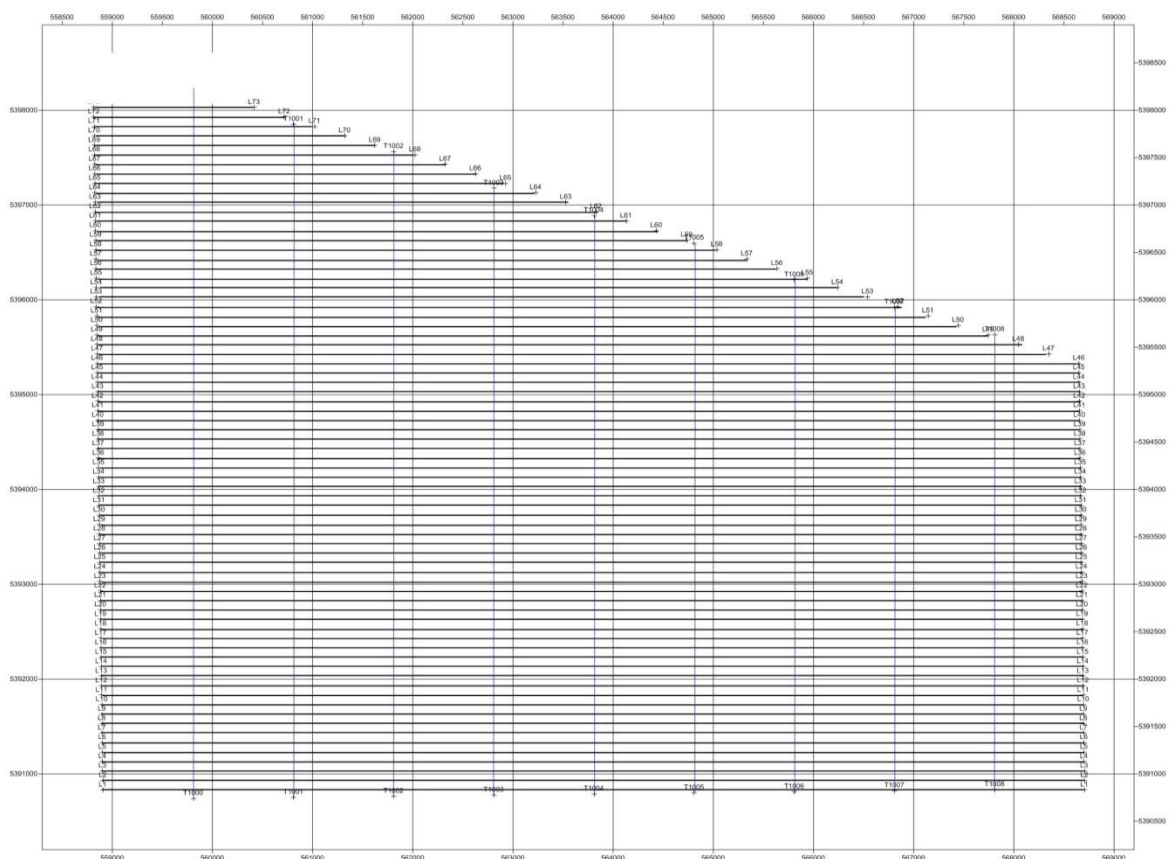
Зерттеу аймағында геомагниттік өрістегі тәуліктік өзгерістер туралы алғашқы мәліметтермен түсіру үшін негізгі магнитовариациялық станция құрылды.

MBC 42 U 559780 \ 5391449 негізгі станциясының координаттары

Геомагниттік өрістің өзгерістері GSM-19 v7.0 Оверхаузер эффектіне негізделген магнитометр көмегімен жазылды. Түсірілім алаңының жанында магниттік вариация станциясы орнатылды. Геомагниттік өрісті тіркеудің жиілігі - 0,5 Гц. Зерттеудің бүкіл кезеңі геомагниттік өрістегі өзгерістерді 2 сек дискреттілікті тіркеумен қамтамасыз етіледі.

Магнитовариациялық станциялардың деректері күн сайын компьютерге көшіріліп, геомагниттік өрісті тіркеудің толықтығы мен сапасы талданды.

Сериялық түсірілім кезінде барлық қолданылған магнитометрлердің уақыт синхронизациясы жасалады. Сәйкес профильдер мен пикеттер үшін уақытты өлшейтін магнит өрісінің мәндері магнитометрдің ішкі жадына енгізіледі және жұмыс күнінің соңында олар сәйкес порт арқылы автоматты түрде өңдеуші компьютердің жадына жазылады.



Сурет 2.2–Ауданды игеру схемасы.

### 2.3 Деректерді жинау жүйелері

Түсірілім барысында жазылған деректердің дискретизациясы төмендегідей болды:

Кесте 2.1 – Тіркелген деректерді іріктеу жиілігі

Сипаты	Мағынасы
Магнитометрия:	~ 0,16 м (5Гц)
GPS:	~ 0,16 м (5 Гц)
Магниттік вариация станциясы:	0.5Hz

### 3 Түсірілімдегі деректерді өңдеу

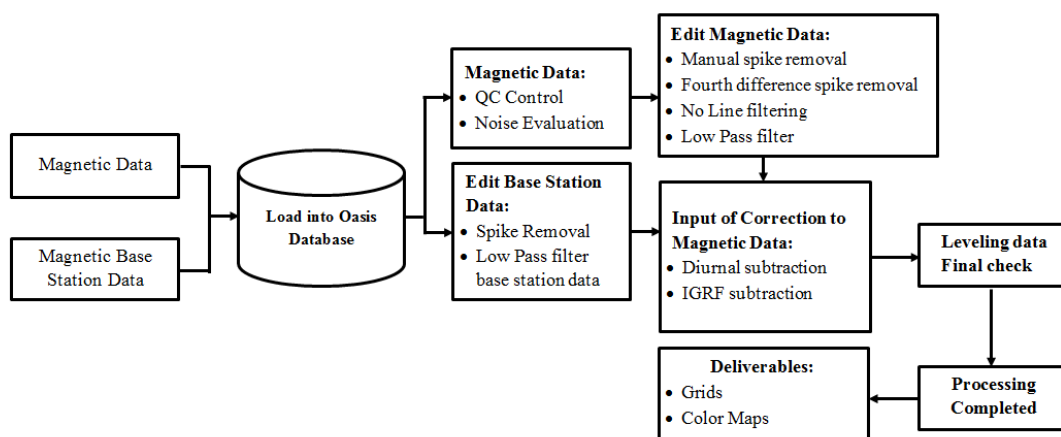
Сауалнама деректерін өңдеу екі кезеңде жүргізілді.Тікелей далада бастапқы (далалық) өңдеу және бастапқы материалдың сапасын бағалау, түпкілікті камералық өңдеу - дала жұмыстары аяқталғаннан кейін өткізілді. Жұмыс сапасын үнемі бақылау және өңдеу үшін GeosoftOasisMontaj бағдарламалық пакеті қолданылды.

Магнит өрісінің деректері, навигациялық деректер, спутниктік уақыт және түсірілім процесінің басқа параметрлері магнитометрдің ішкі жадына жазылды және жұмыс аяқталғаннан кейін күнделікті қабылдау, бақылау және базалық өңдеу компьютеріне өңдеу үшін жіберілді.

Деректерді жедел өңдеу күнделікті түсіру процесінде жүзеге асырылды және оған мыналар кірді:

- Компьютердің жадына магнитометр мен вариация станциясының мәліметтерді өңдейтін өрістер кешенін енгізу;
- Далалық зерттеу материалдарының толықтығы мен сапасын талдау;
- GeosoftOasisMontaj жүйесінің тиісті мәліметтер базасына ақпаратты енгізу;
- Геофизикалық түсірілім материалдарының сапасын бақылау;
- Бастапқы деректерді визуалды талдау және редакциялау (жекелеген соққыларды алып тастау - сызықты емес сүзу, интерполяция және т.б.);
- Визуалды талдау және магнетаративті деректерді түзету;
- Күнделікті геомагниттік өзгерулерді жою;
- Түсірілім материалдарының сапасын бақылау;
- Статистикалық түзету әдісімен профильдерді нөлдік тәртіп тенденциясымен өзара байланыстыру. OasisMontaj бағдарламасының «микро теңестіру» (microlevelling) процедурасын қолдану арқылы қалдық «профиль» (әдетте көрсетілген түсірілім дәлдігінен аз) жойылды;
- түсіру материалдарын өңдеу және магнит өрісінің карталарын құру;
- өріс деректерінің электрондық мұрағатын құру.

Магнитометриялық мәліметтерді өңдеудің блок-схемасы 3.1 суретте көрсетілген.



Сурет 3.1 – Магнитометрия мәліметтерін өңдеудің блок-схемасы.

Бақылау пунктiнiң нәтижелерi бойынша күнделiктi сауалнаманың сапасын жедел бағалау жүргiзiлдi.

Дала жұмыстары аяқталғаннан кейiн жерасты магниттiк түсiру материалдары NGS кеңсесiне түпкiлiктi камералық өңдеу және картаға түсiру үшiн жiберiлдi.

Магниттiк түсiрiлiм материалдарын соңғы камералық өңдеудiң келесi процедуралары болды:

- Магнитометрия деректерiн сүзу және реттеу, техногендiк кедергiлердi бұрмаланған әсерiн азайту арқылы, және магнит өрiсiнiң ВЧ компоненттерiнiң карталық графиктерiн құру арқылы;
- Магнитоариялық мәліметтер базасын құру, жақын обсерваториялармен салыстыру, жердiң геомагниттiк өрiсiнде өзгерiстерге түзетулер енгiзу;
- Қалыпты магнит өрiсiн есептеу, аномалды магнит өрiсiн есептеу;
- Аномалды магнит өрiсiнiң матрицасын және оның ең маңызды трансформаторларын есептеу. Матрицалар «Минималды қисықтық» алгоритмi бойынша жасалады, ұяшық өлшемі  $25 \times 25$  м.

Аномалды магнит өрiсiн есептеу кезiнде IGRF халықаралық аналитикалық моделi Жердiң қалыпты магнит өрiсi ретiнде қабылданды. Қалыпты өрiстi есептеудi OasisMontaj жүргiзедi.

Өңдеу нәтижелерi бойынша магнитометриялық мәліметтердiң ақырғы дерекқоры құрылды, аномалды магнит өрiсiнiң торлары және сайт үшiн оның градиенттiк сипаттамалары есептелдi. Нәтижелiк аномалды магнит өрiсiнiң картасы 1: 250,000 масштабта сызылған (3.2-сурет).

Ең алдымен, аномалды өрiс полюсте көлбеу магниттелудiң әсерiн болдырмау үшiн төмендетiлдi (төмендетiлдi), яғни аномалия көздерiнiң магниттелуi тiкке дейiн азаяды. Сонымен бiрге, жоспардағы аномалиялар алаңдаушылық тудыратын көздердiң нақты орналасқан жерiн дәл анықтайды.

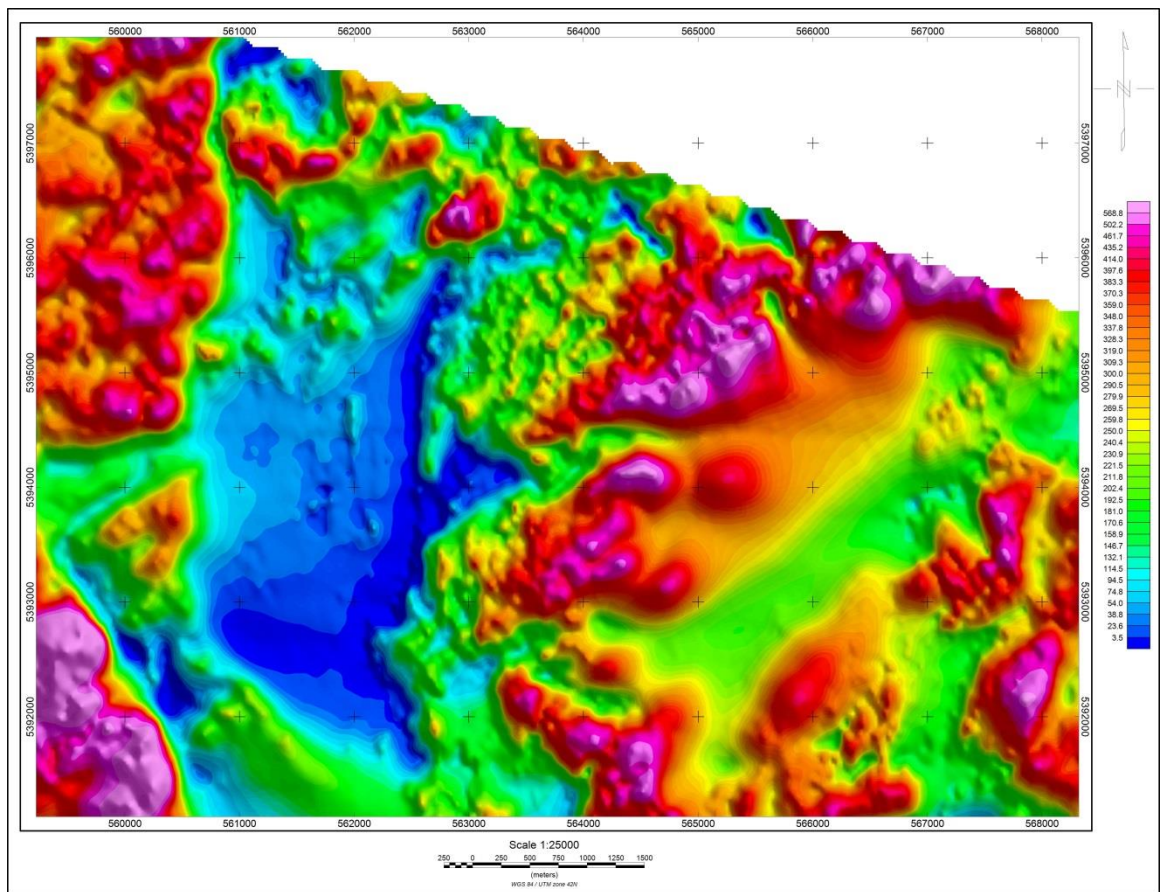
Өңiрлiк фонның (терең көздердiң) әсерiн болдырмау үшiн магнит өрiсiнiң жоғарғы жарты кеңiстiкте 100 және 200 м биiктiкке аналитикалық жалғасу

процедурасы орындалады. Бұл түрлендіру өрістің аймақтық компонентін әрі қарай сандық есептеулер жүргізу мүмкіндігі толық сақталатын етіп таңдауға мүмкіндік береді. Таяз заттармен байланысты магнит өрісінің жергілікті компонентін оқшаулау үшін бастапқы өрістен жалғастыру нәтижесі алынады. Айырмашылық геологиялық шекаралар мен ұлғайтылған (төмендетілген) магниттік сипаттамалары бар денелерді нақты анықтауға және бақылауға мүмкіндік беретін қалаған жергілікті компонент болып табылады.

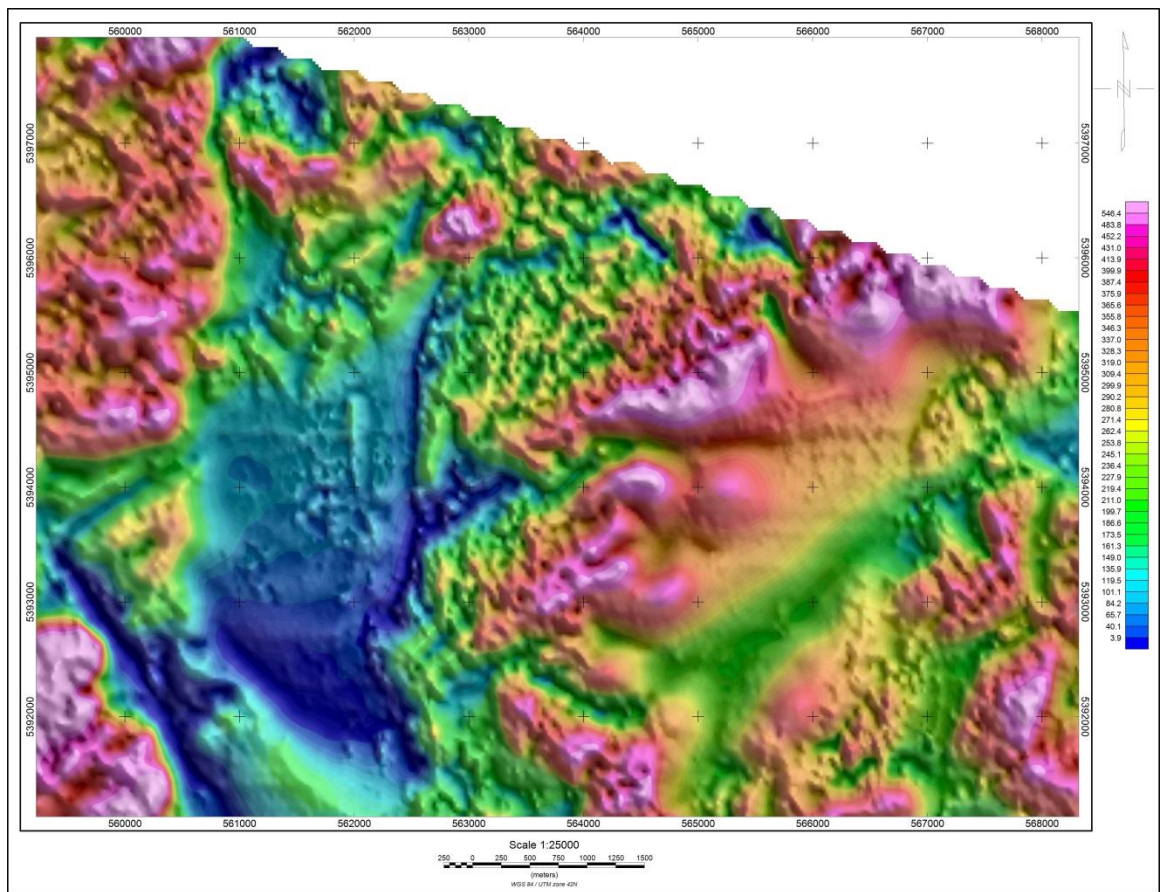
Содан кейін аномальды магнит өрісінің көлденең градиенті  $dX$  есептеледі. Есептеу профильді бағытта және перпендикуляр бағытта аралды нұсқада жасалады.

Жоғары жиілікті компоненттің екпіні үшін магнит өрісінің тік туындысы (бірінші ретті) және аналитикалық сигнал есептеледі. Көлденең градиент  $dX$  көлденең бағытта магнит индукциясының өзгеру жылдамдығын сипаттайды және магниттік ауытқуларды сапалы және сандық түсіндіруде кең қолданылады. Көлденең градиенттердің нәтижесінде өрісте терең жатқан заттардың әсері іс жүзінде көрінбейді, сызықтық аймақтық фон алынып тасталады, аномалиялардың контурлары объектілердің контурларына жақындай түседі. Бұл жағдайда көлденең градиент карталарында жергілікті аномалиялар магниттік индукция өрісінің күрт өсуі мен төмендеуінің интервалдарына сәйкес келетін екі экстремуммен ерекшеленеді. Градиентті бастапқы деректерден есептеу кезінде аномалияның симметриялы формасы бұзылады, бірақ өрістің өзгеру тенденциясы мен амплитудасын сақтайды. Төтенше нүктелер арасындағы қашықтық тереңдіктегі аномалды объектінің еніне шамамен тең.

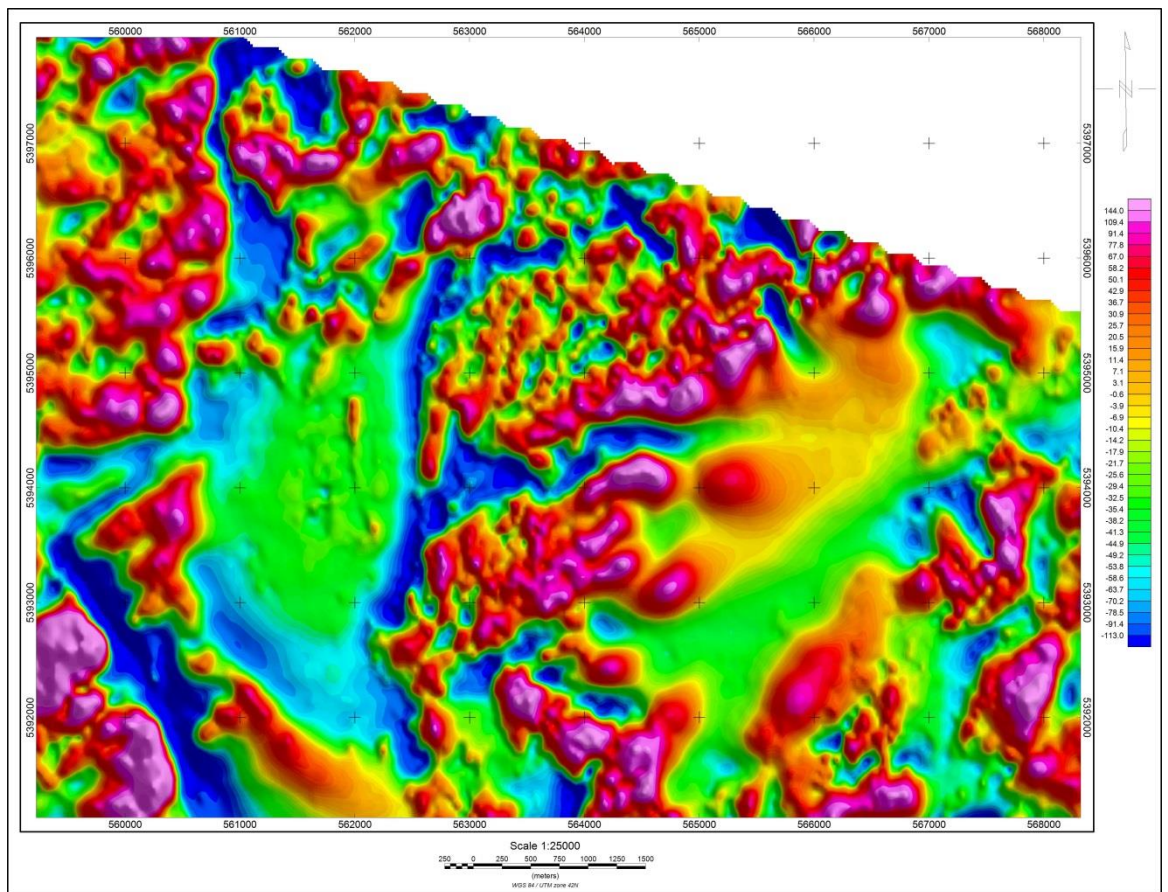




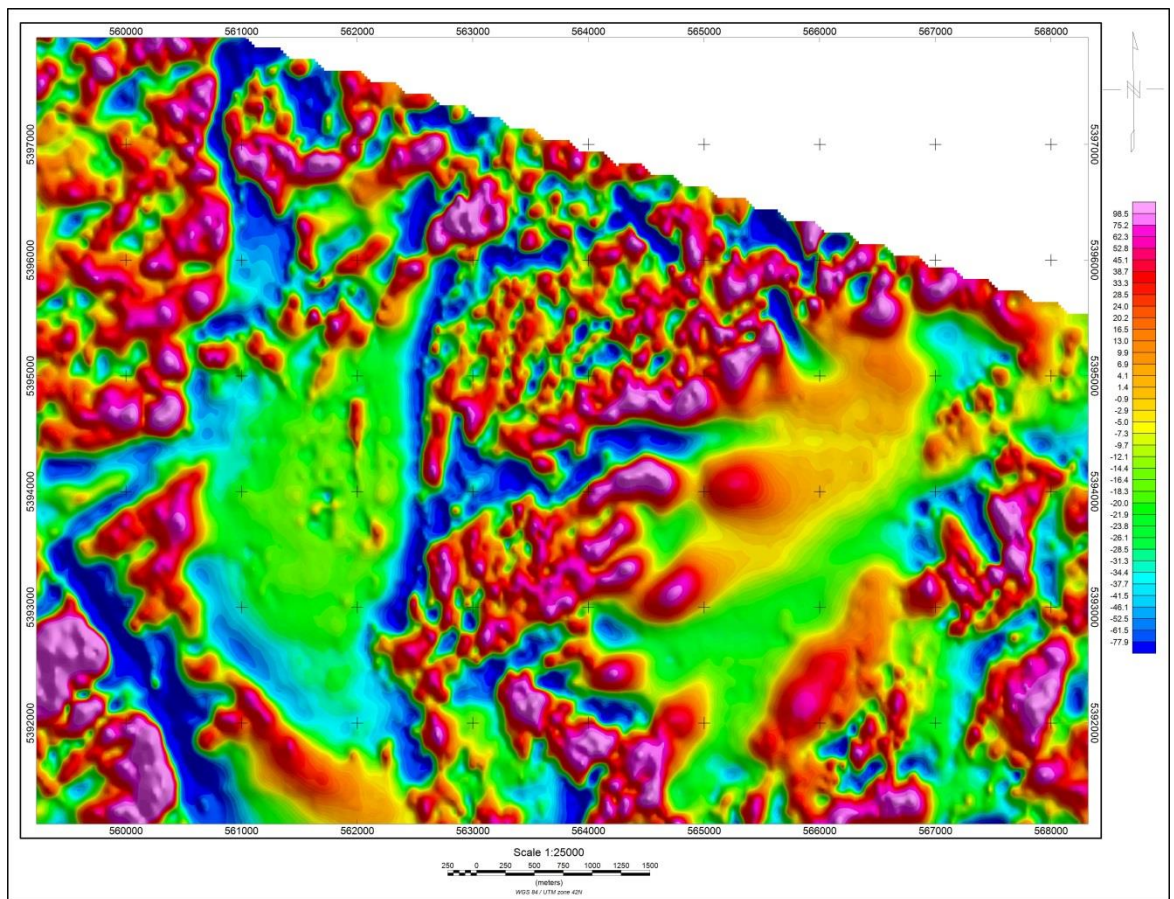
Сурет 3.1 – Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы.



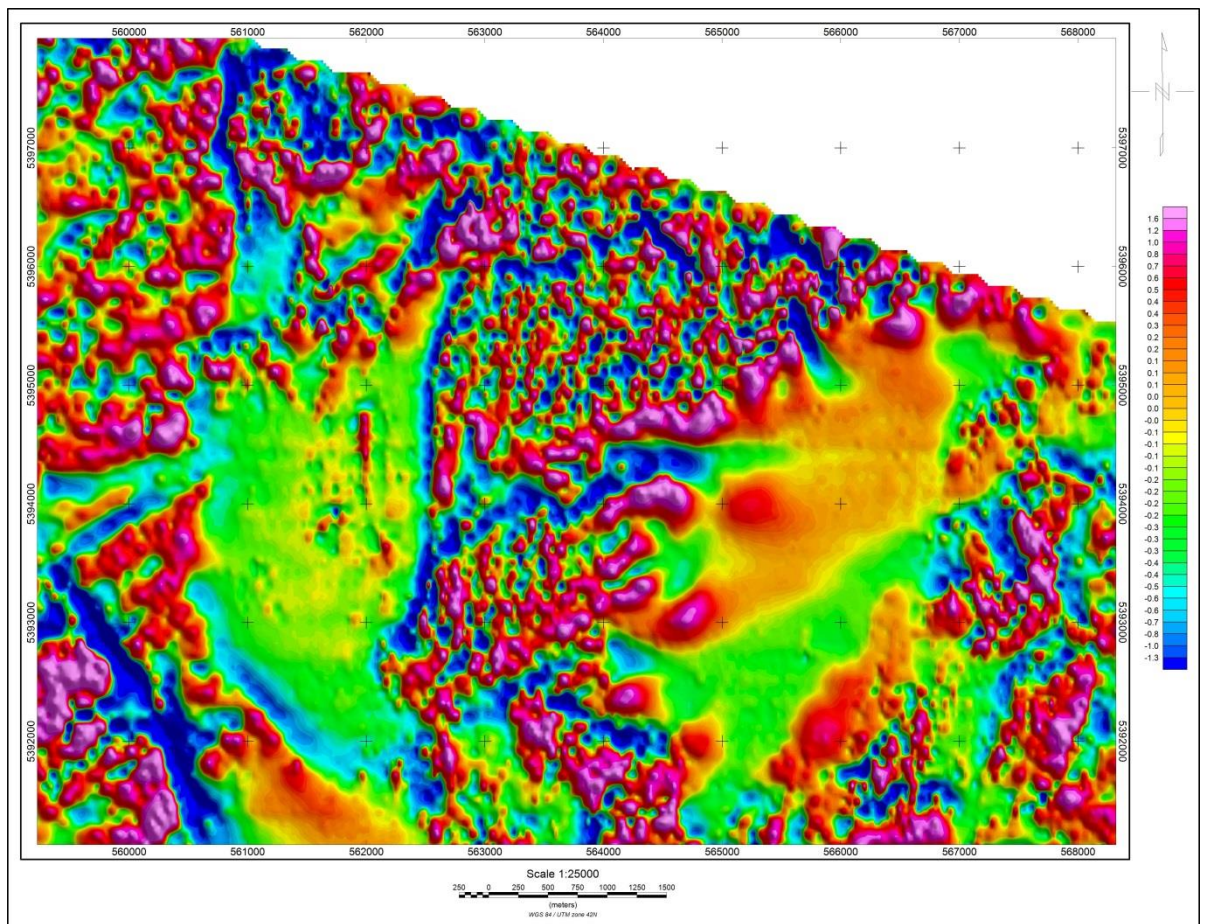
Сурет 3.2 – Аномальды магнит өрісінің картасы.



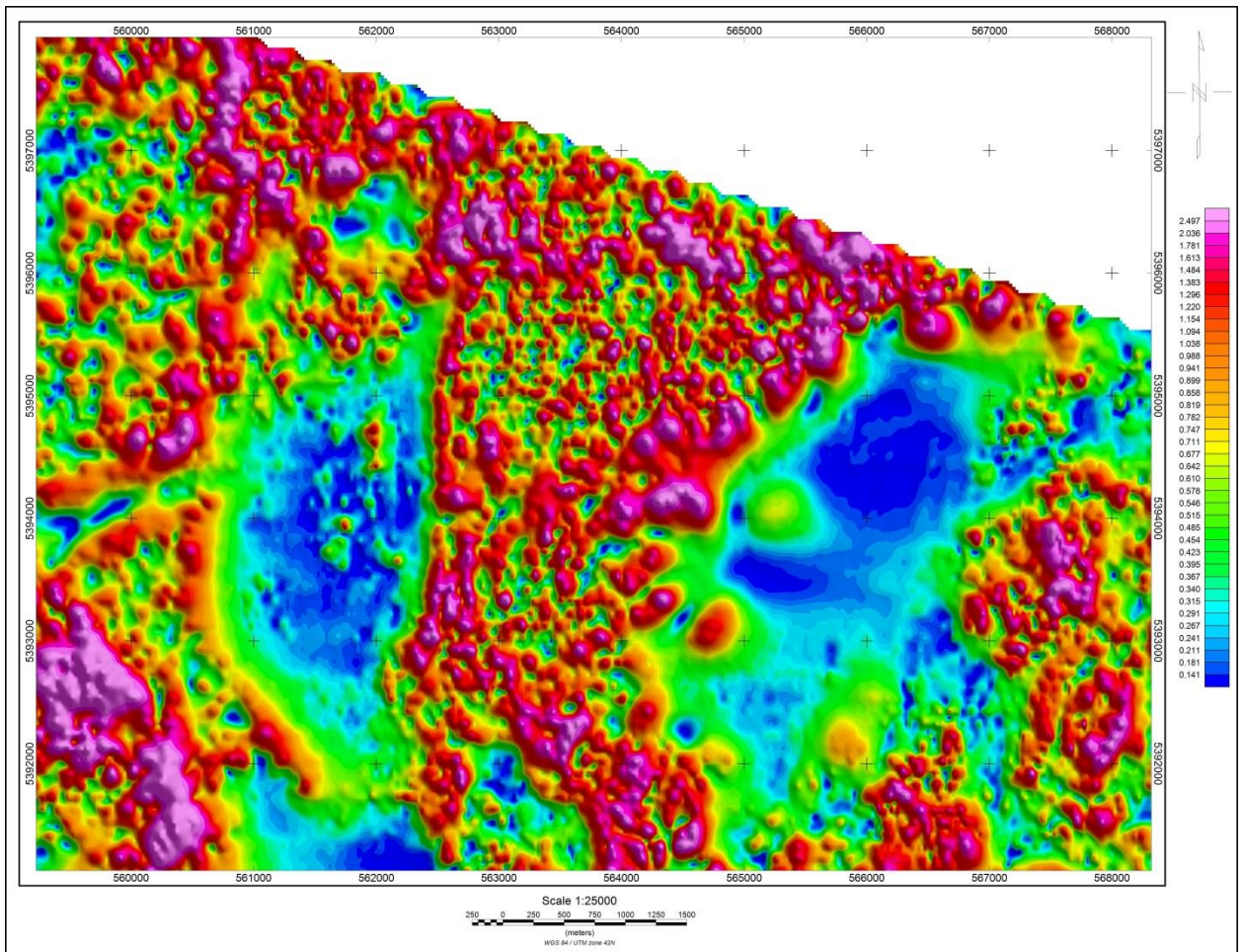
Сурет 3.3– Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).



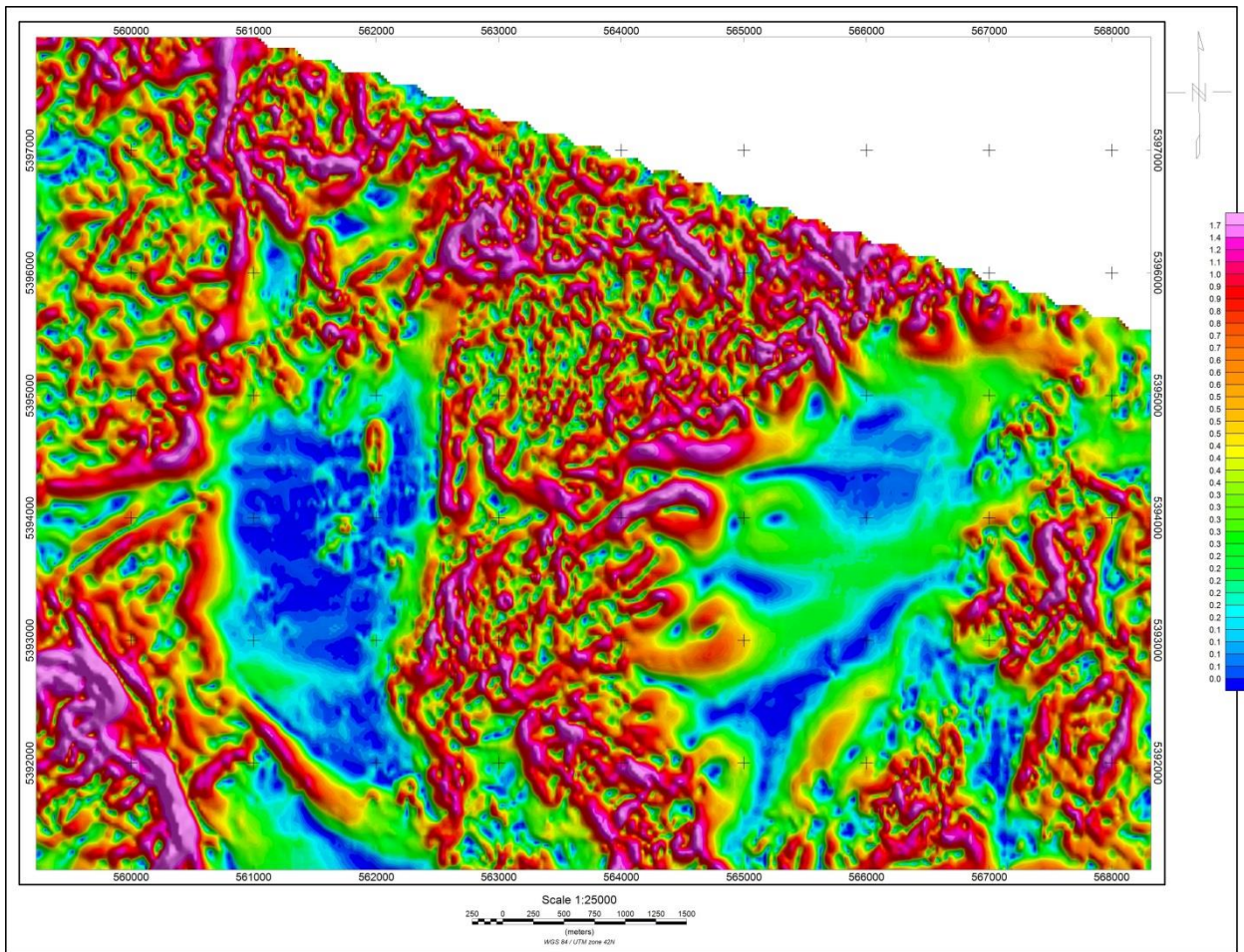
Сурет 3.4– Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 200 м).



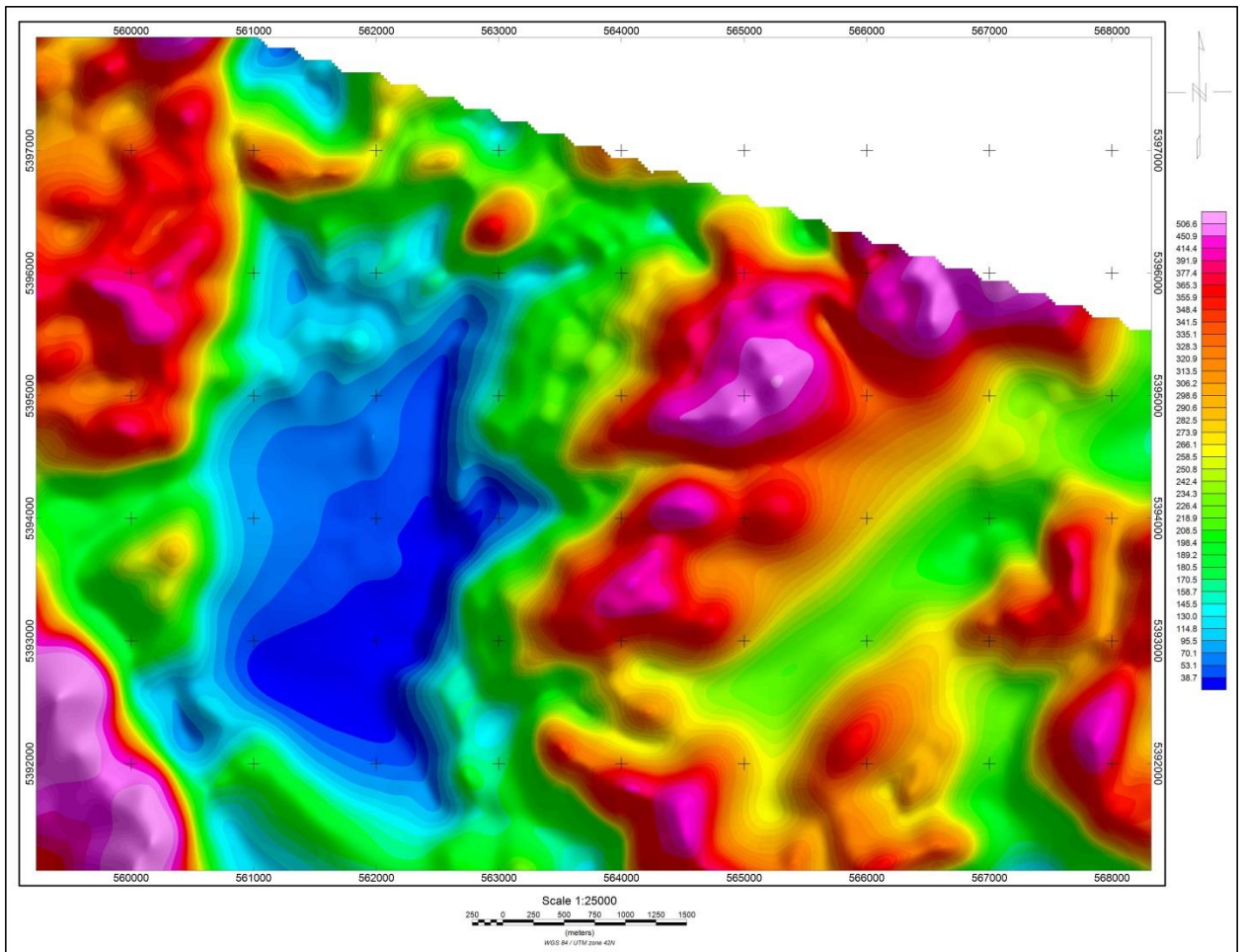
Сурет 3.5– Аномальды магнит өрісінің тік туындысының картасы.



Сурет 3.6– Магнит өрісінің аналитикалық сигналының картасы.

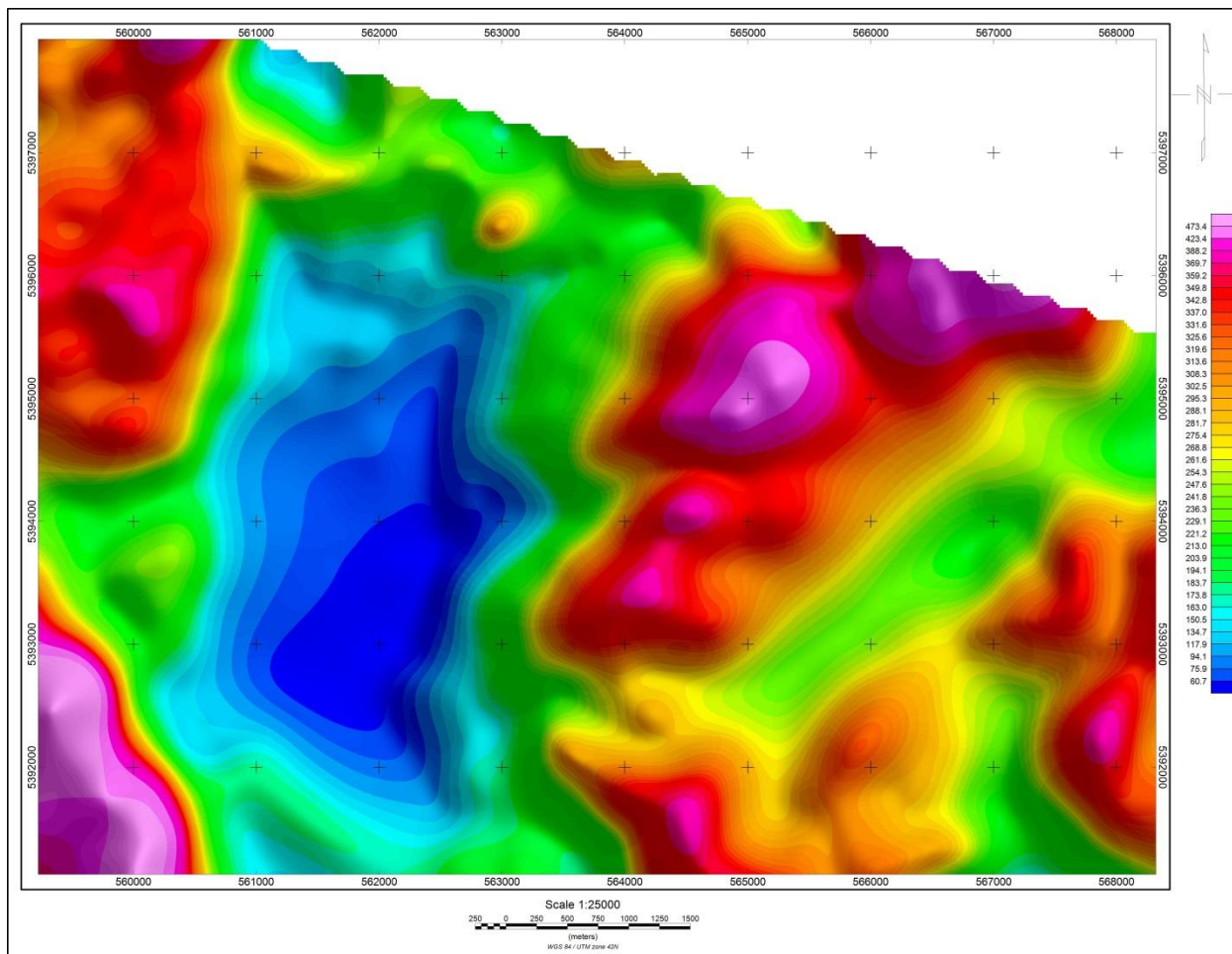


Сурет 3.7– Аномальды магнит өрісінің толық көлденең туындысының модульдік картасы.



Сурет 3.8– Аномалды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).





Сурет 3.9– Аномалды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы  
(қайта есептелген биіктігі 200 м).

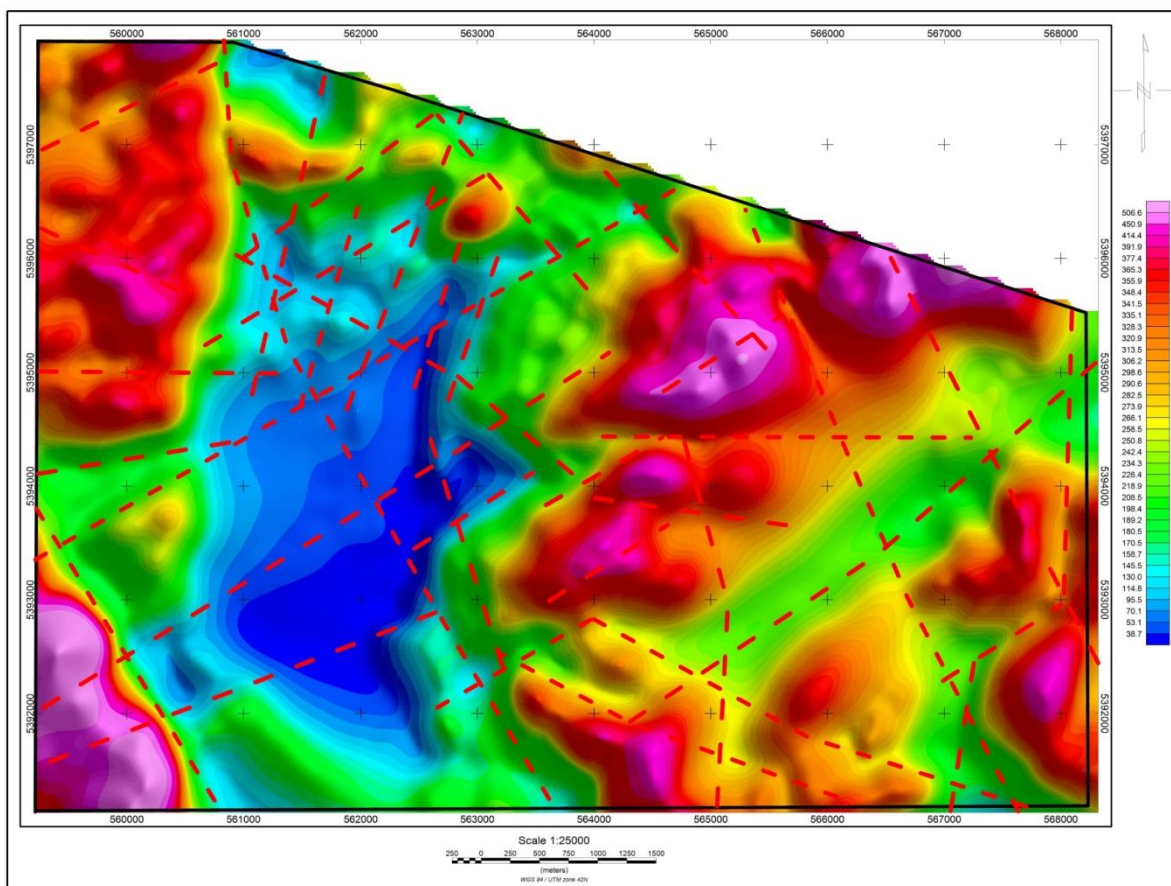
#### 4 Магниттік барлау жұмыстарының нәтижелері

Жерге негізделген магниттік зерттеу литологиялық және құрылымдық элементтерді ерекшелейтін өте жақсы карта жасау құралы болып табылады. Бұл жобада Аи минерализациясымен байланысты негізгі тектоникалық ерекшеліктерді (жарықтар / ығысу аймақтары, интрузивтік формациялар, кварцты тамырлар, мезотоматикалық өзгерістер аймақтары және т.б.) анықтау үшін жоғары дәлдіктегі магниттік барлау жұмыстары жүргізілді.

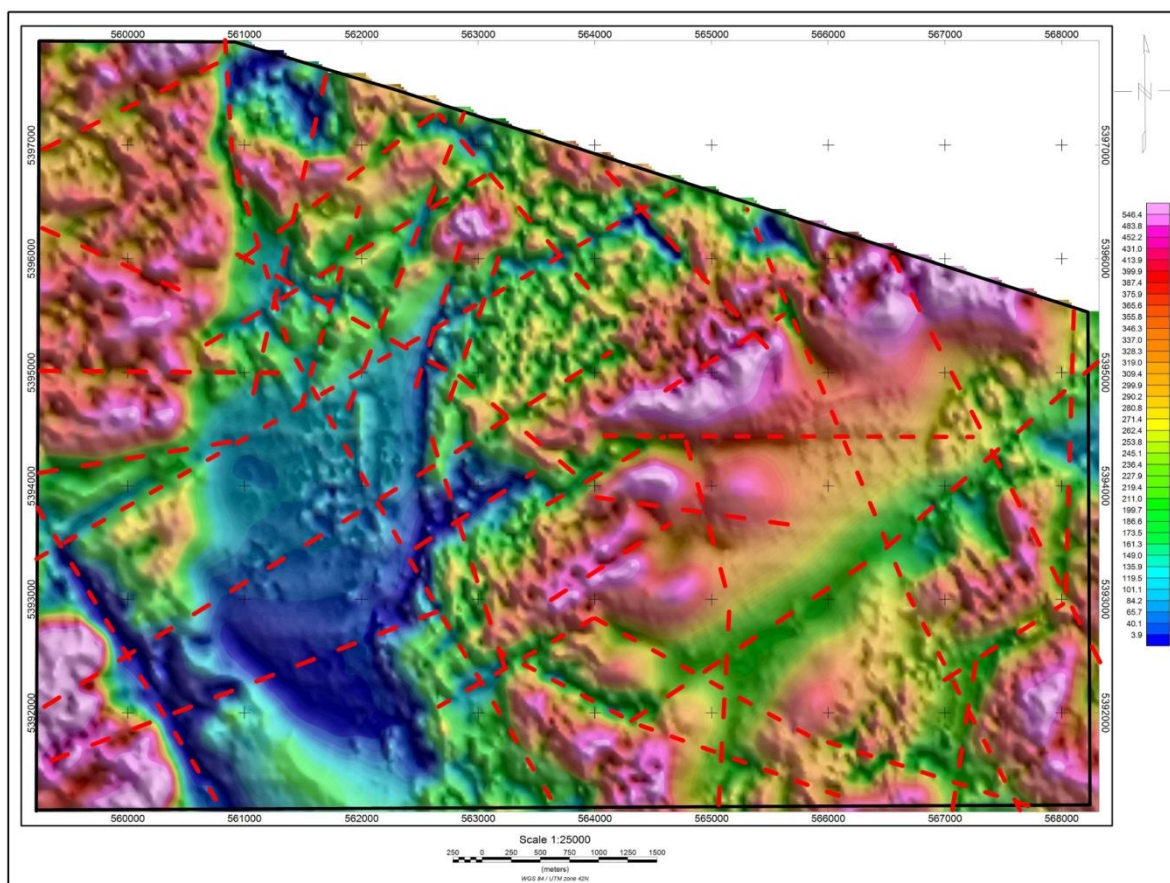
Магниттік деректерді өңдеу нәтижелері бойынша магнит өрісінің келесі құрамдас бөліктері мен трансформаторлары есептелді және құрастырылды:

1. Аномальды магнит өрісінің картасы.
2. Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).
3. Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 200 м).
4. Аномальды магнит өрісінің тік туындысының картасы.
5. Магнит өрісінің аналитикалық сигналының картасы.
6. Аномальды магнит өрісінің толық көлденең туындысының модульдік картасы.
7. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы
8. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).
9. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 200 м).

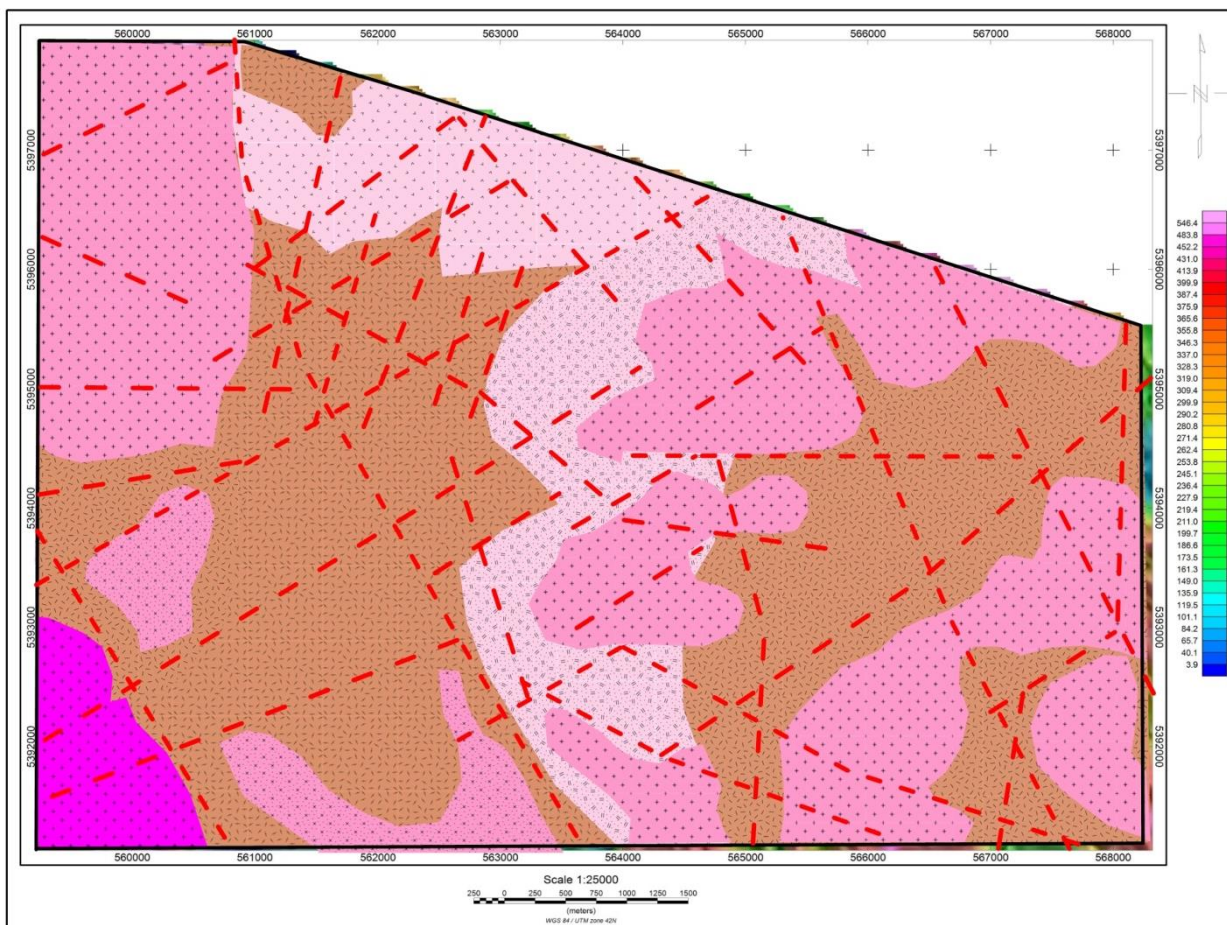
Магнит өрісінің трансформаторларының құрамдастырылған сапалық түсіндірмесі көп бағытты тектоникалық бұзылулардың, блоктардың желісін анықтауға және ерекше сипаттамалары бар аномальды аймақтарды анықтауға мүмкіндік берді (МП қарқындылығы, өзгергіштік және көп бағытты МП изосызықтар, градиентті аймақтар және өрістің белгісінің күрт өзгеруі).



Сурет 4.1 – Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі биіктігі 100 м) және сапалы интерпретация нәтижелері



Сурет 4.2 – Аномальды магнит өрісінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м) және сапалы интерпретация нәтижелері



Сурет 4.5 – Магнит өрісін сапалы түсіндіру схемасы.

Төменде аномальды МП интенсивтілігі мен спецификалық сипаттамаларына сәйкес таңдалған аймақтардың сипаттамасы келтірілген (4.1-4.5 суретті қараңыз):

Аймақтар нәтижеліі карталарды бірлескен сапалы талдау арқылы анықталады.

1. №1 зона. Зона зерттеу аймағының солтүстік-батыс бөлігінде кеңістікте орналасқан. Аймақ магнит өрісінің біртіндеп өзгертін жоғары мәндерімен сипатталады (310 ден 540 нТл дейін). Жоғары қарқындылықтағы МП аномалиясы, таяз жатқан үлкен интрузивті сипаттайтын мозаикалық құрылым. Интрузивтік дене бірнеше блоктарға «бөлінеді» және төменгі ендік соққылардың бірқатар тектоникалық бұзылыстарымен басқарылады. Нысанның шекаралары магнит өрісінің белгісінің күрт өзгеруімен міндетті түрде кескінделеді.

2. № 2 зона учаскенің оңтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. МП мәндері жоғары қарқындылықта - 480 нТл-дан жоғары және үлкен интрузия ретінде түсіндіріледі. МП негізгі жыныстармен байланыс аймағында және аномальды өрістің мәнінің 50-100 нТл дейін күрт өзгеруімен жоғары градиентпен сипатталады.

3. № 3 зона № 1-2 зоналардан шығысқа қарай орналасқан. Сипатталған аймақтағы магнит өрісінің аномалиялары төмен мәнге ие (қарқындылығы 3-тен 84 нТл дейін). Бұл аймақты құрайтын тау жыныстары әлсіз магнитті, бәлкім, олар жеткілікті күшті терригенді шөгінді жыныстар. Магнит өрісінде зонаның пішіні доғал құрылым ретінде сипатталады және МП элементтерінің соққы бағытының күрт өзгеруімен ерекшеленеді. Айқын МП градиенті жеке блок аймағының жыныстарымен ерекшеленеді.

4. Учаскенің батыс бөлігінде орналасқан №4 зона, магнит өрісінің (№3 зонадағы) аномалиясының ұқсас түрімен сипатталады. Зонадағы МП аномалияларының интенсивтілігі төмен - 5-тен 100 нТл дейін. Бұл аймақты құрайтын тау жыныстары әлсіз магнитті және күшті терригенді шөгінді тау жыныстары болып табылады.

5. №5- зона зерттеу аймағының ортасында орналасқан. Аймақтық аномалиялардың қарқындылығы жоғары, 150-ден 500 нТл-ге дейін. Магнит өрісінің аномалиялары бірнеше магниттік нысандардан тұрады, оңтүстік-батыс - солтүстік-шығыстық кеңеюден. Аймақ бірнеше үлкен блоктардан тұрады (кем дегенде алты блок), олардың шекаралары үлкен тектоникалық бұзушылықтар болып табылады. Бұл шекаралар (оңтүстіктен және солтүстіктен) МП-да 20-дан 400 нТл-ге дейін күрт өзгеруімен ерекшеленеді. Барлық зерттеу нысаны қарқынды тектоникалық консолидация аймағында. Тектоникалық бұзылушықтар кіші ендік кеңеюлерге ие.

Субмеридиональды және субендік тектоникалық бұзылулардың тораптарының қиылысу аймақтары, интрузивті кешендердің негізгі жыныстармен жанасу аймақтары үлкен қызығушылық тудырады, себебі бұл аудандар геологиялық өзгерістерге (кварцты тамырлар, метасоматоз, жарықтар желісі және т.б.) аса сезімтал және Au шөгінділерін қалыптастыру үшін кенді ерітінділердің жеткізушілері болып табылады. Қарқынды сыну аймақтарында кварц-гематит-метасоматиттер пайда болады, олармен алтын-кварц-вена типіндегі руда кездеседі.

## ҚОРЫТЫНДЫ

2019 жылғы қыркүйекте «NomadGeoService» ЖШС-нің далалық отряды № 2 келісімге сәйкес Қарағанды облысындағы Қожатау учаскесінде магниттік барлау жұмыстарын жүргізді. Жұмыстар «NomadGeoService» қазақстандық компаниясы мен «AlauPartners» ЖШС арасындағы келісім бойынша жүргізілді. Техникалық сипаттамаға сәйкес жер үсті МР жалпы көлемі 659,5 пог. км болды. Магниттік барлау мәліметтерін өңдеу нәтижелері бойынша магнит өрісінің келесі құрамдас бөліктері мен трансформаторлары есептелді және құрастырылды:

1. Аномальды магнит өрісінің картасы.
2. Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).
3. Аномальды магнит өрісінің жергілікті компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 200 м).
4. Аномальды магнит өрісінің тік туындысының картасы.
5. Магнит өрісінің аналитикалық сигналының картасы.
6. Аномальды магнит өрісінің толық көлденең туындысының модульдік картасы.
7. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы.
8. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 100 м).
9. Аномальды магнит өрісінің аймақтық компонентінің картасы (қайта есептелген биіктігі 200 м).

Магнит өрісінің трансформантының құрамдастырылған сапалық интерпретациясы көп бағытты тектоникалық бұзылулардың, блоктардың желісін анықтауға және ерекше сипаттамалары бар аномальды аймақтарды (МП қарқындылығы, өзгергіштік және көп бағытты МП изолиний, градиентті аймақтар және өрістің белгісінің күрт өзгеруі) анықтауға мүмкіндік берді.

Нысанда жерүсті барлау жұмыстары толық көлемде аяқталды, Келісімде қарастырылған, өрістің нақты жағдайларымен мүмкін болғанынша жоғары сапада.

МП өңдеуге арналған барлық материалдар тапсырыс берушінің өкілдеріне берілді.

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гринкевич Г.И. Магниторазведка. Учебник для техникумов. – М.: Недра, 1987.
- 2 Логачев А.А., Захаров В.П. Магниторазведка. – Л.: Недра, 1979.
- 3 Инструкция по магниторазведке. М-во геологии СССР. – Л.: Недра, 1981.
- 4 Яновский Б.М. Земной магнетизм. – Л.: ЛГУ, 1978.
- 5 Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка. – М.: Недра, 1999.
- 6 Паркинсон У. Введение в геомагнетизм. М.: Мир, 1986.
- 7 Гордин В.М. Очерки по истории геомагнитных измерений. – М.: ИФЗ РАН, 2004. – 162 с.
- 8 Магниторазведка. Справочник геофизика. – М.: Недра, 1980.
- 9 Ревякин П.С., Бродовой В.В., Ревякина Э.А.. Высокоточная магниторазведка. – М.: Недра, 1986. – 272 с.
- 10 Lanza R., Meloni A. The Earth's Magnetism: An Introduction for Geologists. – Berlin: Springer, 2006.