

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

Турлыбекова Зарина Дулатовна

Тақырыбы: «Атсыз учаскесінде кварцты – талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігі»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070600- «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Геофизика кафедрасының
меңгерушісі,
геология – минералогия
ғылымдарының докторы,
профессор

 А. Е. Абетов

« 17 » мамыр 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Атсыз учаскесінде кварцты – талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігі»

5B070600- «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

Орындаған:

Турлыбекова Зарина Дулатовна

Рецензент

Техника ғылымдарының кандидаты,
КҚУ-нің қауымдастырылған
профессоры, «МНГ» және «ГРПР»

білім беру бағдарламасының
жетекшісі

 Мұратова С.К.
« 17 » _____ 05 _____ 2022 ж.

Ғылыми жетекші

Ph.D ғылымдарының докторы,
профессор-ассистенті

 Умирова Г.К.

«17» _____ 05 _____ 2022 ж

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Геофизика кафедрасы

БЕКІТЕМІН

Геофизика кафедрасының
меңгерушісі,

геология – минералогия
ғылымдарының докторы,
профессор

 А. Е. Абетов

«17» мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Турлыбекова Зарина Дулатовна

Тақырыбы: «Атсыз учаскесінде кварцты – талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігі»

Университет ректорының № 489-П\Ө 24 қараша 2021 ж. бұйрығымен бекітілген. Орындаған жұмыстың тапсыру мерзімі

Дипломдық жұмысқа бастапқы мәліметтер:

Дипломдық жұмыстың қысқаша мазмұны:


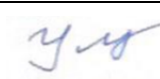
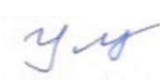


- а) Ауданның жалпы сипаттамасы;
- б) Геофизикалық зерттеу кешенінің әдістемесі;
- в) Геофизикалық ақпаратты өңдеу мен талдау;

Графикалық материалдар тізімі нақты көрсетіле отырып, міндеттісізбалар ұсынылған.

Дипломдық жұмысты дайындау
ГРАФИГІ

Бөлімдер атауы, тізбе әзірленетін мәселелер	Ғылыми басшыға және консультанттарға ұсыну мерзімдері	Ескерту
Ауданның жалпы сипаттамасы	26.02.2022	Жоқ
Геофизикалық зерттеу кешенінің әдістемесі	8.03.2022	Жоқ
Геофизикалық ақпаратты өңдеу мен талдау	13.04.2022	Жоқ

Жобаның бөлімдерін көрсете отырып, аяқталған дипломдық жұмысқа консультанттардың және қалып бақылаушының қолдары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, консультанттар	Қол қойылған күн	Қолы
Ауданның жалпы сипаттамасы	Умирова Г.К.	16.05.2022	
Геофизикалық зерттеу кешенінің әдістемесі	Умирова Г.К.	17.05.2022	
Геофизикалық ақпаратты өңдеу мен талдау	Умирова Г.К.	17.05.2022	
ҰГЗ мәліметтер негізінде өнімді горизонттың геология-геофизикалық құрылымын анықтау	Умирова Г.К.	17.05.2022	
Қалып бақылаушы	Кисеева Ш.Ө.	16.06.2022	

Ғылыми жетекші



Умирова Г.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Турлыбекова З.Д

Күні

«17»__05__2022 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Атсыз участкесінде кен орнын барлау аумағындағы далалық электрлік және магниттік зерттеулердің тиімділігін қарастыруға, сондай-ақ алынған мәліметтерді өңдеуге және геологиялық түсіндіруге арналған. Кешенді геофизикалық жұмыстардың мақсаты – алтын кен орнын қосымша барлау және іздеу-бағалау жұмыстарын геофизикалық қамтамасыз ету.

Кіріспеде зерттеудің өзектілігі қарастырылады, таңдалған тақырыпқа арналған жұмыстарға шолу жасалады. Зерттеудің мақсаты, міндеттері мен әдістері белгіленіп, жұмыстың ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы көрсетіледі.

Жалпы бөлімде географиялық және экономикалық тұрғыдан аймақтың сипаттамасы берілген. Ауданның геологиялық, геофизикалық және геохимиялық білімдері туралы жалпылама мәліметтер беріледі. Кен орнының геологиялық құрылымы стратиграфия, тектоника және интрузивті түзілімдер туралы мәліметтермен қысқаша сипатталған.

Өткізілген жұмыс нәтижелері бойынша қорытындыларды ұсынады, аумақта қолданылатын әдістер мен жабдықтардың артықшылықтарын көрсетеді. Қорытындысында бұдан кейінгі геологиялық барлау жұмыстарын жүзеге асыру бойынша ұсыныстар берілді.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа посвящена рассмотрению эффективности полевых электрических и магнитных исследований на Атсызском участке, а также обработке полученных данных и геологической интерпретации. Цель комплексных геофизических работ - геофизическое обеспечение дополнительных разведочных и поисково-оценочных работ на месторождении золота.

Во введении рассматривается актуальность исследования, дается обзор работ, посвященных выбранной теме. Намечаются цель, задачи и методы исследования, демонстрируется практическая значимость работы.

В общем разделе дается описание региона с географической и экономической точек зрения. Приводятся обобщенные сведения о геологических, геофизических и геохимических знаниях района. Геологическое строение месторождения кратко описано с данными стратиграфии, тектоники и интрузивных образований.

В заключении по результатам проведенной работы представляется дополнительные сведения о методах и оборудовании применяемых на территории.

ANNOTATION

This thesis is devoted to the review of the effectiveness of field electrical and magnetic studies at the Atsyzsk site, as well as the processing of the data obtained and geological interpretation. The purpose of complex geophysical works is the geophysical provision of additional exploration and prospecting and evaluation works at the gold deposit.

The introduction discusses the relevance of the research, provides an overview of the works devoted to the chosen topic. The purpose, objectives and methods of research are outlined, the practical significance of the work is demonstrated.

The general section describes the region from a geographical and economic point of view. Generalized information about the geological, geophysical and geochemical knowledge of the area is provided. The geological structure of the deposit is briefly described with data from stratigraphy, tectonics and intrusive formations.

In conclusion, based on the results of the work carried out, additional information is provided about the methods and equipment used in the territory.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	10
1	Ауданның бұрын жүргізілген геологиялық-геофизикалық жұмыстарына шолу	12
	1.1 Жұмыс аймағын білудің қазіргі жағдайы	12
	1.2 Геофизикалық және геохимиялық ақпараттар	13
2	Жұмыс аймағының геологиялық сипаттамасы	15
	2.1 Стратиграфиялық сипаттамасы	15
	2.2 Интрузиялық сипаттамасы	18
	2.3 Тектоникасы	19
	2.4 Пайдалы қазбалары	20
3	Аппараттар мен жабдықтар	22
	3.1 ВП-СГ жабдықтары	22
	3.2 ҰҰА Геоскан 401 аппараты	25
4	Электр және магнит барлау әдістемелері	28
	4.1 Электр барлаудың VP-SG әдістемесі	28
	4.2 Магниттік барлау жұмыстарын жүргізу әдістемесі	31
5	Геологиялық түсіндіру	32
	5.1 VP-SG әдісімен электр барлаудың нәтижесі	32
	5.2 Аэромагниттік түсірілімнің нәтижесі	40
	Тұжырымдар және ұсыныстар	48
	Қорытынды	50
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	51

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта зерттелетін аумақта көптеген кен орындары мен шағын аллювиалды алтын кен орындары белгілі, олардың бір бөлігі қазірдің өзінде өндірілген. Зерттелетін аумақта 20 ғасырдың ортасында жекелеген шағын аудандарда барлау жұмыстары жүргізілді және нәтижесінде қолда бар материалдар алтын кен орындарын ашу перспективаларын сенімді бағалауға мүмкіндік бермейді. Сондықтан пайдалы қазбаларды іздеу мақсатында жоғары технологиялық өңдеу және интерпретациялау құралдарын пайдалана отырып, заманауи жабдықтармен жоғары дәлдіктегі кешенді геофизикалық зерттеулерді жүйелі жүргізу осы зерттеулердің өзектілігін анықтайды.

Біріктірілген геофизикалық түсірілім электрлік түсіру әдістерімен VP-SG (медиандық градиент), индукциялық поляризация модификациясындағы дипольді электрлік зондтау (EDS-IP), профильді дыбыс магнитотеллурлық зондтау (АМТС) және аумақтық жоғары дәлдіктегі гравитациялық түсірулер арқылы жүзеге асырылды.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – зерттелетін аумақта алтын кен орнын барлау және іздеу-бағалау жұмыстарын геофизикалық қамтамасыз ету және кварцты-талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігін талдау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі геологиялық, геофизикалық және технологиялық міндеттер шешілді:

1. Көлденең жоспарларды, терең геоэлектрлік қималарды меншікті кедергі және поляризациялану бойынша салу үшін VP-SG және VP-DEZ әдістерін қолдана отырып профильді электрлік барлау жүргізу;

2. Тәжірибелік өндіріссульфидті тау жыныстарымен байланысты төмен меншікті кедергі мандерінің аймақтарын анықтау және бұл мандерді үзбе картаға түсіру үшін аудиомагниттық - теллуриялық зондылау әдісімен электрлік барлау жұмыстары;

3. Интрузивті массивтің морфологиясының ерекшеліктерімен шектелуін талдау, оның құрылымдық элементтерін қадағалап отыру мақсатында аномалиялы гравитациялық өрістің және оның түрлендірулерінің карталарын құру үшін 1:10000 масштабта жоғары дәлдіктегі аумақтық гравиметриялық түсірілім жүргізу, рельеф беті мен минералданудың орналасуын бақылау;

4. Күрделі геофизикалық мәліметтердің цифрлық модельдерін құру, алынған геофизикалық мәліметтерді талдау, геоэлектрлік модельдерді құру;

5. Орындалған жұмыстардың нәтижелері бойынша ұсыныстар.

Геофизикалық жұмыстарды орындау кезінде заманауи техникалық құралдар пайдаланылды: GPS (Trimble R7) станциялары, Scintrex компаниясы шығарған гравиметриялық аспаптар, Phoenix Geophysics, GDD Insruvention электр барлау кешендері.

Нәтижелерді өңдеу және түсіндіру үшін GeosoftOasisMontaj бағдарламалық пакеттері, COSCAD 3D, SIGMA-3D, Surfer және т.б. пайдаланылды.

Өңдеу және интерпретациялау нәтижелері бойынша анықталған аномалияларды тексеру үшін бұрғылау бойынша ұсыныстар және жоспарланған ұңғымаларды орналастыру үшін ұсынылатын орындар берілді.

1 Ауданның бұрын жүргізілген геологиялық-геофизикалық жұмыстарына шолу

1.1 Жұмыс аймағын білудің қазіргі жағдайы

Алтын кен орнын қосымша барлау мақсатында және зерттелетін аумақтың геологиялық учаскесінде іздестіру-бағалау жұмыстарын жүргізу мақсатында кешенді жерүсті геофизикалық жұмыстар жүргізілді. Атсыз кварцты кеннің пайда болуы туралы алғашқы мәліметтер 1937 жылдан басталады.

1958 жылы Солтүстік Қазақстан геофизикалық экспедициясы ауданда 1:200 000 және 1:50 000 масштабта геофизикалық зерттеулер жүргізді, нәтижесінде бірнеше магниттік аномалиялар және әртүрлі элементтердің бірқатар екінші реттік шашырау ореолдары анықталды.

1961-63 жж. аудан бойынша өңдеу жұмыстары жүргізіліп, нәтижесінде 1:200 000 масштабтағы геологиялық карта шығарылды.

1963-66 жж. Бұрынғы геофизикалық жұмыстарға бөлінген ауданы 20 шаршы км Атсыз учаскесінде 1:10 000 масштабтағы кешенді геофизикалық жұмыстар жүргізілді. Әдістер кешеніне магниттік барлау, 100x20 м желіде металлометриялық барлау, 400x250 м желіде ВЭС әдісі бойынша электр барлау және таңдамалы түрде жеке профильдер үшін IP әдісі бойынша электр барлау кірді. Сонымен қатар, тау-кен және іздеу маршруттары аз мөлшерде жүргізілді.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде кейіннен Солтүстікте Атсыз атауын алған алтын кенінің ошағы анықталды.

1966-67 жж. іздестіру-бағалау жұмыстары жүргізіліп, 1968-69 жылдары белгілі бір перспективті учаскелерде 1:10 000 масштабтағы жалпы іздестірулер жүргізілді. Осы жұмыстардың барысында Атсыз алтын кен орындары анықталды.

Атсыз кенінің пайда болу аймағында мыналар орындалды:

- металлометриямен, гамма-сәулелік түсіріліммен, 1:10 000 масштабтағы шлихтік сынамамен біріктірілген геологиялық түсіру - 4,5 шаршы км;

- магниттік барлау, дипольді электрлік профильдеу, VP, EP - 12 ш.км;
- барлау бұрғылау – 775 метр,
- картографиялық бұрғылау – 2800 метр

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде учаскенің солтүстігі мен оңтүстігінде тік (80-85) батыс еңісі бар 2 кен аймағы анықталып, одан әрі бағалауға ұсыныстар берілді.

Атсыз (қазіргі Орталық Атсыз) және Оңтүстік Атсыз кен орындарында келесі жұмыс түрлері мен көлемі орындалды.

- 1:10000 масштабтағы геологиялық түсіру - 7,5 шаршы км;
- барлау бұрғылау – 232 м;
- картографиялық бұрғылау – 224 м;
- арық – 2575 м3;

- шұңқырларды бұрғылау – 74 желілік метр;
- 1:10000 масштабында VP, EP, DP әдістерімен электр барлау - 5 шаршы км;
- негізгі сынама – 220 үлгі.

Оңтүстік Атсыз кен ошағында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде 130-150 м-ге дейінгі арақашықтықтағы арықтар арқылы алтынның максималды құрамы 40,2 г/т болатын бірнеше кен аймақтары анықталды.

1965 жылдан 1994 жылға дейін сипатталған аумақ жүйелі түрде зерттелді. Осы уақыт ішінде барлық дерлік аумақта әртүрлі ауқымдағы мамандандырылған іздестіру жұмыстары жүргізілді.

Барлау жұмыстары аумақтың нашар экспозициясын ескере отырып, бұрғылаудың үлкен көлемін, соның ішінде құрылымдық барлауды қамтыды. Зерттеу тереңдігі 500 м немесе одан да көпке жетті.

Жұмыстың нәтижесі ретінде гидротермиялық өзгерген тау жыныстарының аймақтарын, оның ішінде орташа березиттерді анықтай отырып, алтын рудасының минералдануы жүзеге асырылатын әртүрлі масштабтағы жеке учаскелердің бүкіл лицензиялық алаңның геологиялық карталарын жасау болды.

Бұл жұмыстардың үлкен кемшілігі борпылдақ кен орындарында негізінен кернсіз бұрғылау болып табылатындығында, сонымен қатар үгілу қыртыстары және құрамы анықталған химиялық элементтердің өте шектеулі жиынтығында болып табылады (бұл өткен ғасырдың 90-шы жылдарының аяғынан бастап, содан кейін шағын көлемде талдана бастаған алтынды қамтиды).

1.2 Геофизикалық және геохимиялық ақпараттар

Атсыз кен шоғырының ауданы бойынша геологиялық карталар, палеозой іргетасының карталары, магниттік және гравитациялық өрістердің, кен элементтерінің екінші рет шашырау ореолдары карталары (алтыннан басқа) бар. Атсыз кен шоғырының жалпы ауданының көп бөлігі (68 км) 1958-1982 ж.ж. 1:10 000 масштабтағы геологиялық-геофизикалық және литохимиялық әдістермен іздестірілген.

1958 жылы ауданда 1:50 000 - 1: 200 000 масштабтағы жерүсті геофизикалық зерттеулер (гравиметрия, магниттік түсіру, электрлік түсіру) жүргізіліп, нәтижесінде бірқатар геофизикалық аномалиялар пайда болды және түрлі элементтер анықталды.

1965-66 жж 20 шаршы км аумақта аномалиялардың бірінде 1:10 000 масштабта кешенді жұмыстар жүргізілді, оның ішінде магниттік барлау, ВЭС әдісі бойынша электр барлау және жеке профильдер бойынша VP-SG, металлометриялық түсірілімдер және аз мөлшерде тау-кен өндіру жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде алтын рудасының пайда болуы анықталды.

Жұмыс алаңы 1:50 000 масштабтағы гравиметриялық түсірулермен толық қамтамасыз етілген. 1969 жылы геологиялық карта жасауға көмектесу үшін 500 × 250 м желіде гравиметриялық барлау және 500 × 50 м желі бойынша магниттік

түсіру жүргізілді.

Ауданның оңтүстік бөлігі – Атсыз кен орны және оған іргелес аумақтар өткен ғасырдың 70-80-жылдары 1:10 000 масштабта барлау желісінің тығыздығы 0,2 аумақтық гравиметриялық түсіріліммен қамтылған. 1982 жылы 1:10 000 масштабтағы егжей-тегжейлі аэромагниттік түсірілім жүргізілді, түсіру дәлдігі ± 5 нТ, топографиялық-геодезиялық дәлдігі ± 23 м.

Лицензияланған аумақта әр жылдары әртүрлі геологиялық ұйымдар бастапқы және екінші реттік шашырау ореолдарында әртүрлі масштабтағы аумақтық геохимиялық іздестіру жұмыстарын жүргізді. Геологиялық түсіру, жалпы және егжей-тегжейлі іздестіру сатысында олар негізінен профильдік нұсқада аумақтық металлотриялық түсірілімдер мен терең литохимиялық іздеулерді қамтыды. Сонымен қатар, бастапқы және қайталама ореолдарды литохимиялық іздестірулер Оңтүстік және Солтүстік Атсыз кен орындарындағы барлау және бағалау кезеңдерінің барлық жұмыстарымен қатар жүрді.

Жұмыстың нәтижелері бойынша сипатталған аумақтың едәуір бөлігі үшін алтынның бастапқы және қайталама шашырау ореолдарының карталары құрастырылды.

2 Жұмыс аймағының геологиялық сипаттамасы

Өңірлік тұрғыдан алғанда жұмыс аймағы геологиялық құрылымы мен даму тарихы бойынша түбегейлі ерекшеленетін екі ірі құрылым – Көкшетау орта массиві мен Теңіз ойпаты арасындағы шекаралық аймақта орналасқан. Бұл аймақтың күрделі геологиялық құрылымын, қарқынды магматизмін және жарықтардың кең дамуын көрсетеді.

Аймақтың тектоникасының басты ерекшелігі – әртүрлі жастағы стратиграфиялық бірліктердің тектоникалық құрылымдардың мозаикалық-блоктық сипаты. Қазіргі құрылым осы аймақтағы жер қыртысының ұзақ эволюциясының нәтижесі болып табылады.

Сипатталған аумақтың геологиялық құрылымына палеозойға дейінгі, орта палеозой және мезо-кайнозой шөгінділері, сонымен қатар әртүрлі құрамдағы және жастағы интрузивті түзілімдер қатысады.

2.1 Стратиграфия

Төменгі протерозой (PR1) Зеренді сериясы (PR1 zr)

Төменгі протерозой тобына Зеренді тобына (ПР1зр) біріккен метаморфизмнің гранулитті және амфиболиттік фацияларына сәйкес келетін күрделі метаморфты түзіліс кешені кіреді. Қатардағы жыныстар төбе қалдықтарында және граниттену процестері кезінде соларға байланысты пайда болған ірі гранитоидты интрузияларда кездеседі. Оларда бастапқы құрылымдардың қалдық жыныстары мүлде жоқ, бұл олардың формациялық және фациялық тиістілігін анықтауды өте қиындатады.

Бұл қатарда гнейстер, амфиболиттер, амфиболдар мен слюдалар, магматиттер басым.

Тау жыныстары тар субмеридиандық қатпарларға қатпарланған.

Жоғарғы протерозойдың орта рифейі (R2)

Көкшетау свитасының (R2kk) метаморфтық түзілімдері зерттелетін аймақтағы жоғарғы протерозой шөгінділеріне жатады.

Көкшетау формациясы - R2kk

Көкшетау формациясына салыстырмалы түрде біртекті жыныстар кіреді, олардың арасында кварциттер, серицит-кварц, кварц-мусковит және кварц-хлорит шисталары басым. Ауа-райының әсер ету процестеріне жоғары төзімділігіне байланысты кварциттер рельефте жеке төбешіктерді құрайды, олардың шыңдарында негізгі тау жыныстары және беткейлерінде делювиальды опырылып, свита кесіндісінде кварциттердің басым екендігі туралы жалған түсінік қалыптастырады.

Көкшетау формациясының жыныстары аймақтық метаморфизмнің жасыл-шисттік фацияларымен сипатталады. Олар жоғары сатыдағы жұқа бүктемелермен күрделенген тік қанаттары бар қарапайым қатпарларда жиналады.

Свита жыныстарының литологиялық құрамының ерекшеліктері олардың теңіз бассейнінің жағалау бөлігінде субплатформа жағдайында түзілгенін көрсетеді.

Көкшетау свитасының шөгінділерінің қалыңдығы 1700-ден 1900 м-ге дейін жетеді.

Палеозой эратемасы

Палеозой эратеманың бөлігі ретінде сипатталған аумақта ордовик және девон жүйелерінің эффузивті, эффузивті-шөгінді және шөгінді түзілімдері орныққан.

Ордовик жүйесі (O)

Ол стратиграфиялық жағдайы мен литологиялық құрамына қарай төменгі-ортаңғы, ортаңғы және жоғарғы бөліктерге бөлінген үш түрлі тау жыныстары кешенімен ұсынылған.

Төменгі бөлік (O1-2)

Бұл бөлімге сипатталған аумақтың шығыс бөлігінің картаға түсірілген терригендік-шөгінді тізбегі жатады. Ол жиі қабат аралық кремнийлі алевролиттермен, яшма кварциттерімен және құмтастармен ұсынылған. Бұл стратиграфиялық бірлікті құрайтын тау жыныстарының құрамына қарайтын болсақ, оның құрамына көптеген терең сулы шөгінділер (кремнийлі алевролит және яшма кварциттер) және әртүрлі тау жыныстарының әлсіз дөңгелектенген және бұрыштық сынықтарынан құралған терригенді-шөгінді құмтастар жатады. Бұл кен орындарының жалпы қалыңдығы шамамен 2700 м-ге бағаланады.

Орта бөлім. Карадокиялық (O2k1-2)

Зерттелетін аумақтың шығыс бөлігінде Карадокиялық сатыға жатқызылған флишоидтық қатардың кен орындары картаға түсірілген. Олар ордовик шөгінділерінің игерілу аймақтарындағы синклинальды құрылымдардың орталық бөліктерін толтырады. Тізбекте әкті алевролит және құмтастар басым. Мергельдердің аралық қабаттары сирек кездеседі, одан да сирек – негізгі және аралық құрамның эффузивтері. Қалыңдығы шамамен 1000 м.

Жоғарғы бөлім (O3)

Ордовик жүйесінің жоғарғы бөлігінің құрамында екі қабат ерекшеленеді: құмтас-конгломерат (Oa) және порфириттік (Ob).

Құмтас-конгломерат тізбегі (Oa) құрылымның орталық бөлігін, сонымен қатар оңтүстіктен оған іргелес жатқан аумақтарды құрайды.

Бөлімшеде орташа ірілі тасты конгломераттар басым. Құмтастар мен алевролиттер тек жұқа қабаттар мен линзаларды құрайды.

Конгломераттардың малтатастары жақсы дөңгеленген, сирек жартылай домалақ, кейде тегістелген. Құрамы – кварциттер, яшма кварциттері, кварц, негізгі және аралық құрамды эффузивті жыныстар, кремнийлі және кварц-слюдалы шистілер, әктастар. Аз мөлшерде, бірақ барлық жерде дерлік малтатастар Зеренді интрузивтік кешеніне (O3-S1) тән әртүрлі құрамды гранитоидтермен (граниттер, гранодиориттер, диориттер, аплиттер, гранит-порфирлер) ұсынылған.

Қабаттардың жалпы қалыңдығы 600 м-ден асады.

Порфиритті тізбектің төменгі бөлігінде туфты құмтастар, базальт жабындылары бар туфиттер, базальтты андезиттер, андезиттер және олардың туфтары басым. Жоғарғы бөлігінде дациттер мен олардың туфтары басым.

Девон (D)

Девон шөгінділері зерттелетін аумақтың оңтүстік, оңтүстік-шығыс және оңтүстік-батыс бөліктерінде кездеседі және ол екі ретпен: төменгі-орта девонның Қайдауыл вулканогенді-шөгінді свитасы (D1-2kd) және гиветтік-франциялық түзілімдер (шөгінді жыныстар болып келеді).

Қайдауыл формациясы (D1-2kd)

Қайдауыл формациясы барлық ескі түзілімдерге, соның ішінде Зеренді массивінің гранитоидтарына бұрыштық сәйкессіздікпен жатады. Оны екі тізбекке бөлуге болады (жанартау-мелассты базальтты андезит (D1-2kd1) және вулканогенді-мелассты дацит-риолит (D1-2kd2)).

Төменгі вулканогенді-мелассты тізбегі (D1-2kd1) түрлі-түсті конгломераттардан тұрады, олардың малтатастарында жиі Зеренді интрузиялық кешенінің гранитоидтары бар. Конгломераттарға туфты конгломераттардың минералдары, қиыршық тастар, құмтастар, алевролиттер жатады. Секцияның жоғарғы бөлігінде базальтты андезиттер, базальттар, андезиттер, трахиандезиттер, олардың кластоластары мен туфтары басым.

Бұл жанартаулық жыныстардың субвулкандық және вентильді фацияларына ұсақ жапырақ тәрізді денелер мен бұзылу аймақтарымен байланысты базальтты андезит, трахиандезит және трахидацит (α D1-2) дамбалары жатады.

Қалыңдығы шамамен 200-700 м.

Жоғарғы вулканогенді-меласстикалық дацит-риолиттік қатар (D1-2kd2) негізінен риолиттер, дациттер, трахидациттер, сирек андезидациттер, олардың кластоластары, күлді туфтар, конгломераттардың, құмтастардың және шөгінділерінен тұрады.

Экструзивті фациялармен бірге қабаттардың жыныстары облыстың күрделі вулканотектоникалық құрылымдарын құрайды, олардың ең үлкені - Гордеевская ВТС, сонымен қатар фрагменттер сипатталған аумақтың оңтүстік-шығысында картаға түсірілген.

Қабаттардың жалпы қалыңдығы 700 м-ге жетеді.

Мезозой тобы (Mz)

Сипатталған аймақтағы мезозой тобының түзілімдері кең таралған үгілу қыртысымен ұсынылған. Олар палеозойға дейінгі және палеозойдың барлық жыныстарында дамыды және барлық жерде дерлік кайнозой шөгінділерімен жабылған.

Жер қыртысының құрамында үш аймақ бөлінеді:

1) *Жоғарғы* - ағартылған негізінен каолинді ақ және ала түсті саздардан тұрады, кейде аналық жыныс құрылымының реликтері бар, бірақ көбінесе құрылымсыз. Жоғарғы аймақтың түзілімдері жиі эрозияға ұшырайды және үгілу

қыртысы профилінің толық бөлімінде сирек сақталады.

Зонаның қалыңдығы әдетте 5-20 м.

2) *Орташа* - көбінесе құрылымдық ерекшеліктерін, кейде аналық жыныстардың түсін сақтайтын каолинитті-гидротекті құрамды алуан түсті саздардан тұрады. Құрылымдық саздардың қалыңдығы 10- нан 115 м-ге дейін.

3) *Төмен* - үгілулі және жарықшақты, жиі нақтыланған түп жыныстарынан құралған. Зонаның қалыңдығы 5-10 м.

Сипатталған аумақтағы жер қыртысының орташа қалыңдығы 40–50 м.

Кайнозой эратемасы

Сипатталған аймақта бұл топ неогендік және төрттік жүйенің шөгінділерімен ұсынылған.

Неогендік жүйе (N)

Неоген шөгінділері салыстырмалы түрде кең таралған және Терсек свитасымен және Павлодар свитасымен ұсынылған.

Терсек формациясы (N11trs)

Терсек түзілімінің шөгінділері қызыл түсті боксит тәрізді құрғақ саздармен, құрамында темірлі бұршақтары көп. Бұл шөгінділер айтарлықтай эрозияға ұшырап, төбелердің беткейлерінде және таулы жерлерінде ұсақ қалдықтар түрінде сақталған. Бұл шөгінділердің қалыңдығы бұрғылау деректері бойынша 10-15 м жетеді.

Павлодар формациясы (N 1-2pv)

Кірпіш-қызыл, қоңыр тығыз кесек саздар шартты түрде бұл формацияға жатады. Олардың таралуы кеңірек және көбінесе Терсек формациясының саздарында эрозиямен кездеседі. Павлодар свитасының шөгінділерінің қалыңдығы 35 м-ге жетеді.

Төрттік - Q

Бүкіл сипатталған аумақта жұқа жамылғы түріндегі әртүрлі генетикалық типтегі төрттік шөгінділер дамыған. Олар делювийлі-пролювийлік саздақтармен, көлдік, көлдік-батпақты саздармен, саздармен, құмдармен, қиыршық тасты шөгінділермен ұсынылған.

Тау етегіндегі және көл бассейндеріндегі жауын-шашынның қалыңдығы 10-12 м-ге жетеді.

2.2 Интрузиялық сипаттамасы

Сипатталған аймақта интрузивті түзілімдер кең таралған.

Алдыңғы жұмыстарға сәйкес келесі интрузиялық кешендер бөлінеді:

- 1) Щучинский негізгі-ультрабазалық кешен ($v-v\epsilon 2$);
- 2) Кіші габбро-диабаз интрузияларының кеш ордовиктік кешені ($v\beta O3$);
- 3) Зеренді интрузиялық кешен ($\gamma-\gamma\delta O3-S1$);
- 4) Қоңырсу габбро-монзонит кешені ($E\delta vD1-2$);
- 5) Ерте-орта девон субвулкандық кешені ($\alpha-\xi D1-2$).

Щучинский интрузиялық кешені ($v-v\epsilon 2$)

Бұл кешеннің жыныстары протерозойдың метаморфтық түзілістерінің арасында кездесетін шағын массивтерді құрайды. Сипатталған аумақта ауданның шығыс бөлігінде орналасқан Бетский массиві осы кешеннің тау жыныстарынан құралған. Жоспардағы массив ендік бағытта сәл ұзартылған дөңгелек пішінді. Оның ауданы шамамен 5 шаршы км. Массивтің орталық бөлігі құрамында оливин бар биотит пироксениттерінен, ал шығыс бөлігі жартылай габбродан түзілген.

Массивтің жыныстары негізінен серициттенген, амфиболизацияланған және хлорланған.

Кейінгі ордовик шағын интрузиялар кешені ($v\beta O3$)

Бұл кешенге габбро-диабаздардың, диабазалардың, диабаздардың және андезитті порфириттердің көптеген ұсақ жанартаулық денелері мен дамбалары жатады. Көбінесе олар жоғарғы ордовиктік порфирит тізбегінің ($O3b$) вулканогендік түзілімдерінің даму салаларында атап өтіледі, олармен біртұтас жанартау-плутондық түзілімді құрайды.

Зеренді интрузиялық кешен ($\gamma\text{-}\gamma\delta O3 - S1$)

Бұл кешенге екі үлкен массив кіреді - Погашаевский және Новоднепровский, олардың фрагменттері сипатталған аумақтың солтүстік-батыс және солтүстік-шығыс бөліктерінде картаға түсірілген, сонымен қатар бірнеше кішігірім массивтер бар.

Жоспар бойынша екі массив те солтүстік-шығыс бағытта созылған, тік құламалы тектоникалық жарылымдармен шектелген және ірі тектоникалық блоктарды береді.

Бұл кешеннің интрузияларының петрографиялық құрамы айтарлықтай әртүрлі: граниттер, гранодиориттер, диориттер, габбро-диориттер, сиенодиориттер.

Тау жыныстары көбінесе порфириттік ксенобласттармен байытылған.

Зеренді кешенінің тамыр түзілімдері көп және құрамы жағынан алуан түрлі (ұсақ түйіршікті аплит тәрізді граниттерден габбродиориттерге дейін).

Қоңырсу интрузиялық кешені ($\xi\delta v D1-2$)

Қоңырсу кешеніне құрылымдық жағынан бұзылу аймағына қарай тартылатын көптеген ұсақ қор тәрізді интрузивті денелер жатады. Олардың барлығы тау жыныстарының сілтілілігінің айқын жоғарылауымен сипатталады (сілтілі габброидтер, габбродиориттер, монзониттер, диориттер және өте сирек сиениттер). Массив бірдей тау жыныстарынан құралған.

Алтынның барлық дерлік көріністері сипатталған аймаққа осы кешеннің енуімен байланысты.

Ерте-орта девон субвулкандық кешені ($\acute{\alpha}\text{-}\xi D1-2$)

Бұл кешенге сиениттер, сілтілі граниттер, трахириолиттер, трахидацииттердің эффузивовкалы свитасының даму аймақтарында дамитын ұсақ изометриялық денелері жатады. Тау жыныстарында сирек кездесетін металдардың ерекшеленуі және радиоактивтілігі жоғарылайды. Уран-молибден түзілуінің көріністері сипатталған аймақта олармен байланысты.

2.3 Тектоника

Құрылымдық жағынан сипатталған аймақ бірінші ретті екі ірі тектоникалық құрылымдардың түйіскен жерінде орналасқан – геологиялық құрылымы мен даму тарихы бойынша түбегейлі ерекшеленетін Көкшетау орта массиві мен Теңіз ойпаты.

Көкшетау массиві интенсивті эндогендік процестердің ұзақ уақыт бойы қайталанатын көрінісі кезінде, басым көтерілу режимінде, ал Теңіз ойпаты магматизм процестерінің әлсіреген дамуымен басым шөгу жағдайында қалыптасқан.

Аумақ ежелгі – кембрийге дейінгі қабаттардан – солтүстікте төменгі – орта палеозой арқылы, оңтүстікте – жоғарғы палеозой қабаттарына жүйелі түрде ауысуымен сипатталады;

- төменгі палеозойдың қалың (3-4 км-ден астам) қабаттарының түзілуі;
- вулканотектоникалық құрылымдардың (BTC) кең дамуы;
- көптеген вулкандық аппараттардың кальдера тәрізді ойпаңдарын толтыратын Кайдауыл свитасының шөгінді-вулканогенді шөгінділерінің қалың тізбегінің қалыптасуы (D1-2kd);

- шекаралық жарықтар аймақтары бойымен блоктардың үлкен тік жылжуымен сипатталатын дамудың орогендік кезеңінің блокты тектоникасының қарқынды көрінісі, бұл көбінесе екі көршілес блоктардың ішінде де эрозия дәрежесінде үлкен айырмашылықты тудырады.

Фанерозойда көп бағытты даму нәтижесінде солтүстік («консолидацияланған») және оңтүстік («жылжымалы») блоктар пайда болды.

Жарық тектоникасының қарқындылығы өте біркелкі емес. Ол вулканотектоникалық құрылымдардың аудандарында, әсіресе олардың қалыптасуында бұрын төселген жарықтар жүйелерін пайдаланатын, көпбұрышты сипатқа ие болатын шеткі жарықтар аймақтарында өте қарқынды. Көтерілімдердің аудандары тектоникалық белсенділіктің жоғарылаған аймақтары болып табылады, өз кезеңінде ол кен түзуші процестердің дамуына қолайлы.

2.4 Пайдалы қазбалар

Шөгінді және магмалық тау жыныстарының шығу тегі кен орын аймағында ең үлкен дамиды. Олар саз, құм, қиыршық тас және құрылыс тастарымен ұсынылған. Кенді пайдалы қазбалардың ішінде негізгілері – алтын мен уран. Қазіргі таңда зерттелген аумақта екі алтын кен орны – Солтүстік Атсыз және Оңтүстік Атсыз табылды.

Солтүстік Атсыз кен орны солтүстік-шығыс бөлігінде Шарық түзілімінен тұратын рамалық блокпен шекараға жақын орналасқан. Кен орын массивтің ендік асты апофизінде (немесе апикальды қырда) жоғарғы ордовик конгломерат тізбегімен (O3a) Қоңырсу интрузиялық кешеніне ($\xi\delta vD1-2$) жататын габбро-

диорит-монзонит массивінің жанасу аймағымен шектелген.

Қалыңдығы шамамен 650 м болатын негізгі тау жыныстары құрамы жағынан біртекті емес, қарқынды граниттенген және жарылған. Кен орнының кен зонасы тұтастай алғанда сызықты морфологияға ие, солтүстікке тік (60-80°) еңістігі бар ендік бағытта орналасқан. Кенді аймақтың белгіленген ұзындығы 1700 м, ені 200-ден 500 м-ге дейін.

Солтүстік Атсыз кен орнының ұзындығы 700 м-ден астам және ені 60-тан 200 м-ге дейін.

Кен денелерінің ұзындығы ондаған, ал қалыңдығы бірнеше метрден бірнеше ондаған метрге дейін өзгереді. Кенді денелер бір-бірінен құнарсыз тау жыныстары және кен денелерімен салыстырылатын қалыңдығы бар стандартты емес аралық қабаттармен бөлінген.

Негізгі пайдалы компонент - алтын. Алтынның кендерде таралуы өте біркелкі емес. Алтын мөлшері жоғары емес, әдетте 0,5-2,5 г/т. Тотығу аймағында (борпылдақ кендерде) бор және гетит, саз және гидрослюдаармен шектелген. Тау кендерінде алтынның басым бөлігі бос, тек аз ғана бөлігі (шамамен 2%) пиритпен байланысты.

Рудалардағы күмістің мөлшері алтынмен салыстырылады. Күмістің алтынға қатынасы бастапқы рудалар үшін орта есеппен 1,19 ал тотыққанда ол аз – 0,78.

Кендер отқа төзімді емес, алтынның 90%-ға жуығы цианидтеу арқылы алынады. Кен орны жан-жақты зерттелген. Тотыққан кендердің қорлары бекітілген С1, С2 санаттары бойынша Қазақстан Республикасының Қорлар жөніндегі мемлекеттік комитеті, С2 санаты бойынша бастапқы кен қорлары сыналған. Үйінді сілтiсiздeндiру әдiсiмен өнеркәсіптік ауқымды технологиялық зерттеулер жүргізу мақсатында кен орнында тәжірибелік пайдалану жүргізілуде, тау-кен телімі алынды және жұмыс әзірлеу жобасы жасалды.

Оңтүстік Атсыз кен орны диорит-габбро-диориттік құрамды шағын интрузивті дененің батыс және шығыс эндо- және экзо-контактілерімен шектеледі, ол жоғарғы ордовик дәуіріндегі блокты конгломератқа дейінгі тізбекті кесіп өтеді.

Кен денелері күрделі пішінді, әсіресе әртүрлі бағыттағы ұсақтау аймақтарының түйіскен жерлерінде алтынмен сульфидті минералдану (колчедан, халькопирит, галена, молибденит) аймақтармен ұсынылған. Кенді аймақтардың қалыңдығы 1-2-ден 35-40 м-ге дейін. Алтын мөлшері 150 г/т дейін өзгереді. Кен орнының тотыққан рудаларының қорлары Қазақстан Республикасының Қорлар жөніндегі мемлекеттік комитетімен сыналған және өнеркәсіптік ауқымда үйінді және үйіндімен шаймалау әдісімен өңдеудің технологиялық зерттеулері үшін онда кендерді тәжірибелік өндіру жүргізілді. Кен орнында тотыққан кендерге егжей-тегжейлі барлау жүргізілуде.

Солтүстік Атсыз және Оңтүстік Атсыз кен орындары біртұтас кен орнын құрайды, оның шекарасында жаңа өнеркәсіп орындарын ашу үшін өте перспективалы.

3 Аппараттар мен жабдықтар

3.1 VP-SG жабдықтары

Электромагниттік бақылаулар Phoenix Geophysics (Канада) шығарған 5 арналы MTU-5AM КИТ (3.1-сурет), 36 магниттік датчиктерден (магниттік өрістің 3 компонентін өлшеуге арналған) және 60 поляризацияланбайтын магниттік датчиктерден тұратын 12 станция арқылы жүргізілді. өзара перпендикуляр қабылдағыш дипольге арналған электродтар (электр өрісінің 2 компонентін өлшеу үшін).

АМТЗ/МТЗ өндірісінде қолданылатын аппараттық кешен мыналардан тұрады (3.1-сурет):

1. Станциялар MTU-5AM КИТ;
2. Үш магниттік сенсор;
3. Бес поляризацияланбайтын электродтар;
4. Гелий батареясы - 12 В;
5. Ұзындығы 20 м төрт электр сымы;
6. Магниттік сенсорларға арналған үш кабель;
7. GPS сенсоры;
8. Аппараттық кешенді іске қосу және жазбаны тексеру үшін ноутбук.



3.1-сурет - MTU-5AM КИТ жазу құрылғысы



3.2-сурет – Phoenix Geophysics жабдықтар жинағы MTU-5AM КИТ-тің техникалық сипаттамалары 3.1-кестеде көрсетілген

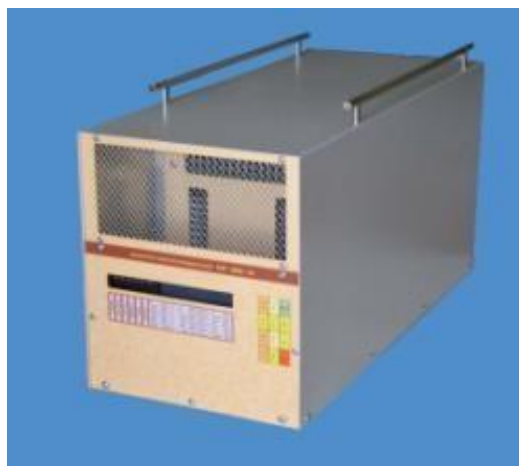
3.1-кесте – МТУ-5АМ КИТ-тің техникалық сипаттамалары

Жиілік диапазоны	1 кГц - 0,00002 Гц (50 000 с)
Динамикалық диапазон	130 децибел
Деректерді сақтау	Алынбалы жад 256 МБ немесе 512 МБ
Интерфейс	Сериялық порт ДК немесе USB
Дәлдік	Кем дегенде ±500 наносекунд; GPS-пен синхрондалған
Салмағы	4 кг
Көлемі	230 мм x 225 мм x 110 мм
Температура диапазоны	Әсері: -20°C және +50°C

Нақты уақыттағы сигнал жинақтауымен және статистикалық талдаумен біріктірілген автоматты өлшеу режимі оператор байқаусыздығынан болатын қателерін жояды. Өлшенген деректер құралдың ішкі жадына жазылады және компьютерге беріледі.

АМТ өлшемдерін өндіру кезінде тіркеу уақыты 10000 Гц-0,35 Гц жиілік диапазонында (күндізгі жазу) 2-3 сағатты құрады

VP-SG әдісімен электрлік кедергі мен поляризацияны өлшеу үшін қабылдау диполінен (ұзындығы 40 м) және беру желісінен (AB = 32000 м) тұратын стандартты қондырғы пайдаланылды. Жұмысты орындау кезінде ток көзі ретінде GER-5М генераторлары пайдаланылды (3.2-сурет).



3.3-сурет - VPF-210M есептегіш және GER-5M генераторы

GER-5M генераторының VPF-210M техникалық сипаттамалары тиісінше 3.2 және 3.3 кестеде көрсетілген.

3.2-кесте – VPF-210M есептегішінің техникалық сипаттамалары

Жұмыс жиілігі диапазоны, Гц	0,019-625
Өлшенетін кернеулер диапазоны, мВ	0,001-5000
Кернеуді өлшеу қатесі, % стандартты жоғары дәлдікпен орындау	0,5 0.2
Фазалық параметрлердің өлшеу қателігі, дәрежесі	0,02
Кіріс кедергісі, МОм	3
Төмен жиіліктерде 50 Гц жиіліктегі кедергілерді басу, дБ кем емес	100
Кірістірілген жад көлемі, КБ	500
Орташа қуат тұтынуы, Вт	0,5
Қабылдағыш салмағы, кг	2.6

3.3-кесте – ГЭР-5М есептегішінің техникалық сипаттамалары

Максималды шығыс қуаты, Вт	5000
- үш фазалы электр станциясынан қуат алған кезде	2000
- бір фазалы	
Максималды шығыс кернеуі	1000
Түзілген токтардың диапазоны	0,3-25
Қарсылық диапазоны жүктеме, уақыт тұрақтысы 1 мс аспайтын, Ом	3-3300
Жұмыс жиілігі диапазоны, Гц	n 312,5/2 мұндағы n=0,115
Жүктеме кедергісі өзгерген кезде шығыс токтың тұрақсыздығы немесе кіріс кернеуі 20%, артық емес	0.1

Кестенің жалғасы 3.3

Шығу тогы параметрінің негізгі салыстырмалы қателігі, %	бір
Сыртқы ауа температурасының жұмыс диапазоны, С	-10-нан +50-ге дейін
Салмағы, кг	32
Жалпы өлшемдері, мм	635x275x390

Негізгі қуат көзі ретінде жиілігі 50 Гц, шығыс кернеуі 220 В, қуаты 5 кВт шағын көлемдегі HONDA айнымалы ток электр станциясы пайдаланылды.

3.2 ҰҰА Геоскан 401 аппараты

Аэромагниттік түсірілімді орындау үшін «Geoscan 401» ұшқышсыз ұшу аппаратының негізіндегі QM-1 магнитометрі бар кешен (Geoscan LLC, РФ өндірушісі) пайдаланылды (3.4-сурет). ҰҰА Геоскан 401 автоматты басқару жүйесімен (автопилотпен), инерциялық навигациялық жүйемен, GPS/ГЛОНАСС сигнал қабылдағышымен, пайдалы жүктемелерді басқару контроллерімен, командалық-телеметриялық ақпаратты беруге арналған цифрлық байланыс арнасымен жабдықталған (3.5-сурет).

Ұшқышсыз басқаруды Geoscan Planner бағдарламалық жасақтамасы орнатылған ноутбук негізіндегі жерүсті басқару станциясы (ЖБС) жүзеге асырады. ЖБС ұшу тапсырмасын дайындауға, ҰҰА бақылау мен басқаруға және ҰҰА-нан келіп түсетін телеметриялық ақпаратты көрсетуге арналған. ҰҰА ұшуды, ұшу тапсырмасын және қонуды автоматты режимде орындайды. Оператордың ұшу тапсырмасын жедел өзгертуге мүмкіндігі бар.

ҰҰА литий-полимерлі батареяларды пайдаланады. Квадрокоптердің бір рейсінің ұзақтығы (ұшудан қонуға дейін) 30 минутты құрайды, осы уақыт ішінде 12 км ұшып өтуге болады (бұрылыстарды ескере отырып). Квадрокоптердің ең жоғарғы көлденең жылдамдығы 36 км/сағ (10 м/с). Пайдалы жүктеменің максималды салмағы-2 кг, ұшудың ең төменгі қауіпсіз биіктігі – 25 м, максимумы – 500 м.



Сурет-3.4 - аэромагниттік кешен



Сурет-3.5 - ҰҰА Геоскан 401

3.4-кестеде Геоскан 401 ҰҰА-ның техникалық сипаттамалары көрсетілген.

Кесте-3.4 - Геоскан 401 ҰҰА техникалық сипаттамалары

Параметр аты	Сипаттамасы, параметр мәні
БПЛА типі	вертолетті, мультироторлық
Ұшу/қону	тік автомат. режимде, алаң 5x5 м

Кестенің жалғасы 3.4

Двигатель түрі	электрлік коллекторсыз, 4 қозғалтқыш
Жол жылдымдығы	36 км/сағ (10 м/сек)
Ұшу ұзақтығы	50* минутке дейін
Вертикальді жылдамдық	5 м/сағ дейін
Максималды маршрут ұзындығы	24 км
Максималды рұқсат жел жылдамдығы	10 м/сек
Максималды ұшу салмағы	9.3 кг
Максималды жүктеме массасы	2 кг
БПЛА жалпы өлшемдері	70x25x20 см
Ең аз қауіпсіздік ұшу биіктігі	25 м
Максималды ұшу биіктігі	500 м
Вшуға дайындық уақыты	5 мин
Рұмыс температурасының диапазоны	- 20°с ;+40°с
Электр қорының көзі	Литий-полимерлі аккумулятор батареясы, 38.5 В, 16 сағ, максимальнды разряд тогы – 64 А

4 Электр барлау әдістемесі

4.1 VP-SG электр барлау әдістемесі

Кен орнының Атсыз учаскесінде медианалық градиентті (IP-SG) модификациялау кезінде индукцияланған поляризация (IP) әдісін қолдана отырып, 1:20 000 масштабта детальдары 1:10 000 дейінгі профильді электрлік түсіріс жүргізілді). Электр барлау жұмыстарының мақсаты полярлану параметрі бойынша алтын сульфидінің минералдану аймақтарын картаға түсіру, сульфидті минералданудың көлемдегі (300-500 м тереңдікке дейін) таралуын зерттеу және бұрғылау барлау және іздеу және бағалау объектілерін дайындау болды. ұңғымалар.

VP-SG электр барлау жұмыстары келесі параметрлермен әзірленді: АВ = 3000 м, профильаралық қашықтық 200 м (1 шаршы км-ге 5 профиль), қабылдау желісінің өлшемі MN = 40 м.

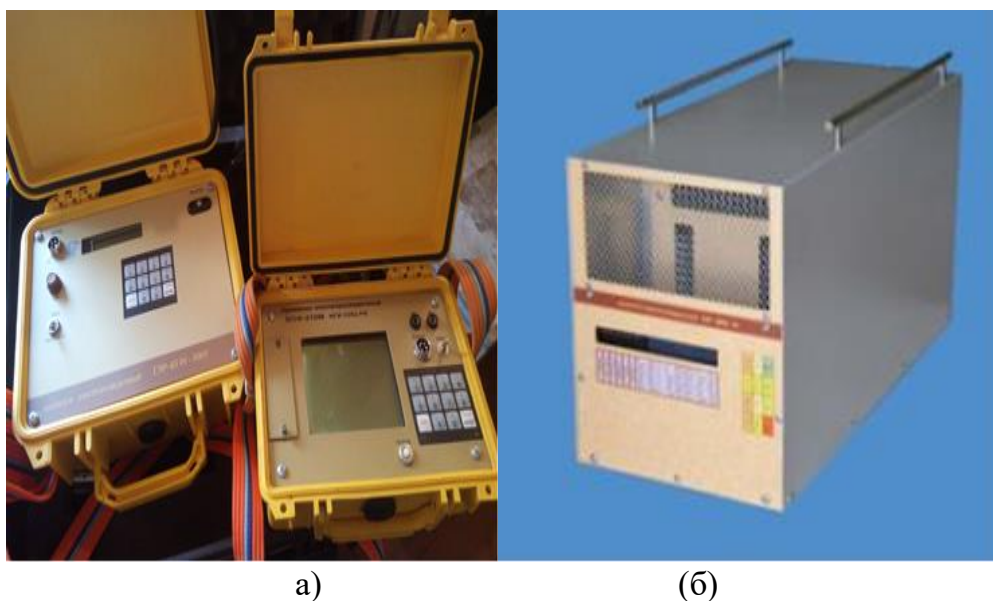
40 м кадамда ВП-СГ профильді электр барлауының жалпы көлемі 10,3 желілік метрді құрады (ТЖ 10,3 сызықтық км бойынша).

Зерттелетін профильдің әрбір өлшеу нүктесінде ток А және В электродтарына дәйекті түрде қолданылды және сәйкесінше, ток сызығының бекітілген орнында MN дипольдерінде өлшеу жүргізілді.

Нәтижесінде профильдің әрбір нүктесінде (станциясында) 2 мән өлшенді: кедергінің мәні (электр кедергісі) және поляризацияның мәні (фаза).

Өлшеу жұмыстары ЭИН-209, ВПФ-210М, ВПФ-8К типті өлшеуіштермен жүргізілді (4.1-сурет, а); ток импульстерін қалыптастыру үшін ГЭР-5М типті генератор қолданылады (4.1-сурет, б).

ГЭР-5М генераторының ВПФ-210М есептегішінің техникалық сипаттамалары тиісінше 4.1 және 4.2 кестелерде көрсетілген.



4.1-сурет - ВПФ-210М есептегіш (а) және ГЭР-5М генераторы (б).

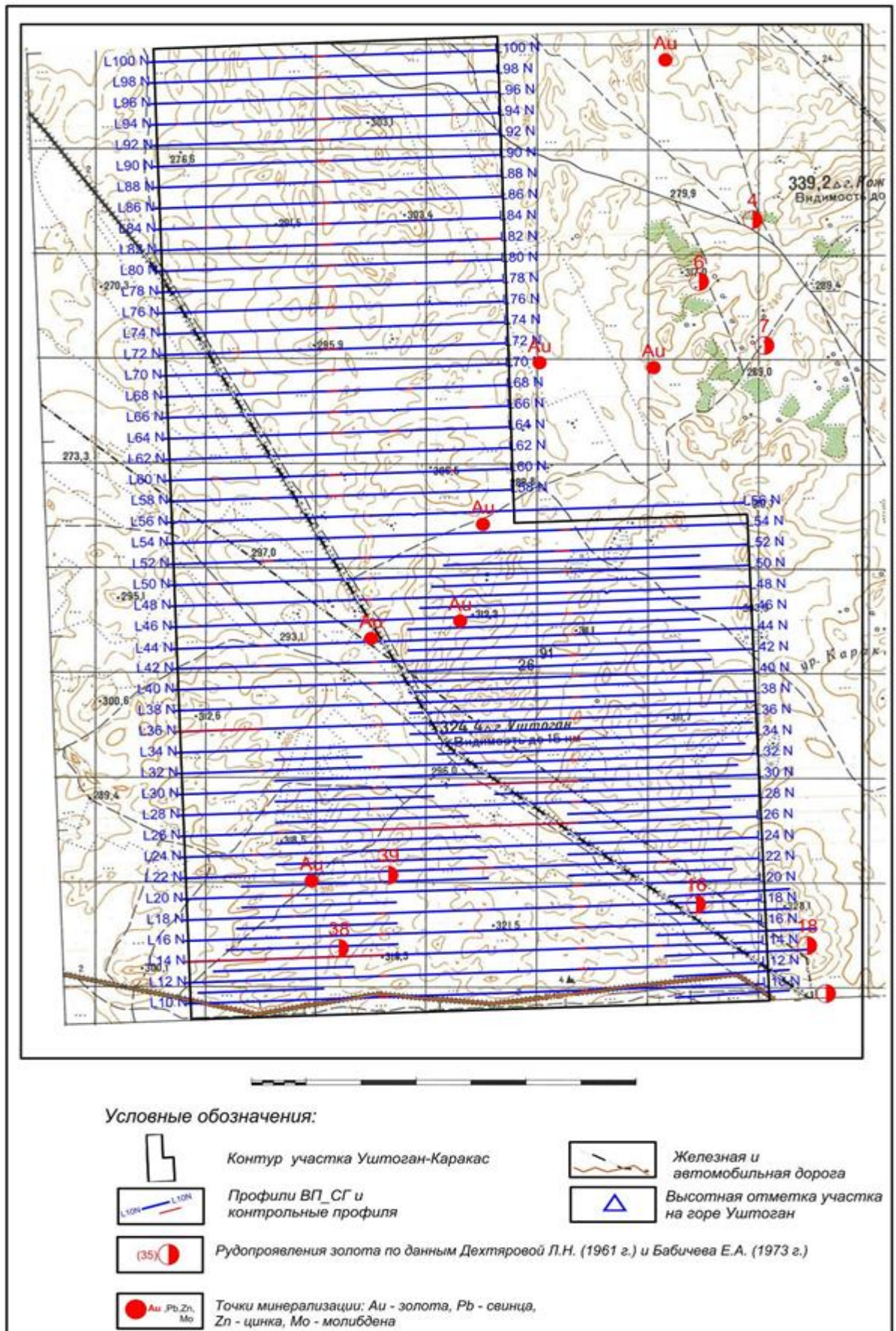
4.1-кесте – VPF-210M есептегішінің техникалық сипаттамалары

Дұмыс жиілігі диапазоны, Гц	0,019-625
Кернеу диапазонын өлшеу, мВ	0,001-5000
Пернеуді өлшеу қатесі, %	
калыпты орындау	0,5
жоғары дәлдікпен орындау	0,2
Фазаны өлшеу қатесі, градус	0,02
Кіріс кедергісі, Мом	3
Төмен жиілікті кедерге, дБ	100
Кірістірілген жад, Кбайт	500
Орташа қуат тұтынуы, Вт	0,5
Қабылдағыш салмағы, кг	2,6

4.2-кесте – GER-5M генераторының техникалық сипаттамалары

Максималды шығу қуаты, Вт	
-үш фазалы электрстанциясының қуаты	5000
-бірфазалы	2000
Максималды шығу кернеуі, В	1000
Тоқ диапазоны, А	0,3-25
Кедергі диапазоны, Ом	3-3300
Амплитудалардың диапазоны, мА	10 -1500 дейін
Шығу тоғының тұрақсыздығы $\pm 20\%$, %	0,1
Шығу тоғын орнатудың негізгі салыстырмалы қателігі, %	1
Қоршаған орта температурасының жұмыс диапазоны, °С	-10, +50
Масса, кг	32
Өлшемдері, мм	635x275x390

VP-SG электр түсірулері келесі параметрлермен өңделді: ток желісі АВ = 2100 м, профильаралық қашықтық 200 м, қабылдау желісінің өлшемі MN = 20 м. км (3.3-кесте). VP-SG профильдерін өңдеу схемасы 3.4-суретте көрсетілген.



4.2-сурет-егжей-тегжейлі профильдері бар ВП-СГ өндеу сызбасы

ВП-СГ электрбарлау жұмыстары мынадай параметрлермен пысықталды: ток сызығы АВ = 2100 м, бейінаралық қашықтық 200 м, қабылдау желісінің өлшемі MN = 20 м. ВП-СГ профильдерін өңдеу схемасы 3.4-суретте көрсетілген.

4.2 Магниттік барлау жұмыстарын жүргізу әдістемесі

2018 жылдың қыркүйек-қазан айлары аралығында Атсыз кен аумағында магниттік барлау жүргізілді.

Атсыз торабы аймағындағы аэромагниттік барлау ұшқышсыз ұшатын аппараттың (ҰҰА) көмегімен түбегейлі жаңа технология бойынша жүргізілді. Бұл технология бойынша алғашқы тәжірибелік жұмыс 2017 жылдың қыркүйек-қазан айларында Қазақстандағы кен орындарының бірінде жүргізілді. Тәжірибелік жұмыстың негізгі міндеті – ең төменгі қауіпсіз биіктікте және оңтайлы ұшу жылдамдығында рельефті иілу арқылы аэромагниттік түсірілімдерді орындау кезінде ұшқышсыз ұшатын аппараттың (ҰҰА) мүмкіндіктерін тәжірибе жүзінде анықтау, магнитометриялық өлшемдердің қателігін бағалау, одан әрі нақтылау мен жетілдіруді қажет ететін элементтерін анықтау. Сынақ нәтижелері ұшқышсыз ұшатын аппараттың өлшемдері жазық жерде де, қиын ландшафт жағдайында да жақсы нәтиже беретінін көрсетті.

Атсыз торабы аймағында аэромагниттік жұмыстар 2018 жылдың 18 қыркүйегі мен 7 қазаны аралығында жүргізілді. Аэромагниттік түсірістің негізгі мақсаты жертөле жыныстарын, бұзылуларды, гидротермалды-металлогендік түзілімдерді картаға түсіру және алтыны бар Степняк типіндегі ұсақ интрузияларды іздеу болады.

5 Геологиялық түсіндіру

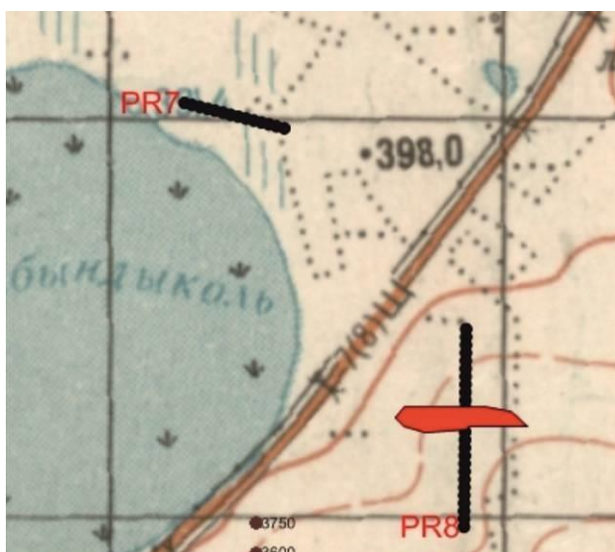
5.1 VP-SG әдісі бойынша электр барлау нәтижелері

А-6 аномальды аймақ

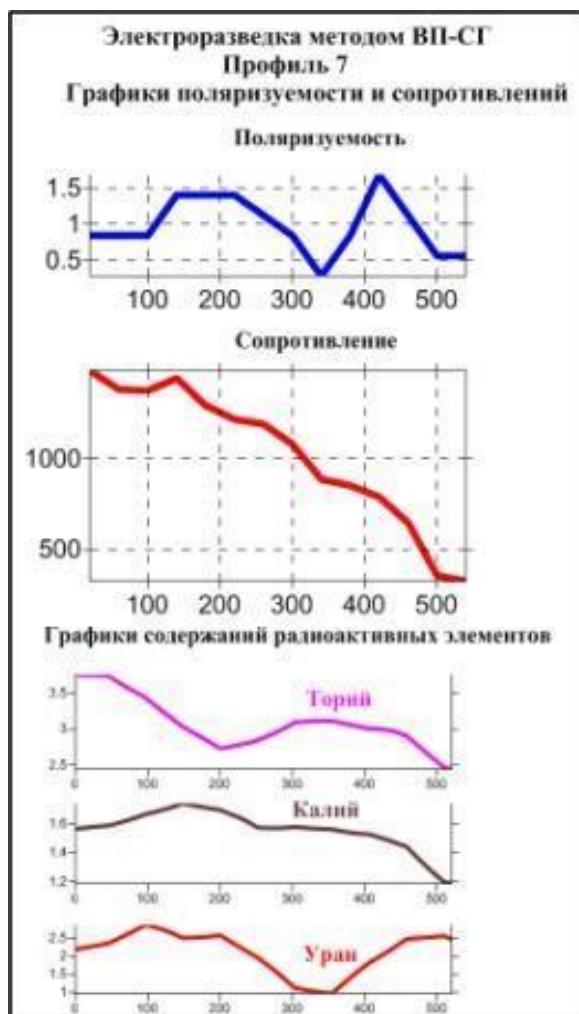
Кешенді геофизикалық жұмыстар 2015 ж 2014 жылғы әуедегі геофизикалық жұмыстардың жалғасы болып табылады. Ауадағы күрделі геофизикалық мәліметтерді геологиялық түсіндіру негізінде келешегі бар аномалиялық аймақтар анықталды.

Анықталған аномалиялардың келешегін зерделеу үшін VP-SG әдісімен электр барлау жұмыстарын жүргізу үшін 7 (аномалия А-6-1) және 8 (А-6-2 аномалия) жобалық профильдері төселді. 5.1 суретте 7 және 8 электр барлау профильдерінің схемасын көрсетеді.

VP-SG жұмысының нәтижелері бойынша 7 профиль бойынша поляризациялық өрістің қарқындылығы 1,5 мВ/В аспайтыны (5.2-сурет) және фондық мәндер шегінде екендігі анықталды. Бұл факт тау жыныстарының учаскесінде сульфидті минералдардың жоқтығын және анықталған радиоактивтіліктің аномальды аймағы мен алтын-полиметалл минералдануы арасында мүмкін болатын байланыстың жоқтығын көрсетеді.

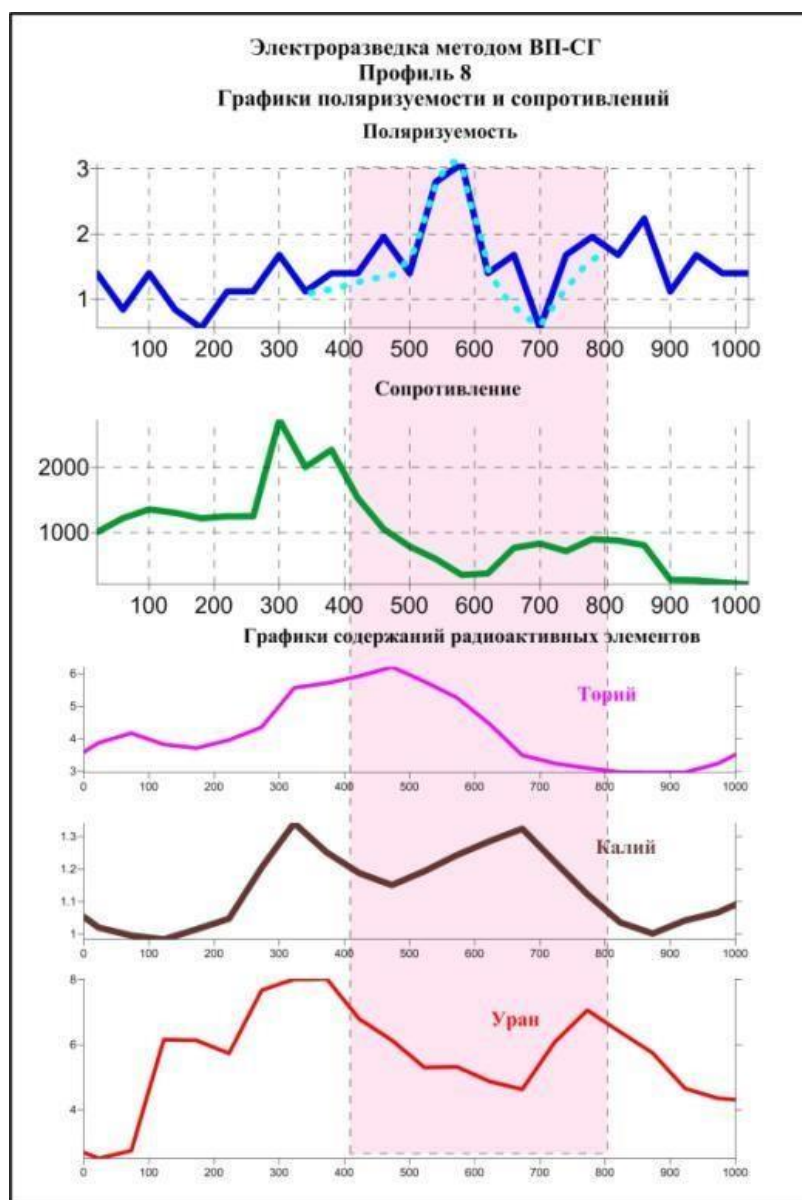


5.1-сурет - No7 және No8 профильдердің орналасу схемасы



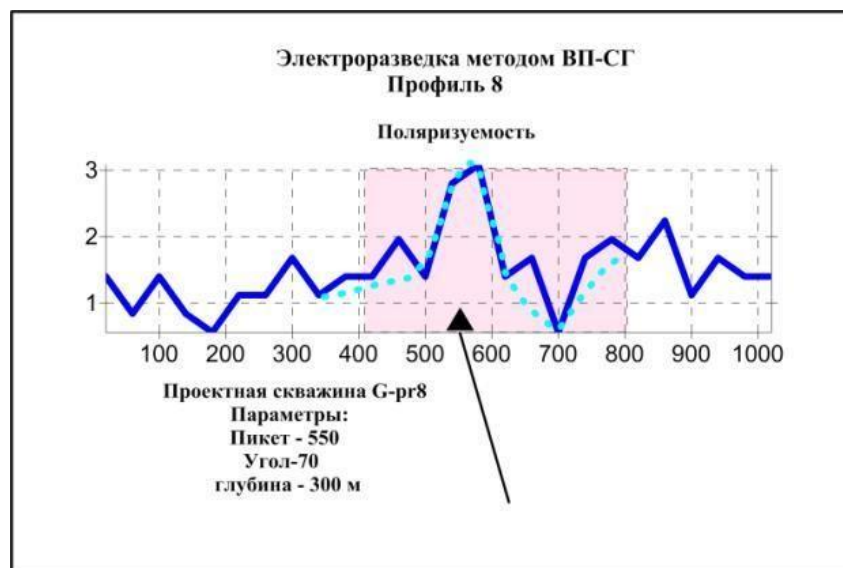
5.2-сурет - Көрінетін кедергі мен поляризациялық графиктерді №7 профиль бойынша ауадағы спектрометрия деректерімен салыстыру

8 профилінде (500-600 пикеттер диапазонында) аномалиялы өрістің төмен мәндерінде (500 Ом-ға дейін) 3,2 мВ/В (фондық компонент 1,5 мВ/В) қарқындылығымен полярлану аномалиясы анықталды. (5.3-сурет).



5.3-сурет - Көрінетін кедергі және поляризациялық графиктерді № 8 профиль бойынша ауадағы спектрометрия деректерімен салыстыру

Поляризациялық өрістің қарқындылығы халькопириттің минералдану құрамының перспективалық аймағының бар екендігін көрсетеді. Поляризацияланудың бұл мәні полиметалл минералданумен байланысты болуы мүмкін. Кен массасының бар-жоғын тексеру үшін бұрғылауға No G-pr8 ұңғымасы ұсынылады (5.4-сурет).



5.4-сурет—Бұрғылауға ұсынылған G ұңғымасының орны

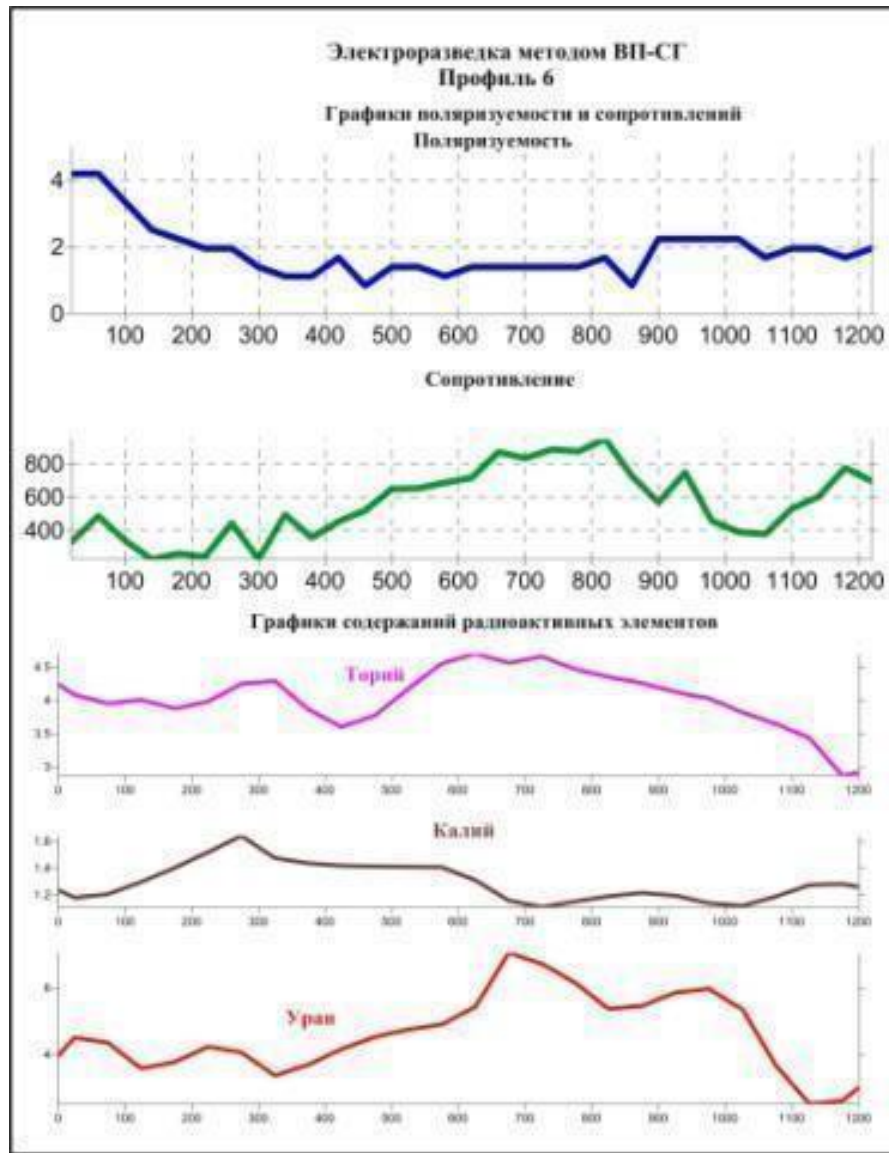
Аномальді аймақ А-5-1

А-5-1 аномалиялық аймақ арқылы 6-электробарлау профилі сублатитудинальды бағытта төселді. Сульфидтердің болу перспективаларын бағалау бойынша жұмыстар VP-SH әдісімен электр барлау арқылы жүргізілді (5.5-сурет).



5.5-сурет – 6- Профильдің орналасуы

6 профиль бойынша VP-SG электрлік барлау нәтижелері бойынша оның батыс шетінде поляризациялану өрісінің жоғарылауы (4 мВ/В дейін) анықталды (5.6-сурет).

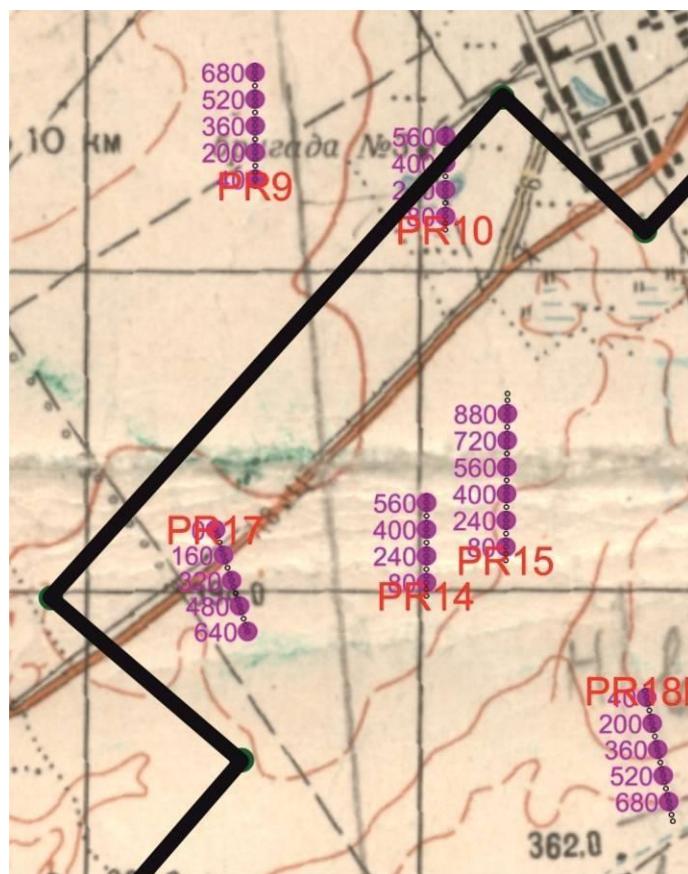


5.6-сурет - Көрінетін кедергі және поляризациялық графиктерді 6 профиль бойынша ауадағы спектрометрия деректерімен салыстыру

6 - профильдің батысында автомобиль жолы болғандықтан, геофизикалық әдістермен ВП-СГ электрлік түсіру мәліметтерінен анықталған аномальды аймақты одан әрі зерттеу қиын. Сондықтан алтын-полиметалл минерализациясының келешегін бағалау үшін бұл аймақты тау-кен (шұңқырлар, меридиандық арықтар) арқылы қосымша зерттеу ұсынылады.

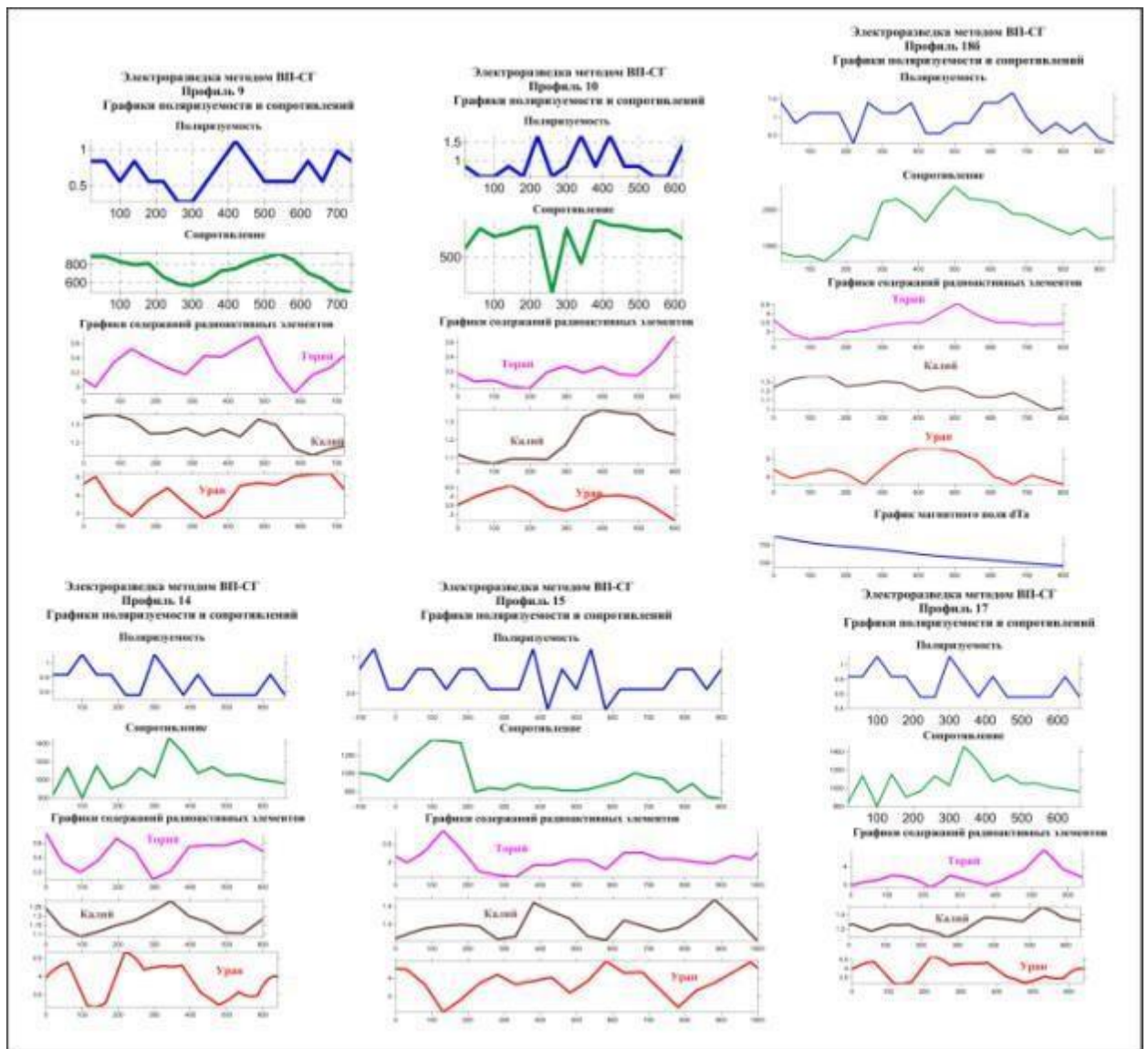
Профильдер VP-SG №№9,10,14,15,17,18б

Атсыз кен орнының батыс бөлігіндегі сульфидті минералдану аймақтарын анықтау мақсатында VP-SG электр барлаумен геофизикалық профильдер зерттелді. 5.7 суретте 9, 10, 14, 15, 17, 18б профильдерінің орналасуын көрсетеді.



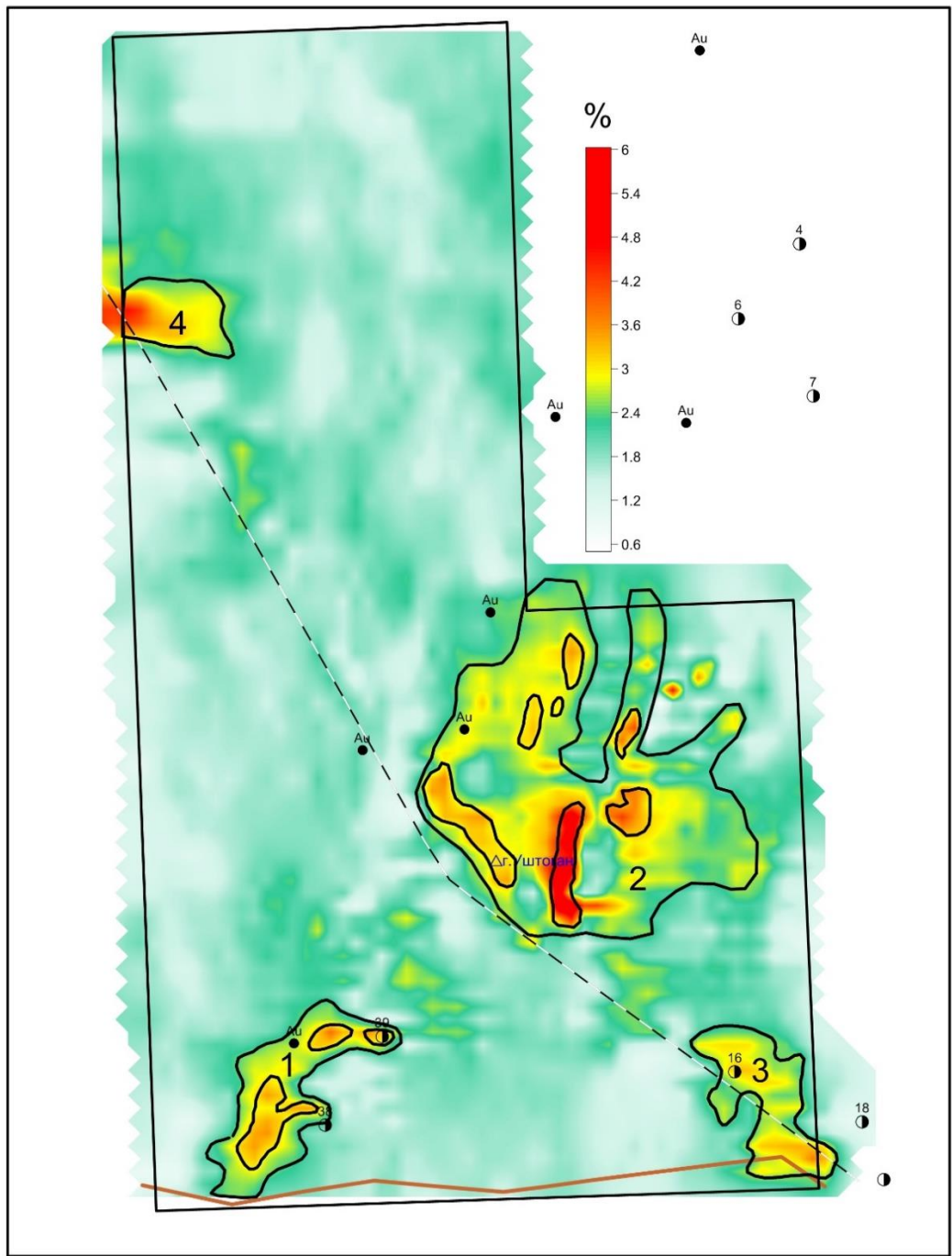
5.7-сурет - 9, 10, 14, 15, 17, 18В профильдерінің орналасуы

VP-SG электрлік барлау нәтижелері бойынша ауадағы спектрометриялық мәліметтермен салыстырғанда көрінетін кедергі және поляризациялық графиктері салынды (5.8-сурет). Суреттен барлық профильдердегі поляризациялық өрістің қарқындылығы 1–1,5 м/мВ (фондық мәндер) аспайтынын көруге болады. Демек, зерттелетін учаскеде сульфидті минералдану көріністерімен байланысты аймақтар жоқ деген қорытынды жасауға болады.



5.8-сурет - 9, 10, 14, 15, 17, 18В профильдері үшін ауадағы спектрометрия деректерімен көрінетін кедергі және поляризациялық графиктерді салыстыру

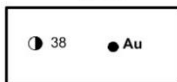
ВП-СГ деректерін камералдық өңдеу нәтижелері бойынша айқын поляризацияның мәндері 0-ден 6.03% - ға дейін айтарлықтай тар шектерде өзгереді. Көрінетін поляризацияның кескін-картасын талдау негізінде зерттеу алаңында VP аномалиясының 4 контуры шартты түрде бөлінді (5.9-сурет).



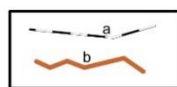
Условные обозначения:



Контур участка №4 детальных поисковых работ 2016-2020 гг.



Рудопроявления золота по данным Дехтяровой Л.Н. (1961 г.) и Бабичева Е.А. (1973 г.)
Точки минерализации золота (Au)



а) Железная дорога Ерейментау-Айсары
б) Автомобильная дорога Аксу-Степняк

5.9 - сурет - көрінерлік поляризацияның аномальды аймақтарының контурларының орналасуы

1-Контур 38 және 39 алтын кендері ауданының батыс бұрышында орналасқан. Геологиялық тұрғыдан алғанда, аномальды аймақ гранодиориттер, лейкократ граниттері, кварц диориттері, орташа ұсақ түйіршікті граниттер, сирек лейкогаббро-нориттерден тұратын Қырыққұдық кешенінің интрузивті кешенінің шөгінділерімен шектелген. Аномальды аймақтағы поляризацияның өзгеру диапазоны 2.8-3.8% құрайды.

Аномалияның формасы изометриялық, солтүстік-шығыс бағытта созылған. VP өрісінің аномалиясы, ең алдымен, қырыққұдық кешенінің шөгінділерінде дамыған кварц талшықтарының әсерінен болған.

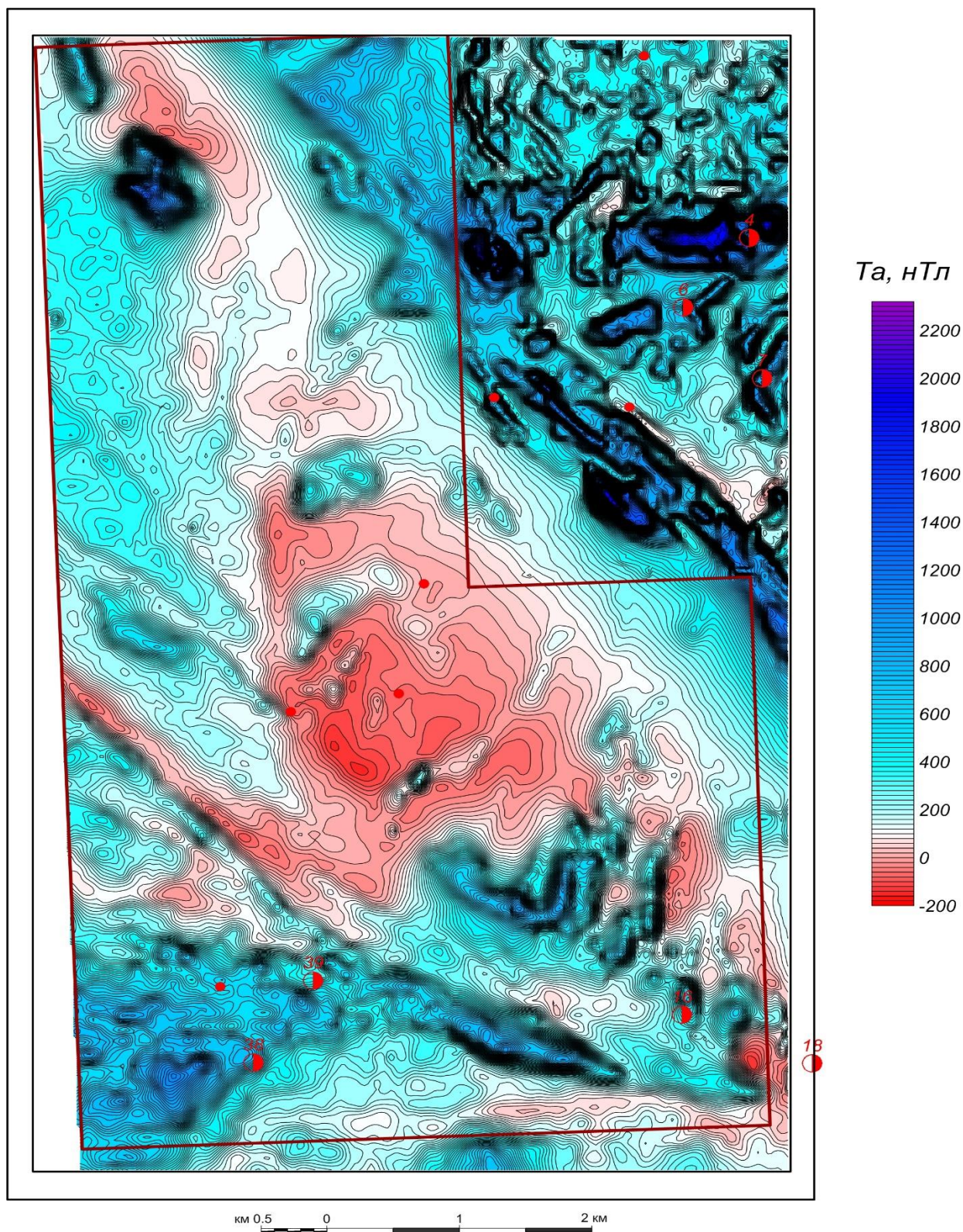
2 контур атсыз шоғырының шөгінділерімен шектелген. Мұнда геофизикалық өрістер мүлдем басқаша әрекет етеді. Магнит өрісінің минималды, теріс мәндерінің аясында күрделі формадағы өрістің аномалиясы байқалады. Атсыз үйіндісі құмтас, алевролит, конгломерат, аргиллит, сирек әктас және кремнийлі жыныстар түріндегі шөгінділермен ұсынылған және аймақтық терең Атансор және Батыс Атансор жарылымдармен шектелген.

Аномалияның 3-ші контуры зерттеу алаңының Шығыс төменгі бұрышында орналасқан. Поляризация мәндері 2.5-3.5% аралығында өзгереді. Аномалияның формасы сызықты, солтүстіктен батысқа қарай созылады. Аномалияның ұзындығы 1.2 км, ені 250 м.

ВП аномалиясының 4-ші контуры көрінерлік поляризация картасының солтүстік-батыс бұрышында орналасқан. Аномалияның пішіні сызықты шығыс-батыс бағытта созылған. Аномалияның табиғаты теміржолдың техногендік әсерімен түсіндіріледі. Соған қарамастан, авторлар бұл аймақ геологиялық тұрғыдан толық зерттелмеген деп санайды.

5.2 Аэромагниттік түсірілімнің нәтижесі

2018 жылғы түсірілімнің магниттік деректерін өткен жылдардағы магниттік түсіру материалдарымен біріктіру нәтижесінде №4 учаске бойынша аномальді магнит өрісінің жиынтық сандық моделі алынды (5.10 сурет).



Сурет –5.10-аномалды магнит өрісінің картасы

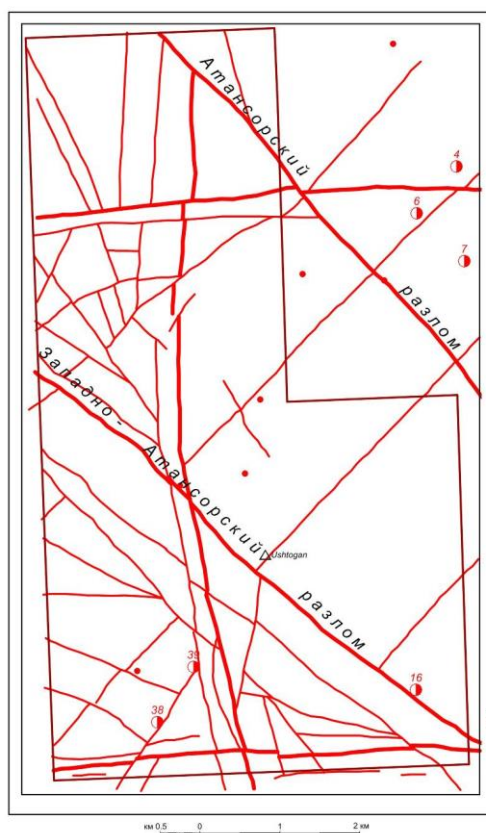
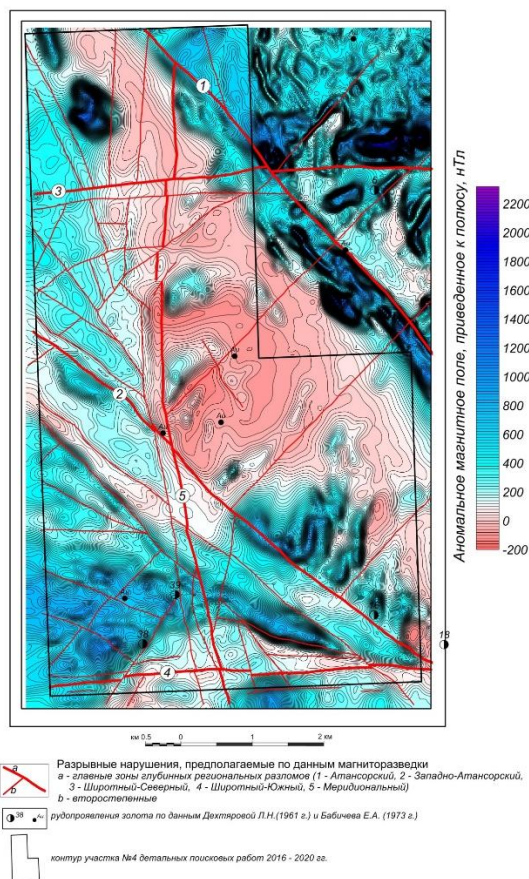
Аномалды магнит өрісі картасының орталық бөлігін қарқындылығы -200 нТл-ге дейін өзгертін, солтүстік-батысқа қарай созылып жатқан изометриялық пішіндегі теріс аномалия алады. Магнит өрісінің теріс мәндері атсыз свитасын құрайтын төмен магниттік шөгінді жыныстармен (күмтас, алевролиттер,

конгломераттар, аргиллиттер, сирек әктас және кремний жыныстары) байланысты. Интрузияның әсері магнит өрісінің +200 нТл дейін өсуіне әкеледі. Атсыз тау жыныстарының әсері әлсіреген жерде габброидтер +400 нТл дейінгі қарқындылықтағы ауытқулармен картаға түседі. Изодиндерге тән мінез-құлық интрузивті кешендердің денелерінің контурларын нақтылауға мүмкіндік береді. Магниттік қасиеттердің артуы алтынның көрінісі (қор деректері бойынша) қара әктастарда байқалатындығынан болуы мүмкін.

Зерттеу алаңының солтүстік - шығыс жартысының аномальды магнит өрісі қарастырылған аномалиялардан күрделі изодинамдармен және жоғары мәндерімен ерекшеленеді. Мұндағы байсалды магнит өрісінің қарқындылығы +2 000 нТл дейінгі көп бағытты сызықтық аномалиялардың тізбегіне ауыстырылады. Магниттік қасиеттердің жоғары мәндері вулканогендік және вулканогендік-шөгінді тау жыныстарынан тұратын сақ шөгінділердің әсерімен байланысты, олар: андезиттер, андезибазальттар, базальттар, дациттер, риодациттер, олардың туфтары, туфоконгломераттар, туфопесчаниктер, туфоалевролиттер, туффиттер.

Зерттеу аймағының жоғарғы батыс бөлігінде плагиограниттер -200 нТл Оңтүстік-Шығыс созылу қарқындылығының теріс аномалиясымен картаға түседі. Зерттеу аймағының жоғарғы батыс бөлігінде плагиограниттер қарқындылығы -200 нТл дейін жететін, Оңтүстік-Шығысқа бағытталған теріс аномалиясымен картаға түседі. Әрі қарай қарқындылығы +2 400 нТл-ге дейінгі екі изометриялық аномалия байқалады. Бұл ауытқулардың табиғаты соңына дейін анықталмады (5.11 сурет).

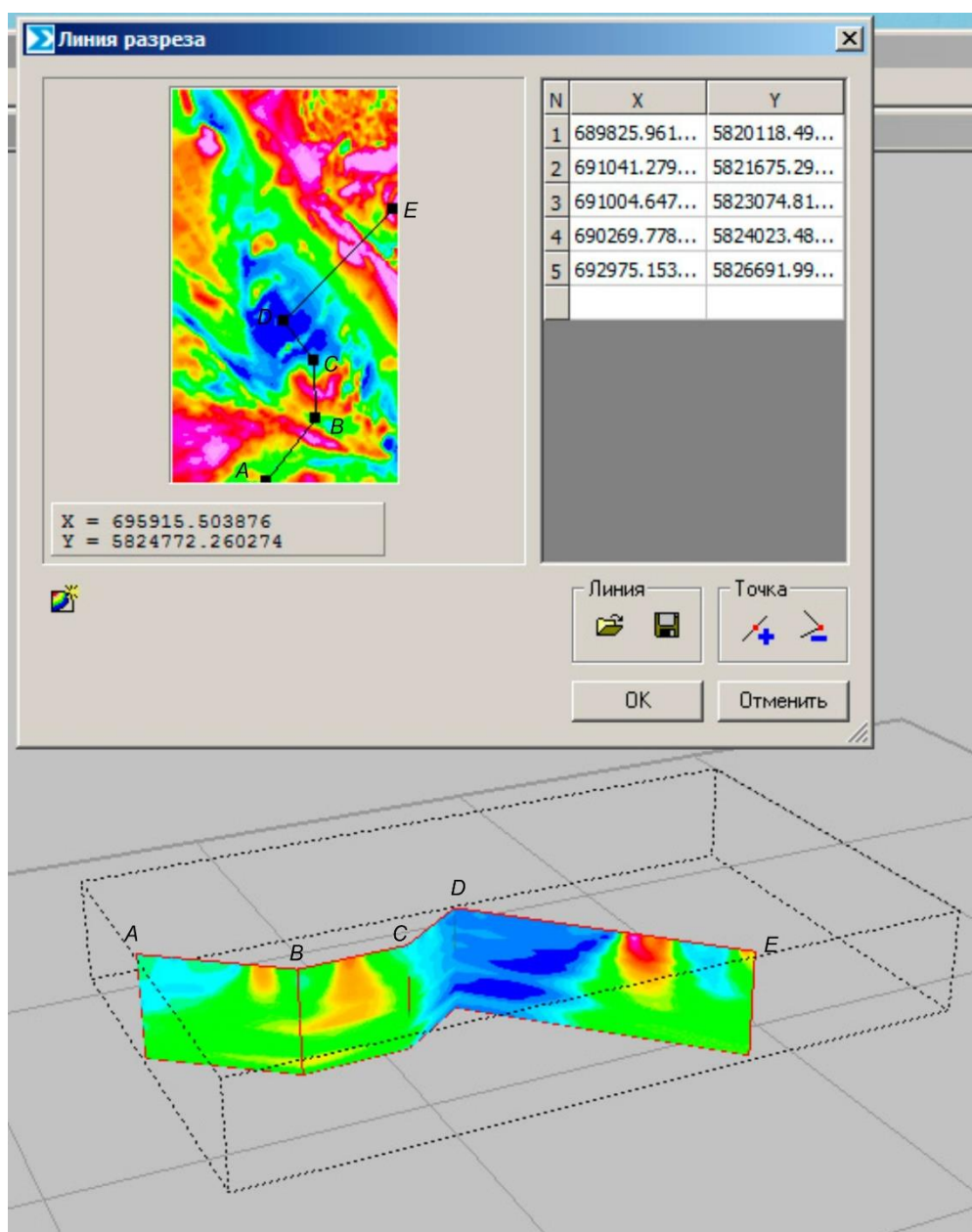
Жарылым тектоника элементтерін және геологиялық құрылымдардың осьтерін оқшаулау үшін магнит өрісінің оң және теріс аномалиялардың осьтерін автотрассалау әдісі қолданылды. Бұл әдісті қолдану сызықтық ұзартылған аномальды аймақтарды автоматты түрде бақылауға, жергілікті аномалиялардың эпицентрлерін бөлуге және олардың осьтік сызықтарын белгілеуге мүмкіндік береді.



5.11-сурет-жарылым тектоникасының сызықтық талдау негізінде бөлінген элементтері бар аномалды магнит өрісінің картасы.

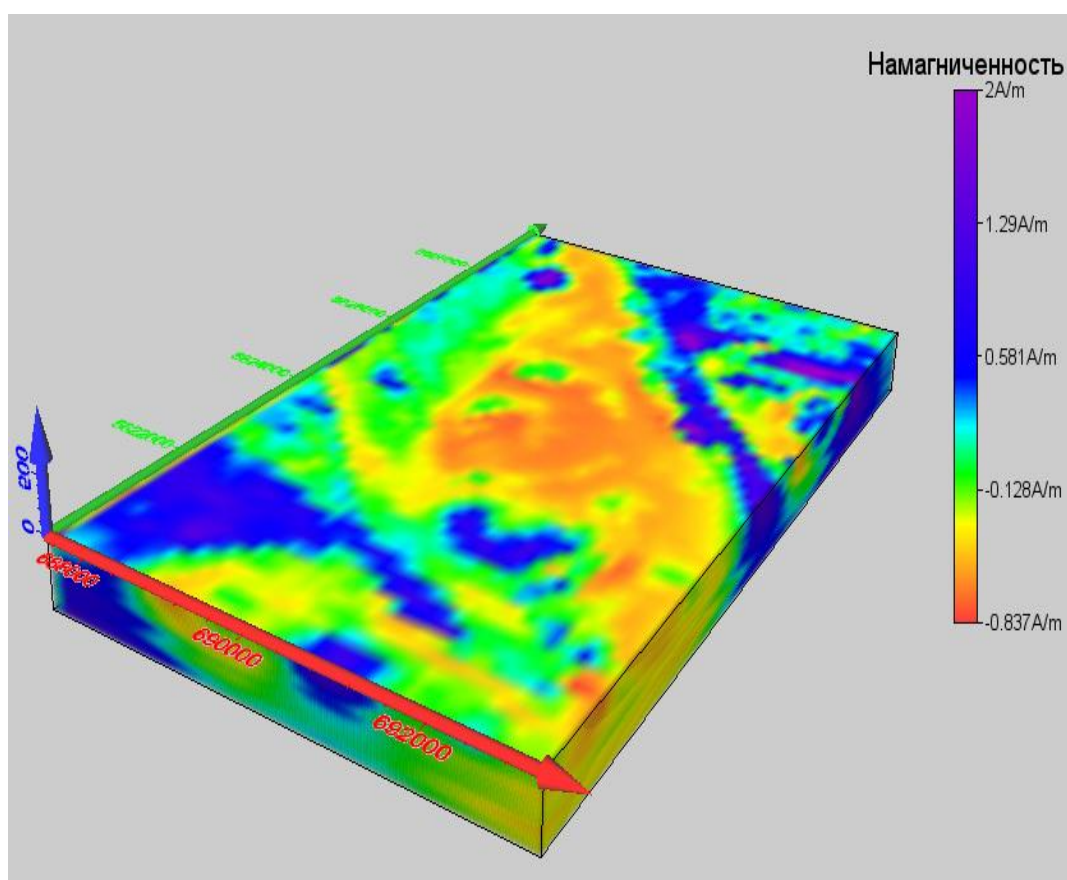
Жоғарыда аталған белгілерге сәйкес, аномальды магнит өрісінің есептелген трансформаторларын талдау негізінде Атансор және Батыс Атансор типіндегі негізгі аймақтық жарылымдар бөлінеді. Сондай-ақ, Солтүстік, Оңтүстік және орталық меридиональды деп аталатын терең және негізгі жарылымдар анықталды. Схемада көрсетілген барлық басқа жарылымдар екінші реттік болып табылады.

Геомагнитті 3D-модельді есептеу нәтижесі берілген кез-келген сызық бойынша оның көлденең жоспарлары мен тік қималарын алу мүмкіндігі мен жыныстардың тиімді магниттелу мәндері тікбұрышты параллелепипед түрінде ұсынылады (5.12-сурет).



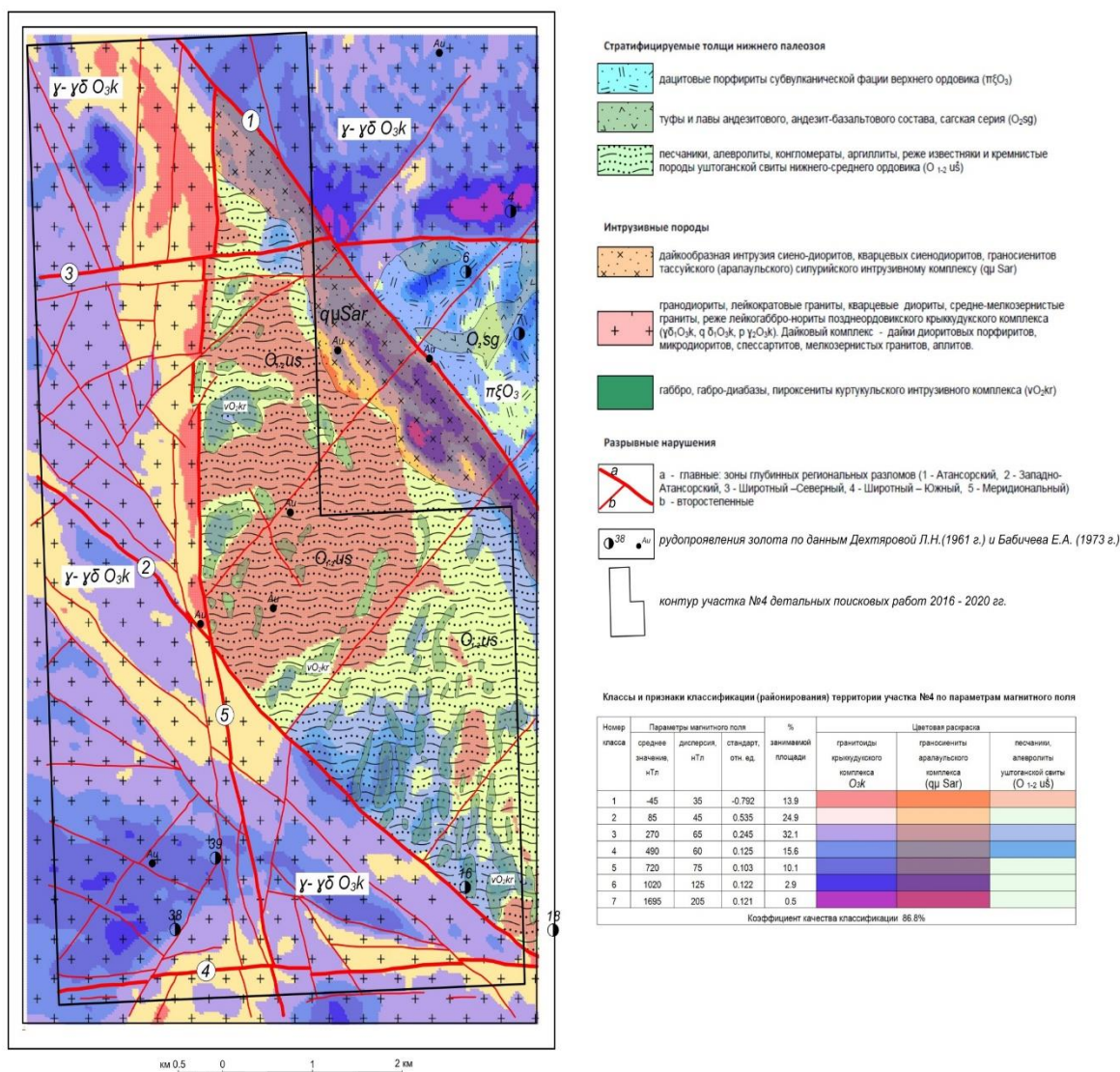
5.12-сурет-3D зерттеу аймағының геомагниттік моделі және ABCDE профилі бойындағы геомагниттік қима

Осы жобаны орындау аясында Voxler бағдарламасының көмегімен визуализация үшін жуықтау томографиясы алгоритміне негізделген 3D модельдеу нәтижелері қолданылды (5.13-сурет). Ақпарат гранитоидты массивтің тек жер бетінде ғана емес, сонымен бірге тереңдікте де таралуы тұрғысынан пайдалы –яғни гранитоидтардың басқа тау жыныстарымен тұрақты, тік байланыстарын көреміз. Табиғаты әлі күнге дейін анықталмаған №4 учаскеде орналасқан магнит өрісінің қарқынды аномалиясы кряккудук кешенінің интрузияларының бөлігі болып табылатын өзек тәрізді дененің магниттік әсері екенін көреміз. Магнит өрісінің қарқындылығы бойынша бұл дене граниттермен ұсынылған деп болжауға болады.



Сурет-5.13 - Voxler көмегімен 3D моделін визуализациялау

Барлық ұсынылған есептеулер геологиялық объектілерді бөлу, олардың геометриялық өлшемдері, жатыс тереңдігі, белгілі бір жастағы литологиялық айырмашылықтарға жататындығы туралы ақпарат алу, геологиялық және тектоникалық құрылысын нақтылау, алтынға перспективалы аймақтарды бөлу мақсатында жүргізілді. Алынған барлық заманауи ақпарат 5.14-суретте көрсетілген магнит өрісін түсіндіру схемасында көрсетілген.



Сурет-5.14 - магнит өрісін түсіндіру схемасы

Схеманы талдау зерттеу аймағының аномалды магнит өрісі туралы келесі қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. Кен орны (ΔT) шөгінділердің жасына байланысты емес және негізінен тау жынысының литологиялық құрамына байланысты;

2. Аномалды магнит өрісінің амплитудасы -200-ден +2 400 нТл-ге дейін өзгереді, ал фондық мәні +100 нТл. № 4 учаскенің магнит өрісі деңгейі, жиілігі, конфигурациясы және аномалиялардың қарқындылығы бойынша әр түрлі;

3. Зерттеу аймағының тау жыныстары магниттік қасиеттері бойынша жақсы дифференциацияға ие. Тау жыныстарының тиімді магниттелуі -0.5-тен 6.5 а/м-ге дейін өзгереді.

4. Төменгі-орта ордовиктің атсыз свитасының құмтастар, алевролиттер, конгломераттар, аргиллиттер, сирек кездесетін әктас және кремнийлі жыныстарынан тұратын шөгінділер іс жүзінде магнитті емес немесе магниттелудің минималды мәндерімен сипатталады.

5. Гранитоидтардың тиімді магниттелуі құрамына байланысты. Бұл Қырыққұдық кешенінің гранитоидтарында өте айқын көрінеді. Осы сериядағы гранодиориттер максималды магниттік қасиеттерге ие;

6. Қырыққұдық кешенінің интрузияларының арасында магнит өрісінде изометриялық аномалиялар пайда болатын денелер ерекшеленеді. Олар тиімді магниттелудің максималды мәндерімен сипатталады.

7. Магнит өрісінің барлық трансформанттарын талдау аралауыл силур интрузивті кешенінің (құ Сар) контурын нақтылауға мүмкіндік берді. Мұндағы аномалды магнит өрісінің орташа мәні минимумнан (-45 нТл) максимумға дейін (1,695 нТл). Бұл сиенодиориттермен, кварцты сиенодиориттермен, граносиениттермен ұсынылған кешеннің біртекті емес құрамына байланысты;

8. Габбро, габбро-диабаздар, күртыкель интрузивті кешенінің пироксениттері ($vO2kr$) тиімді магниттелудің жоғарылау мәндерімен сипатталады;

9. Жарылым тектоникасының элементтері магнит өрісінде градиенттер аймақтарымен, белгілі бір сызық бойымен магнит өрісінің қарқындылығының күрт өзгеруімен, белгілі бір сызыққа қатысты аномалды мәндердің сипаттамалық ығысуымен, магнит өрісінің ауытқуларының сызықтық тізбектерімен және т. б. сипатталады.

ТҰЖЫРЫМДАР МЕН ҰСЫНЫСТАР

1. Зерттелетін аумақты геологиялық зерттеудің тиімділігін, болжамдық бағалаулардың негізділігі мен сенімділік дәрежесін арттыру үшін магниттік барлау және электр барлау арқылы геофизикалық жұмыстардың қолданбалы кешені кеңейтілді;

2. Зерттелетін аумақта және оған іргелес аумақта жүргізілген зерттеулер нәтижесінде кейінгі геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу үшін заманауи электрометриялық база құрылды. Жер бетіндегі геофизикалық түсірілімнің нәтижелері профильдік және аумақтық (тор 25x25 м) деректердің цифрлық деректер қоры, 1:5000 және 1:10000 масштабтағы қималар мен графиктер жиынтығы түрінде ұсынылған;

3. Зерттелетін аумақтағы іздеу-бағалау ұнғымаларын бұрғылауға объектілерді дайындау және көлемдердегі сульфидті минералданудың таралу ерекшеліктерін егжей-тегжейлі зерделеу үшін индукциялық поляризация (IP) әдісін қолдану арқылы электрлік түсірілімдер жүргізілді. Градиентті модификациялауда IP әдісін қолдану салыстырмалы түрде аз шығындармен және қысқа мерзімде 300-500 м тереңдікке дейінгі перспективалық аумақтарды зерттеуге мүмкіндік берді. Анықталған поляризациялық ауытқулар шегінде егжей-тегжейлі жұмыстар жүргізілді. Минералданудың көлемдік таралуын зерттеу үшін электротомографиялық технологияны қолдану арқылы жүзеге асырылады.

4. VP-SG электрлік түсіру деректерін талдау нәтижелері көрінерлік кедергі және поляризациялық графиктерді аэроспектрогеофизикалық түсірулердің нәтижелерімен салыстыру түрінде ұсынылған;

5. VP-SG профильдері перспективті деп әуе-геофизикалық зерттеулермен анықталған аймақтарда жүргізілді. Бұл аномалиялық аймақтар ВП-СГ жұмысымен одан әрі зерттеліп, осы аймақтардың келешегі бағаланды. Осылайша, 8 профилінде (500-600 пикеттер диапазонында) аномалия өрісінің төмен мәндерінде (500 Ом-ға дейін) 3,2 мВ/В қарқындылығы бар поляризациялық аномалия анықталды. Поляризациялану өрісінің қарқындылығы аймақтың халькопирит минерализациясының мазмұны бойынша перспективалы екенін көрсетеді;

6. Поляризацияланудың жоғары мәндері 3, 4, 5 профильдерінде бөлектелген. Поляризацияланудың жоғары мәндері болған кезде мұнда төмен қарсылық мәндері (100 Ом-ға дейін) белгіленеді. Барлық аймақтар теріс магнит өрісінде және мышьяк, қорғасын және мырыштың қайталама ореолдарымен белгіленген. Барлық зоналардағы поляризацияның жоғары қарқындылығы таужыныстарында көміртекті және ішінара сульфидті минералдану бар екенін көрсетеді. Төмен кедергілер, бәлкім, ұлғайған жарықшақтармен немесе жасырын тектоникалық бұзылулармен байланысты.

Бөлімде жоғары мәндері бар аномальді поляризациялық аймақтардың болуы көміртекті қабаттарға тән дисперсті алтын түрі бар алтын сульфидті кен орындарымен байланысты болуы мүмкін.

7. 18, 18а, 19а, 13, 16, 11, 11а және 12 профильдерінде орташа поляризациялық мәндері бар аномальді аймақтар анықталған. Бұл аймақтардың барлығы шағын бақылау тереңдігімен (200-400 м.) және кедергіде орналасуымен сипатталады. Көрінетін кедергілер 1800 Ом-ға дейінгі өте жоғары мәндермен сипатталады.

8. Сульфидті жыныстармен байланысты төмен меншікті кедергі мәндерінің аймақтарын анықтау және көлемдік картаға түсіру, кен аймағының тереңдігін бағалау үшін дыбыс магнитотеллуриялық зондтау (АМТС) әдісімен электрлік барлау қолданылды. Солтүстік Атсыз кен орнында АМТ пайдалану тиімділігін бағалау үшін тірек нысандағыдай тәжірибелік-әдістемелік жұмыстар жүргізілді.

9. Орташа поляризациялық мәндердің аймақтары АМТ зондтарымен өте жақсы расталды. 18, 18а, 19а профильдері бойынша кесінділерде өткізгіш өріс бағаналы пішінмен (сары түсті) сипатталады және жоғары кедергі мәндерінің өрісімен сызылады.

10. Көрінетін кедергінің төмен мәндері қимада өткізгіш денелердің (сульфидтердің) болуын жанама түрде көрсетеді, сондықтан барлық қарастырылған аймақтар ұңғымалармен әрі қарай зерттеу үшін ұсынылады. Барлығы 27 ұңғыма бұрғылауға ұсынылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Объектідегі кешенді жерүсті геофизикалық жұмыстар магниттік және электр барлауды өңдеуге және интерпретациялауға арналған мамандандырылған технологиялар мен бағдарламалық жүйелердің ең заманауи, әлемдік тәжірибедегі ең озық үлгілерін пайдалана отырып жүргізілді.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде кейінгі геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу үшін бүкіл зерттелген аумақта заманауи магниттік және электр барлау базасы құрылды. Жүргізілген зерттеулердің әдістемесі мен техникасы, деректерді өңдеу мен интерпретациялауға арналған бағдарламалық құралдар әлемдік тәжірибедегі ең озық мамандандырылған технологияларға сәйкес келеді.

Атсыз кен орнында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде мыналар аяқталды және салынды:

1. ВП-СГ жұмысының нәтижелері бойынша кестелердің карталары.
2. Поляризациялық және кедергілердің модельдері DEZ-IP нәтижелері бойынша есептеледі және құрастырылады.
3. Геоэлектрлік қималар
4. Анықталған қалыптан тыс аймақтар.
5. Жобалық ұңғымалар геофизикалық әдістермен анықталған аномальды аймақтарды тексеру үшін ұсынылады.

Орындалған зерттеулер жалпы алғанда геологиялық барлаудың тиімділігін арттырады, геологиялық зерттеулердің уақыты мен құнын қысқартады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Дәукеев С.Ж. Қазақстанның алтын кенінің әлеуеті // Қазақстанның минералдық ресурстары. 1994. - No 1. - С. 79-98.
- 2 Абдулкабирова М.А., Анкинович О.С., Гришин В.М., Каюпов А.К., Құдайбергенова Н.К. Қазақстанның алтын кен орындары. Алматы: Наука, 1979. - 198 б.
- 3 Мурсалимов Х.И. Қазақстандағы алтын кен орындарын геология және барлау. Алматы: КазИМС, 1970. - 111 б.
- 4 Бегаев И.В., Степаненко Н.И. Қазақстанның және Семей Ертіс өңірінің алтыны бар үгілу қыртыстары // Геология және Қазақстан қойнауларының барлауы. 1995. - № 5. - С. 29-34.
- 5 Инструкция по электроразведке (наземная электроразведка, аэроэлектроразведка, морская электроразведка)/М-во геологии СССР. – Л.: Недра, 1981. – 534 с.
- 6 Савин А.П. Физические величины применяемые в разведочной геофизике, их единицы. Справочные данные – Л.: Недра, 1985- 128 с.
- 7 М.С. Жданов. Электроразведка. М., «Недра», 1986.
- 8 Комаров В.А. Электроразведка методом вызванной поляризации. 1980. Недра. Учебное пособие.
- 9 Инструкция по магниторазведке (наземная магнитная съемка, аэромагнитная съемка, гидромагнитная съемка)/М-во геологии СССР. – Л.: Недра, 1981. – 263 с.
- 10 Коврижных П.Н., Кожамсугиров Д.О., Кожевников С.Н. и др. Инновационная аэромагнитная съемка с применением беспилотного летательного аппарата при поисках рудных месторождений в Казахстане// Ж. Геология и охрана недр. Алматы, - 2017, №4(65). - с. 34-42
- 11 Куликов А.В. Электроразведка фазовым методом вызванной поляризации / А.В.Куликов, Е.А.Шемякин – Москва: Недра, 1978. - 157с.
- 12 Куликов В.А. Практическое применение временных (частотных) характеристик процесса вызванной поляризации для разделения аномалий от углефицированных пород и сульфидов / В.А.Куликов, А.Г.Яковлев // Геофизика. – 2008. - №6. - с.55-60.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты
Геофизика кафедрасы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС ЖЕТЕКШІСІНІҢ ШҚІРІ

Турлыбекова Зарина Дулатовнаның дипломдық жұмысына арналған

Тақырыбы: «Атсыз учаскесінде кварцты – талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігі»

Дипломдық жұмыс мәтіннің 51 бетінде, суреттермен және графикалық қосымшалармен ұсынылған. Мазмұны, көлемі және құрылымы бойынша дипломдық жұмыс кафедра талаптарына және мемлекеттік білім беру стандартына геофизика бағыты бойынша сәйкес келеді.

Турлыбекова Зарина жақсы теориялық білімге ие, бұл оған нақты өндірістік бағыттағы дипломдық жұмысты жасауға мүмкіндік берді. Оқу және диплом жазу кезінде жұмыстың авторы өзін теориялық дайындықтың жоғары деңгейі бар маман ретінде көрсетті. Дипломдық жұмысты орындау кезінде ол тақырып бойынша әдістемелік және ғылыми әдебиеттердің жеткілікті мөлшерін зерттей алды.

Алған білімі жұмысты өз бетінше орындауға және қойылған міндеттерді сәтті шешуге мүмкіндік берді. Зерттелетін аумақта 20 ғасырдың ортасында жекелеген шағын аудандарда барлау жұмыстары жүргізілді және нәтижесінде қолда бар материалдар алтын кен орындарын ашу перспективаларын сенімді бағалауға мүмкіндік бермеді. Сондықтан пайдалы қазбаларды іздеу мақсатында жоғары технологиялық өңдеу және интерпретациялау құралдарын пайдалана отырып, заманауи жабдықтармен жоғары дәлдіктегі кешенді геофизикалық зерттеулерді жүйелі жүргізу осы зерттеулердің өзектілігін анықтайды. Зерттелетін аумақты геологиялық зерттеудің тиімділігін, болжамдық бағалаулардың негізділігі мен сенімділік дәрежесін арттыру үшін магниттік барлау және электр барлау арқылы геофизикалық жұмыстардың қолданбалы кешені кеңейтілді.

Зерттеудің материалдары мен әдістері дипломдық жұмысты қорғау үшін жеткілікті, әрі толық ұсынылған. Жұмыстың авторы бакалавр геологы біліктілігін алуға лайық.

Жұмысты бағалау 95 %.

Дипломдық жұмыстың жетекшісі



Г.К. Умирова

Турлыбекова Зарина Дулат кызының
«Атсыз учаскесінде кварцты-талшықты алтын кен орындарын анықтау
мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді
интерпретацияның тиімділігі» тақырыпты

дипломдық жұмысына

РЕЦЕНЗЕНТ ШІКІРІ

Оқу бағдарламасы – 5В070600 Геология және пайдалы қазбалар кен
орындарын барлау

Орындалды: 51 бетте жазба түсіндірме

Жұмыстың жалпы сипаттамасы

Дипломдық жұмыс сульфидті минералданған алтын кен орындарын іздеу мен барлауда деректерді жинақтау, өңдеу, талдау және геологиялық мәліметтерді интерпретация процессінің заманауи озық технологияларын қолданудың тиімділігін көрсетеді.

1. Зерттеулердің өзектілігі

Жаңа терең кен орындарын ашу үшін сульфидті минералданудың локализациясының жағдайлары мен генетикалық сипатын анықтау, алтын кен орындарын іздеудің геология-геофизикалық критерийлері мен белгілерін әзірлеу және олардың келешегін бағалау маңызды. Бұл мәселелерді шешу геофизикалық әдістерді қолдану арқылы жүзеге асырылды, атап айтқанда, ВП-СГ әдісін қолданатын электрлік барлаумен бірге ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолдану арқылы аэромагниттік барлау жүргізілді, сондықтан осы дипломдық жұмыста шешілген міндеттер *өте өзекті*.

2. Дипломдық жұмыстың құрылысы

Жұмыс кіріспеден, 5 тараудан және қорытындыдан тұрады.

Бірінші және екінші тарауда зерттеу нысанының қысқаша сипаттамасы мен геология-геофизикалық жұмыстарға шолу берілген. Өткен жылдардағы зерттеулердің нәтижелері талданлып, қорытындылар берілген. Зерттеу мәселелерінің тұжырымы негізделген.

Үшінші және төртінші тараулар ұшқышсыз ұшу аппараттарының көмегімен аэромагниттік және электр барлау жұмыстарында қолданылатын аспаптар мен жабдықтарға назар аударылып, жүргізу әдісі сипатталған. Қазіргі заманғы магниттік барлау жабдықтарының техникалық мүмкіндіктері көрсетілген.

Бесінші тарауда аэромагниттік және электрлік түсірістердің нәтижелері бойынша өлшенген геофизикалық мәліметтердің жан-жақты түсіндірмесі беріліп, геофизикалық мәліметтердің интерпретация әдістемесі мен зерттелу аумақ үшін

геология-геофизикалық модельдеу нәтижелері берілген.

ЖҰМЫС ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Кейбір нысандардың геологиялық және геофизикалық модельдері салынбағанын.

Жұмысты бағалау

Бұл жұмыстың мақсаты – инновациялық геофизикалық аппараттық-бағдарламалық технологияларды қолдану негізінде сульфидті минералдануды анықтау және Атсыз кені аймағында геомагниттік және геоэлектрлік модельдерді құру үшін деректерді кешенді түсіндіру болып табылады.

Зерттеуде ұсынылған геофизикалық кешен алға қойылған міндеттерді толық орындауға мүмкіндік берді. Геология-геофизикалық үлгілерді интерпретация процессі сульфидті минералдану аймақтарын анықтауға, сондай-ақ перспективалы аймақтарды белгілеуге мүмкіндік берді.

Жалпы дипломдық жұмысты құрастыруға қойылатын негізгі талаптарға сай және жоғары ұпаймен (95%) қорғауға ұсынылған, ал Турлыбекова Зарина Дулат қызы 5B070600 Геология және пайдалы қазбалар кен орындарын барлау Оқу бағдарламасының бакалавры атағын алуға лайық.

Рецензент

Каспий қоғамдық университетінің

«МТГ» және «ГРПР»

Оқу бағдарламаларының жетекшісі

техн. ғалымдарының кандидаты

ассоц. профессор



Муратова Самал Каримбаевна

Метаданные

Название

Атсыз учаскесінде кварцты – талшықты алтын кен орындарын анықтау мақсатында магниттік және электр барлау деректері бойынша кешенді интерпретацияның тиімділігі.docx

Автор

Турлыбекова Зарина Дулатовна

Научный руководитель

Гульзада Умирова






Подразделение

ИГИНГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок).

Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		12
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		0

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



**ИСТОЧНИ
КОВ**



17422




Количество слов

Подобия по списку

Посмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из базы данных RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из домашней базы данных (0.00 %)		
ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
из программы обмена базами данных (0.00 %)		

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

НАЗВАНИЕ

КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

из интернета (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

ИСТОЧНИК URL

КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

СОДЕРЖАНИЕ

КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)

