

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
“Геологиялық карта түсіру, пайдалы қазба кен орындарын іздеу және барлау”
кафедрасы

Артық Қызжібек


Дипломдық жұмыстың тақырыбы:
«Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері.»

Дипломдық жұмыстың
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

5В070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау»

Алматы 2021

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
“Геологиялық карта түсіру, пайдалы қазба кен орындарын іздеу және барлау”
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
ГТПҚКІЖБкафедрасының
менгерушісі, PhD докторы,
ассоц. профессор

А.А. Бекботаева
« 6 » маусым 2021 ж.


Дипломдық жұмыстың
Түсіндірме жазбасы

«Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану
ерекшеліктері.» тақырыбына

Мамандығы 5В070600 - «Геология және пайдалы қазба кен орындарын барлау»

Орындаған


Артық Қызжібек Мұхтарқызы

Ғылыми жетекші,
ГТПҚКІЖБкафедрасының
лекторы, PhD докторы,

А.О. Байсалова
« 6 » маусым 2021 ж.

Алматы 2021

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
“Геологиялық карта түсіру, пайдалы қазба кен орындарын іздеу және барлау”
кафедрасы

5B070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

БЕКІТЕМІН
ГТПҚКІЖжБкафедрасының
меңгерушісі, PhD докторы,
ассоц. профессор

А.А. Бекботаева
« 6 » маусым 2021 ж.

**Дипломдық жұмысты даярлауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Артық Қызжібек Мұхтарқызы

Тақырыбы: «Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері.»

Университеттің №-б «» қараша 2021 ж. бұйрығымен бекітілген

Орындаған жұмыстың өткізу мерзімі «10» маусым 2021 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: Өндірістік практикада жиналған сызба және жазба материалдар негізінде.

Дипломдық жұмыстың талқылауға берілген сұрақтарының тізімі:

- a) Кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері
- b) морфологиясы

Даярлауға тиіс графикалық сызба материалдар тізімі:

- a) Ауданның алтын кенді нысандарының картасы
- b) Үлгітастар мен сынамалардан алынған аншлифтер

Ұсынылған негізгі әдебиеттердің 16 атауы бар





Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Ауданның геологиялық сипаттамасы және геологиялық құрылымның ерекшеліктері	2.05.2021	
Суздаль кен орнының геологиясы	16.05.2021	
Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері	28.05.2021	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Ауданның геологиялық сипаттамасы және геологиялық құрылымның ерекшеліктері	А.О. Байсалова, ГТПҚКІЖБкафедрасының лекторы, PhD доктор	02.05.2021 ж	
Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері.	А.О. Байсалова, ГТПҚКІЖБкафедрасының лекторы, PhD доктор	16.05.2021 ж	
Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері.	А.О. Байсалова, ГТПҚКІЖБкафедрасының лекторы, PhD доктор	19.05.2021 ж	
Қалыпбақылаушы	А.О. Байсалова, ГТПҚКІЖБкафедрасының лекторы, PhD доктор	06.06.2021 ж	

Тапсырма берілген мерзімі «27» қаңтар айы 2021 ж.

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы, ассоц. проф.



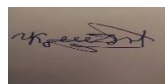
А.А. Бекботаева

Ғылыми жетекші



А.О. Байсалова

Тапсырманы қабылдаған студент



Қ.М. Артық

Күні «27» қаңтар айы 2021 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
“Геологиялық карта түсіру, пайдалы қазба кен орындарын іздеу және барлау”
кафедрасы

БЕКІТЕМІН

ГТПҚКІЖБ кафедрасының
меңгерушісі, PhD докторы,
ассоц. профессор
_____ А.А. Бекботаева
«б» маусым 2020 ж.

Пайдалы қазба	Алтын
Нысан атауы	Суздаль кен орны
Кездестірілген жері	Қазақстан Республикасы, Шығыс Қазақстан облысы, Семей қаласы

ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ТАПСЫРМА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшеліктері.»

Геологиялық тапсырма берудің негізі: Өндірістік практикадан жинап әкелінген геологиялық материалдар

1 Жұмыстардың мақсаты, алтын кенінің геологиялық минералогиялық ерекшеліктерін сипаттау, кеннің түзілу жағдайларын қарастыру:

Кенорынның генезисін, орналасу жағдайын, кеннің минералдарын анықтау.

2 Геологиялық мәселелер, оларды шешу тәртібі мен негізгі әдістері.

- 1) Аудан геологиясын сипаттау
- 2) Ауданның геологиялық құрылым ерекшеліктерін анықтау
- 3) Аудандағы кендену түрлерін сипаттау

Берілген геологиялық мәселелерді шешу сынамалау жұмыстары арқылы іске асырылады.

Дипломдық жұмыстың жетекшісі _____  _____ А.О. Байсалова

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс Суздаль кен орындарының сульфидті кендерінде асыл металдардың ультрадисперсті минералдық нысандарының орналасу ерекшеліктері туралы жаңа деректерді алу үшін жүргізілген зерттеу нәтижесінде жазылған.

Бұл дипломдық жұмыста Суздаль кен орнының минералдарындағы шашыраңқы алтынды бөлу және оның құрамы туралы, табиғи заттағы ультрадисперсті минералдардың қандай бөлігін құрайтынын білу үшін жүргізілген зерттеу нәтижесінде жазылған.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты: кен минералдарының өзара қарым-қатынасының сипатын, құрамында алтын бар пирит пен арсенопириттің - алтын-сульфид кендерінің басты минералдарының құрамы мен құрылысының ерекшеліктерін зерттеу. Формациялық типтерді бөлу және олардың минералдық құрамын сипаттау.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа основана на результатах исследования по получению новых данных об особенностях расположения ультра-разгонных минеральных объектов драгоценных металлов в сульфидных орес Суздальского месторождения.

Дипломная работа была написана по результатам исследования, проведенного с тем, чтобы определить, какая часть сверхразогнанных минералов в минеральных ресурсах Суздальского месторождения разделена и какая его состав.

Целью данной дипломной работы является изучение природы взаимосвязи между добываемой добычей полезных ископаемых, особенностями состава и структуры основных минералов золотосодержащих пиритов и арсенопирита - золото-сульфидных руды.

ABSTRACT

This thesis is based on the results of a study on the development of new data on the location of ultra-dispersed precious metals minerals in the sulphide ores of the Suzdal field.

The diploma work was written on the basis of a study conducted in order to determine how much of the super-dispersed minerals in the mineral resources of the Suzdal field is separated and what its composition is.

The purpose of this diploma work is to study the nature of the relationship between extracted mining, the composition and structure of the main minerals of gold-containing pyrites and arsenopirite - gold-sulphide ore.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	10
1 Геологиялық сипаттама, минералогия және кен орындарының генезисі	11
1.1. Суздаль кен орнының геологиялық сипаттамасы	11
1.1.2 Эндогендік және экзогендік кендердің минералогиялық ерекшеліктері	15
1.1.3 Кен орнының жас проблемасы және шығу тегі	23
2 Алтын-сульфидті кендердің ультрадисперстік минералдық нысандары	26
2.1 Сульфидтердегі алтынның жай-күйі	26
2.2 Алтын-сульфид кендеріндегі минералдық нысандар	27
2.2.1 Алтын-сульфидті-кварцты минералдану түрі	27
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Алтын дәстүрлі түрде минералдық шикізаттың басты стратегиялық түрлерінің бірі болып табылады. Алтын-сульфид кендері ерекше қызығушылық тудырады, олармен металдың әлемдік қорларының 40 %-дан астамы байланысты болып келеді. Дәл осы түрге Шығыс Қазақстанның зерттелетін кен орындарының бірі Суздаль кен орнындағы кендерді жатқыза аламыз.

Кен минералдарының өзара қарым-қатынасының сипатын, құрамында алтын бар пирит пен арсенопириттің - алтын-сульфид кендерінің басты минералдарының құрамы мен құрылысының ерекшеліктерін зерттеу, формациялық типтерді бөлу және олардың минералдық құрамын сипаттау болып табылады. Осылар бізге алтынның дисперстік қаттылығын ашу схемаларын әзірлеуге және сол арқылы оны алу көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін мынадай міндеттер шешіледі:

1) Кен минералдарының өзара қарым-қатынасының сипатын, құрамында алтын бар пирит пен арсенопириттің - алтын-сульфид кендерінің басты минералдарының құрамы мен құрылысының ерекшеліктерін зерттеу;

2) Формациялық типтерді бөлу және олардың минералдық құрамын сипаттау;

Минералдық түзілімдердің парагенетикалық байланыстарын анықтау, қандай да бір минерал түріндегі кен орындарының пайда болу шарттарын да нақтылауға мүмкіндігін береді. Алтынды бөлудің шашыраңқы және дисперстік нысандарын геологиялық және технологиялық позициялардан ажырату маңызды, өйткені бұл нысандар рудогенездің әртүрлі процестерімен байланысты немесе оның физикалық-химиялық параметрлерінің өзгеруімен анықталады.

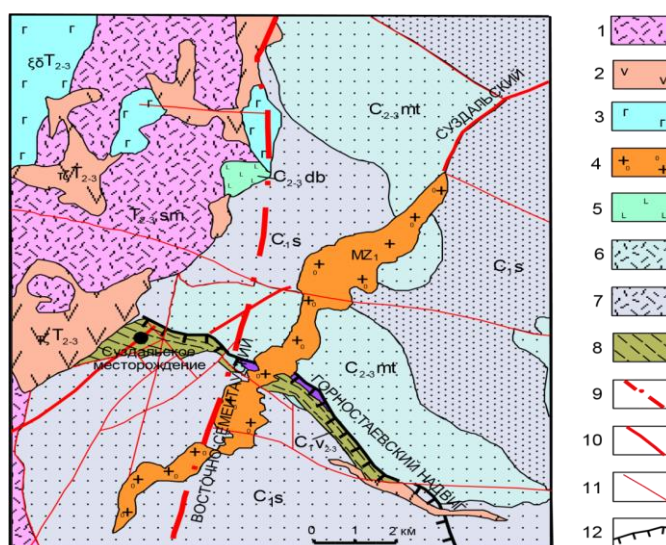
Байырғы алтынды қайта өңдеудің көптеген әдістері оларды іске асыру кезінде технологиялық, экономикалық және экологиялық проблемаларға әкелетін шектеулерге ие болып келеді. Алтынның негізгі шығындары алтын мен құрамында алтын бар сульфидтердің жіңішке сыныптарына (15 %-ға дейін) және стандартты реагенттік режимдердің тиімсіздігіне байланысты. Зерттеудің алынған нәтижелері жаңа электрондық микроскопия және атомдық микроскопияның көмегімен алтын минералдың белгілі бір түрін алу және қайта өңдеу технологиясын әзірлеу кезінде маңызды болады.

Дипломдық жұмыс аннотациядан, екі тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен (16 атау) тұрады. Жұмыстың жалпы көлемі 34 бетті құрайды, оның ішінде 7 сурет және 3 кесте бар.

1 Геологиялық сипаттама, минералогия және кен орындарының генезисі

1.1 Суздаль кен орнының геологиялық сипаттамасы

Кен орын Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 60 км жерде Семей жанартау-тектоникалық құрылысының оңтүстік шығыс экзоконтактісінде, Шар және Батыс Калба металлогендік аймақтарының шекарасында орналасқан. Бұл кенорын қазіргі уақытта әзірленіп жатқан өнеркәсіптік кен орны болып саналады.



1- сурет .Суздаль кен орны ауданының қима бөлігі
(Дряпча, А.Т. Клименко N.T. материалдары бойынша) [7]

1-кышкылвулканиттер (трахириолиттер, дациттер, туфтар), 2-субвулкандық интрузиялар монзонит-порфирлер, андезитті-дацитті порфирлер және 3-сиенит-порфирлер және Семей тау кешенінің сиенитодиориттері; 4-мезозой жасындағы гранит-порфирлердің гипабиссалды интрузиясы; 5 – Дәубай свитасының базальттық, андезитті-базальттық порфириттері; 6-полимикті майтубин свитасының құмтастары, кварц-полевошпатты алевролиттері; 7-құмтастар, серпухов кабатындағы көмірлі-сазды алевролиттер; 8-Арқалық свитасының карбонатты-терегендік шөгінділері; 9-11 жарылыстар, 10-ІІжарылым, 11-ІІІжарылым; 12-Горностаев еңісі.

Кен орнының құрылысына ерте көмір және мезо-кайнозой жасындағы шөгінді және шөгінді-вулканогендік шөгінділер қатысады. Ерте көмір шөгінділері үш қалыңдыққа бөлінеді - арқалық свитасы, серпухов ярусy және майтубин свитасы.

Кен орны маңындағы бұл шөгінділер Семейтау вулканоплутоникалық құрылысы мен Майчектің субинтрузивті денесінің арасында қысылған жайпақ қатпарларға шайылған. Кен орнының тікелей алаңында олар қанаттары 10-20°

градус бұрышта құлаған брахиантиклинальды қатпарларды құрайды, оның солтүстік-шығыс бөлігі Горностаевский ілгегімен кесілген.

Қатпардың ядролық бөлігі арқалық свитасының жыныстарымен, ал қанаттары серпухов қабатының шөгінділерімен қалыптасқан. Солтүстік-батыс бөлігінде бұл шөгінділер Семейтау свитасының қышқыл эффузивтерімен жабылады.

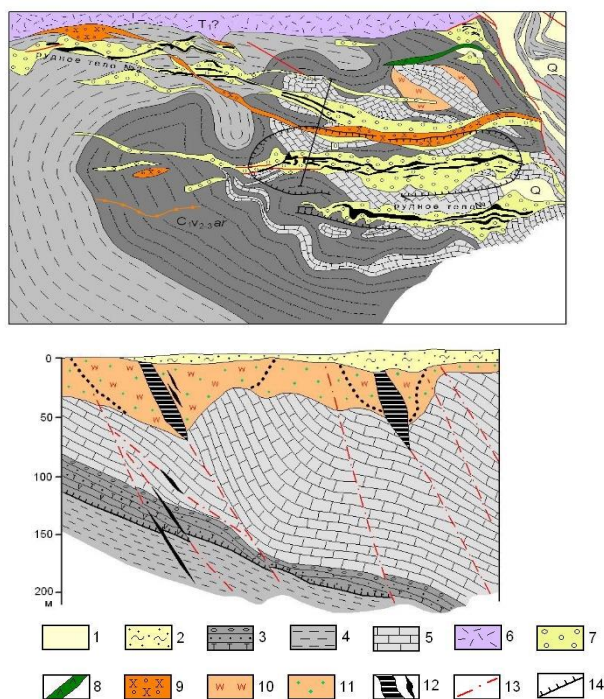
Орта-Жоғарғы Азия ярусы. Арқалық свитасы. $C_1 v_{2-3} ar$. Арқалық свитаның шөгінділері ілінген блокта да, жатып та ашылған. Жатындық блок негізінен алевролиттер мен әктастардың біркелкі ағаштары бар полимиктілі құмтастары болып табылатын тіліктің төменгі бөліктерінің жыныстарымен қалыптасқан. Арқалық свитасының шөгінділері кен орнының солтүстік-шығыс бөлігіндегі эрозиялық кимаға шығады, 12-барлау желісі ауданында және солтүстік шығысқа қарай беткейдің фронталды бөлігіне дейін байқалады. 12- барлау желісінен оңтүстік-батысқа қарай олар қуаң, 15-20°С градус бұрышпен серпухов қабатының жас шөгінділерімен жабылады.

Барлық кенді денелер шоғырланған ілулі блоктың арқалық свитасының зерттелген қиманың төменгі жағында олар андезиттердің жамылғысымен, гравелиттермен, кремнийлі алевролиттермен, әктасты, сирек жанартаулық құмтастармен, сондай-ақ әктастармен және әктасты алевролиттермен жабдықталған. Қиманың ортаңғы бөлігі көбінесе әктас тәрізді, әрі бума пелитоморфты әктастар мен әктасты алевролиттердің жұқа қайта құйылуынан басталып, біртіндеп үстіңгі жағына қарай таза әктас болады. Жоғарғы жағы криноид қалдықтары көп ірі жапырақты органигендік әктастары сирек кездеседі.

Қабаттың өзіне тән ерекшелігі – қиманың барлық бөлігі бойынша бірінші сантиметрден жоғары бөлігінде қалыңдығы 10 м дейін, әктасты седиментациялық брекчиялардың болуы. Сынықтар, әдетте, бірінші миллиметрден алғашқы ондаған сантиметрге дейін әртүрлі көлемде үшкір бұрышты, әктасты цементпен немесе кальцитпен өрнектелген. Мергельді әктастар мен мергельдердің жұқа қабаттары бар қайта ағатын көмірлі алевролиттер мен әктасты алевролиттер қабатының свитасын кеседі. Әктасты седиментациялық брекчиялардың сирек кездесетін жіңішке қабаттары кездеседі. Соңғы қабаты бойынша арқалық свитасы мен серпухов қабатының шөгінділері арасында шекара жүргізіледі. Бұл қабаттың қалыңдығы 1-ден 10 м-ге дейін ауытқиды.

Серпухов ярусы- C_{1sp} Серпухов қабатының шөгінділері кен орнының көп бөлігін құрайды және төртінші кен денесі үшін және жартылай екінші кен денесі үшін толық сыйымды болып табылады.

Қалыңдығы флишоидты көмірлі-сазды алевролиттердің, алевроқұмтастардың және түйіршікті полимикті құмдардың қайта құйылуымен сипатталады. Жыныстардың түсі тотығу аймағынан төмен қарай сұр түстен қара түске дейін өзгереді. Шөгінділердің ерекшелігі көмірсутекті флораның анықталмайтын қалдықтарының барлық жерде дерлік болуы болып табылады. Кен орны шегіндегі свитаның қалыңдығы кемінде 500 м.



2-сурет. Суздаль кен орнының геологиялық жоспары мен қимасы
(И.В. Бегаев, В.А. Денисенко материалдары бойынша) [4]

1 - қопсытылған төрттік және 2 - неоген шөгінділері; 3-5 - аркалық свита, S_{1V2-3} (3 - андезит-дациттері бар туфогендік-құмтас, 4 - көмірлі-сазды тақтатас, 5 - әктаc, әктасты алевролиттер); 6 - Семейтау свитасының вулканиттері; 7 - алтын-сульфидтік минералдану аймақтары; 8 - диорит порфириттері мен 9 - гранодиорит-порфирлердің дайқалары; 10 - кварцтану аймағы; 11 –алтын кенді мору қыртысы; 12 - кен денелері; 13 - үзік-үзік бұзылыстар; 14 - жарылым.

Жоғарғы карбон. Майтубин свитасы- S_{3mt} . Майтубин свитасының шөгінділері кен орнының солтүстік-шығыс бөлігінде солтүстік-батыс бағытындағы тар жолақ түрінде, Горностаев үстіртіне қосалқы параллельді түрде ашылған. Сазды алевролиттердің сирек кездесетін аз қалыңдықты қабаттары бар ірі күкіртті құмтастар, конгломераттар ұсынған құмтас жыныстармен қалыптасқан. Барлық жыныстардың құрамы полимиктілі. Қайта құйылуы жіңішке, 0,02 м-ден 0,5 м-ге дейін. Тұтастай алғанда свитаның шөгінділері үшін қиғаш қабаттылығы және айқын емес көмірсутекті флорасының біршама көп іздері тән. Свитаның қалыңдығы 150 м-ден аспайды

Ортаңғы-жоғарғы триас. Семейтау свитасы- $T_{2-3} sm$. Шөгінділер семейлік свитамен берілген. Свитаның құрамына сілтілі-қышқылды құрамның вулканогендік түзілімдері кіреді. Свитаның қимасы жеткілікті дәрежеде сараланған, сондықтан өзіне тән үш қабатқа оңай бөлінеді.

Төменгі қабаты ашық, сарғыш-ашық сұр түсті туфтар, лавобрекчиялар, туфобрекчиялар және туфоконгломераттар ұсынған риолит құрамының пирокластикалық жыныстарымен қалыптасқан.

Ортаңғы қабатының барлық жері шайырдан қызыл-қоңыр түске дейінгі витрофирлермен және флюидалды-жолақты текстуралары мен фьяммалары бар риолиттермен қалыптасқан.

Жоғарғы қабатының шекарасы флюидалдық құрылымдардың біртіндеп жойылуы және липариттердің жаппай біртекті айырмашылықтарының басым болуы бойынша көрсетілген.

Семейтау свитасының шөгінділері кен орнының солтүстік-батыс бөлігінде дамыған.

Неоген жүйесінің, Павлодар свитасының- N_1^{2-3} - N_2^{1-2} pv шөгінділері ежелгі төменгі көмір және триас шөгінділерінің бұлыңғыр бетінде жатыр және құмдар мен құм-қиыршық тас түзілімдерінің сирек кездесетін саздарымен боялған. Шөгінділердің қалыңдығы 0-ден 50 м-ге дейін жетеді.

Төрттік жүйе. Бөлінбеген шөгінділер - Q аз қалыңдықта неоген саздарын да, неғұрлым көне шөгінділерді де жабады. Қалыңдығы 0,5-тен 15м-ге дейінгі жіңішке түйіршікті сазды құмдардың линзалары мен қабаттары бар қиыршық тас құмтастармен жабылған. Осы шөгінділердің ең үлкен қалыңдығы кен орнының оңтүстік-батыс бөлігінде.

Кен орны шегіндегі интрузивті түзілімдер шартты девонға дейінгі ультрабазитті қоспағанда, ауданда анықталған барлық кешендермен ұсынылған. Бірақ ерте мезозой кешенінің дайкалары кеңінен дамыған.

Гранодиорит-диорит интрузияларының жоғарғы палеозой кешені ($\gamma\delta, \delta Pz^3$). Бұл кешенмен көптеген зерттеушілер аудандағы алтын минералдарын байланыстырады. Бұл кешеннің жыныстары зерттелген ауданда тек геофизикалық әдістермен, бірінші кезекте гравиобарлаумен және магнитті барлаумен карталанады. Суздаль кен орны алаңының шегінде гранодиориттік құрамның интрузиясынан туындаған аномалия 1:50 000 масштабтағы геофизикалық жұмыстардың нәтижелері бойынша анықталды. Интрузия формасы тереңдікке шектелмеген эллипстік цилиндр ретінде айқындалған.

Орта-жоғарғы триастық субинтрузивтік кешен($\xi \delta, T_{2-3}$), Бұл кешеннің жыныстары кен орны ауданы шегінде таралуы шектеулі және сыйымды жыныстар мен олардың физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеуге арналған технологиялық ұңғыманы ұңғылау кезінде екінші кен аймағының оңтүстік-батысында ғана кездеседі.

Литологиялық жағынан олар массивті текстурасы бар қара-сұр түсті гранодиориттерге дейін орта-ірі күкіртті монцонитдиориттермен берілген. Ұңғымамен 300 м тереңдікке дейін зерттелген. Барлық аралықта әлсіз жарықшақтану байқалады, жекелеген жарықшақтар бойынша антимонит, және пирит сирек кездеседі.

Ерте мезозой кешені($\gamma\pi-\gamma, \delta, Mz_1$). Кен орнының шегінде ерте мезозой кешені гранит-порфирлердің, гранодиориттердің, дациттердің, андезит-дацитті порфириттердің және сирек диориттер мен диабаздардың сериясымен ұсынылған. Соңғылары тек № 4 кен денесі ауданында ғана кездеседі. Дайкалардың қалыңдығы 0,5-тен 10-15 м дейін ауытқиды. Олар, әдетте, солтүстік-шығыс таралу аймағында оқшауланған.

Кенді денелердің пайда болуын алдын ала анықтаған Суздаль кен орны алаңы шегіндегі негізгі тектоникалық құрылымдар пликативті және жыртылған бұзылулар болып табылады, олардың ең бастысы солтүстік-батыс кеңістіктегі Горностаев ойысы, солтүстік-шығыс кеңістіктегі Суздаль жарылу аймағы және Суздаль тектоникалық блогы болып табылады.

Алға жылжу 4-30 барлау желілері арасындағы іздеу-барлау ұңғымаларымен, сондай-ақ 2-9 карьермен толық зерттелген, онда ол солтүстік-шығыс бортында күндізгі бетке шығады. Онда әктастар, мергельді әктастар, кремнийлі алевролиттер сияқты тұтқыр сынықтары байқалады. Жапсырмалардың өлшемі ең алуан, бірінші миллиметрден 0,4 м-ге дейін, бірнеше аймақтар байқалады, бұл оның қабыршақты құрылысы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді

Төңкеріс аймағының барлық қиылыстары бойынша онда пирит пен арсенопирит ұсынған едәуір мол минералдану байқалады.

Суздаль жарығының солтүстік-шығыс кеңістігі бар, онымен негізгі үзіліспен бірге солтүстік-батыс бағыттағы көлденең жарықшақтармен бірге ығысқан екінші дәрежелі, неғұрлым ұсақ субпараллельді тектоникалық бұзылыстар ұштасқан. Солтүстік-батыс бағытындағы жарылыстар нәтижесінде солтүстік-шығыс жарылу аймағы үш блокқа бөлінген - оңтүстік-батыста Знаменский және Семейтау, орталықта Суздалский және Солтүстік-Шығыс. Жалпы осындай шиеленісті жағдай гидротермальды ерітінділерді еркін айналдыра алатын ұсақтау аймақтарының пайда болуын алдын ала анықтады.

Кен денелері орналасқан аймақтардағы жарылыстар бойынша үстіңгі қабат жазықтығы тігінен ығысады, бірақ төңкеріс аймағының жоғарғы шегінен төмен кен денелері таралмайды.

1.1.2 Эндогендік және экзогендік кендердің минералогиялық ерекшеліктері

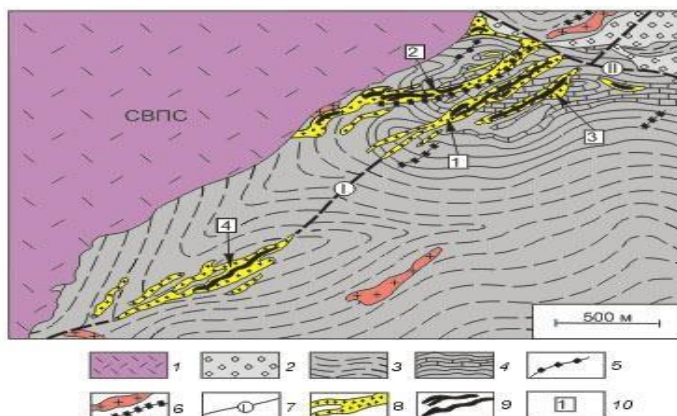
Батыс Калбаның белгілі нысандарында алтын-сульфид типті кенді денелер бөлшектелген, брекчияланған және жарылған көмірлі және әктасты алевролиттермен, әктастармен, туфтықұмтастармен және кварц, карбонатты тұйықталған порфириттермен берілген. Суздаль кен орнында кендердің құрамы 0,5-тен 10-15 %-ға дейін өзгертін алтын-аз сульфидті түрге жатады .

Олар жіңішке қатталған және ұяланған сульфидті минералданумен сипатталады, сондай-ақ құрамында гидротермальды өзгерген көміртекті алевролиттерде, кремнийлі тақтатастарда, әктастарда және басқа да жыныстарда көрінетін микроскопиялық алтын болады.

Суздаль кен орнының алтын-сульфидтік құрамы гидротермальды өзгерген жыныстар аймақтарының орталық бөліктерінде оқшауланады. Кен орны шегінде 4 алтын кен аймағы бөлінген (3-суреттер). Барлық кенді денелердің шекарасы және сынама деректері бойынша белгіленеді. Кенді минералдандыру 600 м-ден астам тереңдікте байқалады, тереңдікпен пирротин үлесінің өсуі белгіленеді.

1- кенді аймақ кен орнының солтүстік-шығыс қапталында орналасқан, бірнеше кенді денелерді және ұсақ линзалар сериясын қамтиды. № 1 кен денесі 1200м (500м тереңдікке дейін), ені 100 м-ден 200 м-ге дейін ЗТ-ға бейімделу бойынша байқалған, еңіс 15-200 бұрышта жайпақ, бұл Горностаев үстіртінің құлауымен келісіледі. Кен денесінің ОШ-қа 50-700 бұрышында құлауы. Алтынның құрамы 1,5-тен 104,2 г/т-ға дейін өзгереді (орташа 9,8 г/т).

2-кенді аймақ ұзындығы 1000м және 40-500 бұрыштарында ЮВ құлайды. Күрделі құрылысы бар кенді денелерді үрлеп, қысып біріктіреді. № 2 кенді денесі тотыққан кендермен жабдықталған, иілімі бойынша қалыңдығы 30-40 м болғанда 360 м-ге байқалған, Ондағы алтынның құрамы 2,2-ден 14,4 г/т-ға дейін өзгереді.



3-сурет. Суздаль схемалық геологиялық картасы кен орындары, Шығыс Қазақстан жерқоймасының ТБ және Сәтбаев атындағы материалдары бойынша (И.В. Бегаева, В.И. Польшова, А.М. Мысник) [4]

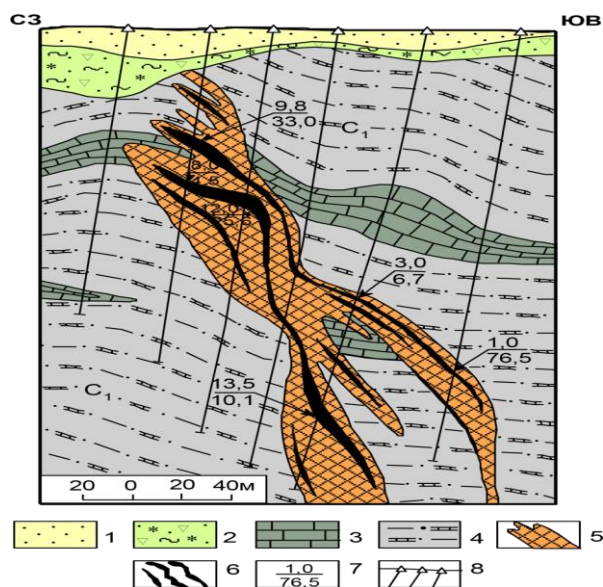
1 - Семей жанартау-плутоникалық құрылымы (СЖПӨ); 2 - С3 жастағы моласса (майтюбин свитасы); 3-4 - С1 ж (астағы шөгінділер (арқалық свитасы), 3 - құмтастар, көміртекті алевролиттер, 4 - әктастар, құмтастар, туфогендік түзілімдер; 5-6 - дайкалар және дайқа тәрізді денелер, 5 - диориттер, 6 - гранит-порфирлер, кварц порфирлері; I - Суздальский, II - Горностаев; 8 - темірлі-кремнийлі метасоматиттер, сульфидтеу аймақтары; 9 - алтын кені денелері; 10 - 1-4 кен аймақтары (бағыттауыштармен көрсетілген)

№ 3 кенді аймақ қалыңдығы 10-100м болғанда 800 м-де байқалады. Мұнда № 3 негізгі кен денесі 700м (бетінен 200м тереңдікке дейін) бейімделуі бойынша зерттелген және құрамында 3-тен 10,2 г/т дейін алтын бар тотыққан кендермен берілген.

№ 4 кенді аймақ кен орнының солтүстік-батыс қапталында жанартаулық-шөгінді қара тақтатас қабатында орналасқан, созылуы бойынша 1700 м (қалыңдығы 100-150м болғанда), тік құлауы (70-900) бар. Мұнда белгілі № 4 кенді дененің ұзындығы 750м, қалыңдығы 2030 м, тотығу аймағы 50-60 м тереңдікке дейін дамыған, алтынның құрамы 39,8 г/т (орташа 8,8 г/т) жетеді. Жер бетінен 300-400м тереңдікке дейін барланған .

1-3 кен аймақтарында шоғырланған кен орнының шығыс бөлігінде кенді алмастыратын қимада үлкен бүркеніш фаунасы бар әктас жыныстары кеңінен көрінген.

Кенді аймақтар шегінде 400м тереңдікке дейін байқалған қалыңдығы 1-ден 40м-ге дейінгі қосалқы келісілген линза тәрізді кенді денелер бөлінеді (4-сурет). Кен денелерінің шекаралары тек сынама деректері бойынша ғана бөлінеді. Бай минерал (құрамында бірнеше жүз г/т дейін алтын бар) біркелкі таралмаған [1].



4-сурет. - XIV Суздаль кен орнының желісі бойынша қима бөлігі
(И.В.Бегаяев бойынша) [4]

1 - кайнозойлық қопсық шөгінділер; 2 –мору қыртысы; 3-4 - арқалық свитаның шөгінділері, 3 - әктастар, 4 - әктасты алевролиттер; 5 - алтын түстес аймақтар; 6 - кен денелері; 7 - алтын аралықтарының сипаттамасы: алымында - қалыңдығы метрмен, бөлімінде - алтынның орташа құрамы, г/т; 8 - ұңғымалар.

Алтын-сульфидті минералдану аймағының көлденең қимасында арқалық әктастарының Серпухов көмірлі-сазды алевролиттермен жанасу аймағындағы қалыңдықтың күрт үсуіне байланысты күрделі нысанда болады. Олардың морфологиясы қуыс беретін литологиялық горизонттармен ұштасуымен түсіндіріледі.

Алғашқы алтын-сульфидті минералдың аймақтары бөлшектенген және қатты жарылған көмірлі және әктасты-көмірлі алевролиттермен, әктастармен және құмтастармен жабдықталған. Жарықтар кварцпен, карбонатпен, сирек серицитпен және хлоритпен орналасып, күрделі штокверк түзеді. Сульфидтердің құрамы 0,5-1 -10-15 % дейін, қалыңдығы 0,5 м дейін тұтас пирит желілері белгіленеді [1].

Алтын-сульфидтік минералдандыру екі типпен берілген:

1) Штокверкті (жертөлелі-ұяланған). Кварцкарбонатты штокверктер кен орнында басым.

2) Жергілікті дамуы бар стратиформды (эктастардағы сульфидтердің қаттылығы).

Бірінші морфологиялық түрі басым, барлық жерде дамыған. Сульфидтер өздеріне және одан кейінгі жарықтарға орайластырылған, сондай-ақ сыйымды жыныстарды біркелкі сіңіреді. Сульфидтердің саны өте өзгермелі.

Кен аймақтарының аймақтық құрылысы : (жоғарыдан төмен қарай): 1) көмірсутекті алевролиттер (пирит + пирротин, халькопирит ұясы бірлігі); 2) эктас қабаттары бар көмір-эктас-алевролит қабаты(пирит + пирротин + арсенопирит); 3) эктасты алевролиттер қатпарлары бар елеулі эктас қабаты (пирит + пирротин + халькопириттің жоғары концентрациясы, сфалериттің бағынышты мәні, ақ кендер және арсенопирит)[1].

Суздаль кен орнында басқа да құрамында алтын бар минералданған түзілімдердің (көміртекті алевролиттер мен құмтастар, магмалық жыныстар) арасында Ковалев К.Р. бойынша кенді алмастыратын жыныстардың тағы екі түрі бөлінетінін атап өткенім жөн [2]

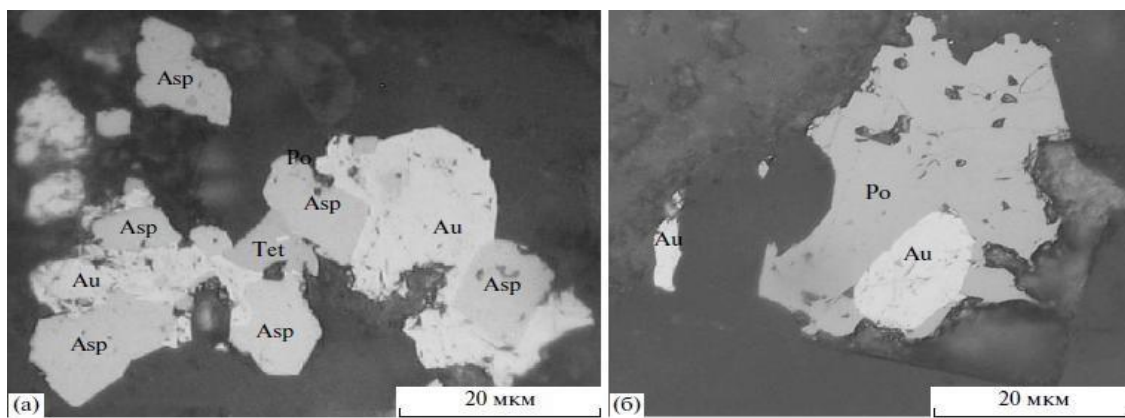
Ұялы-желілі пирит арсенопиритті минералдылығы бар брекчирленген карбонатты жыныстар, онда Au құрамы алғашқы ондаған г/т жетеді.

Алтын түстес кварц-карбонатты штокверктермен ұсынылған карбонатты-терригендік брекчиялар. Сырттай қарағанда бұл «брекчияланған эктастар (джаспероидтар) және көміртекті сульфидтелген алевқұмтастар мен алевропелиттер бойынша қарқынды тесілген жыныстар». Штуфты сынамалар бойынша алтынның құрамы жоғары (жүздеген г/т).

Осы сәтке дейін тек бос алтын бөлініп, 0,03-тен 0,35 мм-ге дейін. Алтын рудалы аймақтар As, Sb, Cu, Pb, Zn, Sn, W. шашыраудың бастапқы және қайталама ореолдарымен қоса жүреді, Яғни басты кен минералдарына алтын, арсенопирит, пирит және пирротин, екінші дәрежелі - антимонит, сфалерит, халькопирит, Кенге жатпайтын минералдар: кварц, серицит, кальцит, доломит, сидерит және каолинит.

Суздаль кен орнының минерал-индикаторларының типоморфизмін зерттеуге - арсенопирит және өзіндік алтын - сібір геологтары Ю.А. Калинин, К.Р. Ковалев, Е.А. Наумов және т.б. елеулі үлес қосты [2].

Кен орнының кендеріндегі алтын пирит пен арсенопиритте көрінбейтін нысанда да, еркін нысанда да кездеседі. Бос алтын көбінесе минералданудың штокверк типінде, брекчирленген эктастарда байқалады. Қолдан жасалған Au пиритте, пирротинде, кварцта және кальцитте бірінші микроннан 100-150 мкм дейінгі мөлшерде бекітпе түрінде болады (5-сурет). Au-ның рутилі, серициті және хлориті бар қауымдастығы тән.



5-сурет. Бос Au екінші өнімді алтын полисульфидті ассоциацияның бөлінуі [5]

а-парагенезис алтын (Au), арсенопирит (Asp) және теннантит (Tet), көрсетілген жарықта; б - көрсетілген жарықта Au және пирротин (Po) парагенезисі.

Өзіндік бос алтын морфологиялық екі түрге бөлінеді: идиоморфтық және дұрыс емес, Н.В.Петровскаяның жүйелілігіне сәйкес Идиоморфты Au микроұяларда және микросынықтарда көбінесе боялған әктасты брекчияларда және жеке кристалдар түрінде, сирек кездеседі. Көбінесе тотыққан жыныстардың микроұяларда кристалды Au кальцит және серицитхлорит агрегаты бар ассоциацияда кездеседі. Оларда әдетте құрамында күміс бар Au кристалдық пішінді болуы мүмкін, жоғары үлгілі маржан тәрізді Au болады. Au-ның өзіндік сульфидті минералдармен қарым-қатынасы күрделі. Кейбір жағдайларда Au-да пирит (Ni-Co-As-құрамында бар), арсенопирит және никелин реликтері кездеседі, ал басқаларында - оған арсенопирит, рутил, пирит, ауростибит және ульманнит кристалдары өседі. Сүрмелі минералдану ауростибит, электрум, күміс Au, ульманнит, бертьерит, арсенопирит және антимонитпен күрделі парагенезистердің пайда болуымен қатар жүреді. Минералданған жыныстардың осындай түрінен жасалған антимониттің мономинералдық фракцияларындағы Au құрамы кең шекте 0.72-ден 44 г/т-ға дейін ауытқиды. Негізінен кен орнының Au рудасы 930-980 % сынамаға ие, бұл ретте жекелеген дәндердің шегінде құрамның вариациялары байқалады. Тереңдікпен Au сынамасын ұлғайту үрдісі байқалады [2].

Арсенопирит. Суздаль кен орнының минералданған сыйымды жыныстарында арсенопириттің екі морфологиялық айырмашылығы бөлінеді - инелі және кестелі. Инелі арсенопирит ерте пирит-арсенопиритті өнімді ассоциация кендерінде кездеседі және серициттелген көміртекті алевролиттер мен құмтастарда бірлік немесе жұлдызша жапсырмаларды құрайтын инелі кристалдармен (10-100 мкм) ұсынылған. Минералданған метабазальттар мен метадолериттерде пирротинмен ассоциацияда арсенопириттің ине және жұлдызша бөлінділері де бар [3]. Оларда арсенопирит кристалдары көбінесе корродирленген келбетке ие, пирротиндегі реликтілі қаңқа немесе дәнді агрегаттар түрінде кездеседі. Табиткалы арсенопирит метасоматикалық келбеттің тотыққан және минералданған брекчирленген жыныстарында және

гранит-порфирдің минералданған дайкасында кейінгі алтын-полисульфид ассоциациясының кендерінде кеңінен ұсынылған. Ол тығыздалған изометриялық кристалдармен, көбінесе ромбопирамидалы келбетімен, немесе олардың дос тәрізді өсінділерімен сипатталады. Химиялық құрамы бойынша инелі арсенопирит стехиометриялық емес (S/As 1.16- 1.21 қатынастары). Кестелік арсенопирит стехиометриялық құрамға сәйкес келеді (S/As 1.03-0.95 қатынастары). Fe инелі арсенопириттің аздап азаюы байқалады. Ең жоғары шоғырланулар Sb (1.5 мас. % дейін), Ni (0.5 мас. % дейін) және Co (1.0 мас. % дейін) кестелік арсенопиритте кездеседі. Минералданған көміртекті-терригенді жыныстар жіңішке қатталған инелі арсенопиритпен Au-дан ондаған г/т дейін болады. Мұндай жыныстардың алтындылық дәрежесі арсенопиритпен қанығуына пропорционалды. Арсенопириттің мономинералдық сынамаларындағы Au құрамы кеңінен өзгереді. Ең жоғары құрамы Au (207-850 г/т) ерте өнімді минералданған кендерден инелі арсенопиритте кездеседі. Табиткалы арсенопирит Au (2-88 г/т) тамақтанған [3]. Өзінің типоморфтық белгілері бойынша Суздаль кен орнының неғұрлым өнімді минералдық қауымдастығының жоғары алтын тәрізді инелі арсенопириті ірі алтын-сульфидті кен орындарының қапталған кендерінің арсенопириттеріне ұқсас.

Пирит. Суздаль кен орнының минералданған жыныстарында жаһандық, жұқа кристалды кубтық пирит кездеседі. Алғашқы екі түрі көміртекті алевроқұмтастар мен құмтастарға тән, көбінесе 300-400 мкм көлемінде тұнбалы немесе конкрециялық жинақтар түзеді. Көбінесе мұндай түзілімдердің орталық бөліктері жаһандық пиритпен, ал сыртқы бөліктері - жұқа кристалды текше агрегатпен қалыптасқан. Пириттің неғұрлым ірі кристалды құрылысы бар және пирротинмен ассоциацияда көбінесе тотыққан брекчияланған әктастарда және көміртекті алевропелиттерде кездеседі. Өртүрлі морфологиялық айырмашылықтағы пириттің Au және Ag мономинералдық сынамаларына атомдық-абсорбциялық талдау нәтижелері 3-кестеде келтірілген. Бірінші топтағы ерте пирит Co (орташа -0.06 мас. %), As (орташа - 0.2 мас. %) және Sb (орташа - 0.01 мас. %) тұрақты қатысуымен сипатталады. Никель талданған сынамалардың жартысында мас. %-ның алғашқы жүздеген және мыңыншы үлесінде кездеседі. Пентагондекаэдриалық пирит осы элементтер мәндерінің кең вариацияларымен сипатталады - табу шегінен мас. %-дың бірінші санына дейін [3].

Пирротин кестелі кристалдар, дұрыс пішінсіз дәндер және көлемі 200-300 мкм дейінгі агрегаттар түрінде кездеседі. Көбінесе пирротин жыныстарында микробөлшектер мен ұялық бөлінділер түзеді. Минералданған метадолериттерде пирротин жұқа протизматикалық және жұқа инелі арсенопиритпен, халькопиритпен, пиритпен, сфалеритпен байланыстырады. Пирротин порфиробласттарының жапсарлары көбінесе елек тәріздес болып келеді және құрамында қаптамалар мен Co қаңқа кристалдары болады.

Құрамында арсенопирит, галенит, глаукоdot және кендік емес минералдар бар. Пирротин ерте арсенопиритті минералдануға салынады. Химиялық құрамы және жоғары магниттілігі бойынша пирротин моноклиндік түрге жатады. Оның

орташа химиялық құрамы 60 талдаудың деректері бойынша (мас. %): Fe - 58.8, S - 39.79 құрайды. Бұл (Fe₅.iS₇) формуласына жауап береді. Пирротиндегі қоспалардан (мас. %): Co - 0.126 дейін, Ni - 0.233 дейін және As - 1.86 [3] дейін кездеседі.

Бастапқы кендерден жасалған аншлифтерде қапталған, жабылған текстуралар мен аллотриоморфозерфты немесе гипидиоморфозерді құрылымдар белгіленеді. Минералдардың бөліну тәртібі: рутил - арсенопирит - пирротин - халькопирит (сфалерит) - марказит - лимонит.

Осылайша, Суздаль кен орнының бастапқы кендері жыртылған бұзылыстармен бұзылған жоғары карбонатты гидротермальды өзгерген шөгінді жыныстар аймақтарымен байланысты. Сондықтан кен орны алтын-карбонат-сульфид түріне жатқызылуы мүмкін. Пайда болу жағдайлары бойынша ол бақыршық типті Қалба кен орындарына жақын (алтын-көміртекті-сульфидті). Суздаль кен орнының айырмашылықтары стратиграфиялық қима бөлігінің жоғары әктастығынан, кендердің минералогиялық құрамынан (рутил мен пирротиннің пайда болуы), аз шоғырлануы мен алтынның бос түрінен, құрамында өнеркәсіптік алтын кенді мору қыртысының дамуынан тұрады [1].

Суздаль кен орнында қалыңдығы 10-80 м бор-палеоген жасындағы желілікмору қыртысы дамыған, Онда үш аймақ бөлінеді: жоғарғы сазды, орта қиыршық тасты-сазды және төменгі қиыршық тасты, сазды минералдардың үлесі бар [4, 5, 2, 6].

Мору қыртысының үстіңгі бөлігіндегі сынықтарды, линзаларды толтыратын жоғарғы аймақтың балшықтарының көбінесе аралас-қабатты минералдар (10-20 % дейін) және монтмориллонит (10-20, кейде 40 %) қоспасы бар каолинит (50-60 %) құрамы болады. Бастапқы жыныстардың реликті құрылымдары байқалады.

Қиманың ортаңғы бөлігіндегі каолинит құрамның құрылымдық саздарында монтмориллонит пен кремнийлі-гетитті жертөлелер қоспасы болады. Каолиниттің мөлшері 10-15-тен 25-40 %-ға дейін, гидроқалыпты 20-50 %. Сынық материал - лимониттелген алевролиттер, сілтілі әктастар, кварцитке ұқсас жыныстар.

Төменгі аймақтың нашар каолиниттелген қиыршық тас түзілімдерінің бастапқы жыныстардың жақсы сақталған құрылымы болады. Марганец гидроқышқылдарының, гидрогетитті және гидрогематитті шоғырлардың, сынық жиындарының, линза тәрізді оқшаулаулардың және көміртекті тақтатастардың, кремнийлердің, әктастардың және опаловидті жыныстардың аралықтарының үлесі едәуір.

Қабырға тәрізді шоғырлар ұзындығы 0,8-1,0 км және қалыңдығы ондаған метрлік солтүстік-шығыс созылған джаспероидтардың темір қалпақтарымен және денелерімен берілген. Тереңдікте олар бастапқы Au көзімен - сульфидтелген темірлі-карбонатты метасоматиттердің денелерімен ұштасады. Алтын кенді мору қыртысының құрамы 0, n-ден 60-80 г/т-ға дейін, сирек.№ 1 ірі кенді денеде Au концентрациясының диапазоны 0, n - 125 г/т дейін. Ең жиі кездесетін мәндері 1,2-10,5 г/т, орташа мәні 9,8 г/т. Au кен бағаналары 30-100 г/т

солтүстік-шығыс және қосалқы кеңістік бағыттардағы жарықшақтану аймақтарының қиылысына орайластырылған. As құрамы 0,33-тен 1,38 %-ға дейін [2, 1].

Мору қыртысының қимасы бойынша алтын мен As-тың корреляциясы анық байқалады. Барлық аймақтарда Au-As-Sb-W геохимиялық қауымдастығы орнықты.

Гипергендік Au Суздальдің негізгі нысандары: 1) өзіндік; 2) сульфидтер мен магнетиттің тотығу өнімдеріндегі жұқа дисперсті; 3) пелит фракцияларының сазды бөлшектерімен сорбцияланған. Тозаң тәрізді 50 мкм-ге дейін, өте ұсақ 0,1 мм-ге дейін және ұсақ 1,0 мм-ге дейін алтын басым.

Ірілік класындағы негізгі салмағы Au -0,1 мм. Гипергендік Au-ның ерекшелігі - өте жоғары сынамалық (963-1000). Алтынға идиоморфты дәндер, кристалдар және олардың өсінділері тән. Беті тегіс және тегіс Au октаэдрлері кеңінен ұсынылған. Ұсақтау және милониттеу аймақтарында ұсақ кристалдар мен бипирамидальды пішіндегі бұтақтар, жылтыр қырлары бар жіңішке тригональды пластинкалар, сым, түк тәрізді, түйреуіш тәрізді бөлінділер жиі кездеседі. Гексагональды көлденең қимасы және спиральді өсу іздері бар корродирленген Au пластинкалары белгіленеді. Шоғыр тәріздес шоғырлар және изометриялық кристалдардың рульдік қаңқалары көрсетіледі. Өте ұсақ Au бөлшектері скипетрлер, гантельдер, лепешкалар, таяқшалар, амеба тәрізді бөлінділер түрінде кездеседі. Мору қыртысында 0,75x0,5 мм-ге дейінгі өлшемде изометриялық және ұзартылған корродирленген кристалдардың дентрит тәрізді оқшаулануы кеңінен таралған [2,1].

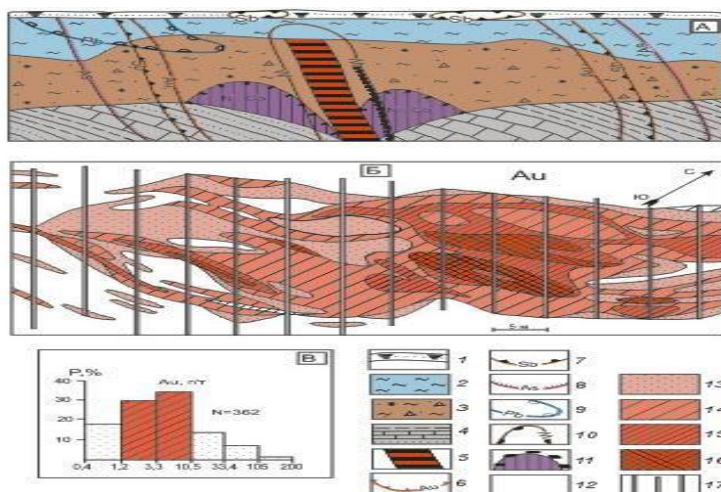
Алтындардың едәуір бөлігі темір және марганец гидрооксидтерінің пленкаларымен қапталған. Сарғыш кварцпен байланыстыратын түстес балшықтардың жоғарғы көкжиегіндегі кеуекті-үлдірлі Au - қысу кезінде оңай шашырайтын типтік гипергендік «қыша» алтын. Кеуекті Au алғашқы комкат алтын бетінде өседі. [2, 1].

Тотыққан кендердегі алтынның фазалық құрамы, %: сульфидтері және тұқымы бар орташа өсінділерде - 72,6; бос Au - 11,6; руда емес минералдарда жұқа дисперсті - 8,9; қышқыл еритін минералдар пленкасында - 5,3; тотыққан пирит пен арсенопиритте жұқа - 2,6.

Жалпы кен орнында жіңішке дисперсті алтын негізінен инелі және жұлдызды морфология арсенопириттерімен байланысты. Бос алтын көбінесе минералданудың штокверк типінде, брекчияланған эктастарда байқалады. Көрініп тұрғандай, Суздаль кен орнында алтын тәрізді джаспероидтар тіркеледі, кен түзілу процестерінде сыятын ортаның (жоғары карбонаттылық және көміртектілік) қолайлы рөлі анық көрінеді. Құрамында алтын бар арсенопирит, бірнеше генерациялардың пириті, пирротин, кенді емес минералдармен (кварц, кальцит, доломит және серицит) қауымдастықтағы жұқа дисперсті және көзге көрінетін өздігінен туынды алтын минералының индикатор-минералдары бола алады.

1.1.3 КЕН ОРНЫНЫҢ ЖАС ПРОБЛЕМАСЫ ЖӘНЕ ШЫҒУ ТЕГІ

Суздаль кен орны Қазақстан палеоконтиненті мен Алтай-Моңғол тектоникалық блогының түйісу сызығы - Горностаев ойысының Шар- бүйірінде орналасқан. Нысан Семей жанартау құрылымының оңтүстік-шығыс бөлігінде жер қыртысының метабазальт қабатының жалпы тәрізді көтерілуінің үстінде, Суздаль солтүстік-шығыс жарылысы аймағында оқшауланған (6 Сурет). Суздаль кен орнында эндогендік және экзогендік кластағы кендер бар [7, 9, 8, 10, 5,]



6-сурет. Суздаль кен орны

А - алтын қабығының геохимиялық үлгісі (*Девяткин және т.б. бойынша, 1987*),
 Б - 327 м горизонт, № 1 кен денесі, алтын кенді мору қыртысын бөлу, В - Au бөлу гистограммасы (*М.С. Рафаилович, И.В. Бегаева материалдары бойынша*). [4]

1 - топырақ-өсімдік қабаты; 2 - Павлодар свитасының қызыл түсті саздары; 3 –мору қыртысының бөлінбеген қабығы; 4 - S1 жастағы терригендік-карбонаттық формация (эктастар, көмірлі алевролиттер, құмтастар); 5 –мору қыртысындағы алтын кендідене; 6-11 - геохимиялық ореолдар: 6 - Au 0,0n-0, n г/т, 7 - Sb 0,01% және одан жоғары, 8 - As 0,01-0,1% және одан жоғары, 9 - Pb 0,006-0,05%, 10 - W 0,002-0,004%, 11 - Ni және Co 0,01% және одан жоғары; 12-16 - № 1 кен денесіндегі Au концентрациясы, г/т: 12 - 1,0, 13 - 1,0-2,9, 14 - 3,0-9,9, 15 - 10,029,9, 16 - 30,0-125,0; 17 - сынау сызықтары

Кенді алмастыратын көкжиек, құрамында көміртекті зат (лейстер, тартылыстар, пигментация, мору қыртысы), пирит, марказит және пирротиннің сингенетикалық глобулалары, минералданған органикалық қалдықтар бар. Объект геофизикалық өрістерде көрініс табады: магниттік (диорит-гранодиориттер интрузивінен оң аномалия), ауырлық күші (жыныстардың тығыздалу аймағы), электрлік (поляризациядан туындаған аномалия). [11].

Суздаль кен орнының кенді минералдану жасы (гидротермальды серициттер бойынша $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ геохронология, млн. жыл):

1) $281, 9 \pm 3,3$ - пісірілген пирит-арсенопирит кендері жіңішке дисперсті алтынмен,

2) $248, 3 \pm 3,4$ – бос алтынмен,

3) $241, 9 \pm 2,7$ - лепидолиті бар соңғы кварц-карбонатты жертөлелер.

Карбонатты-терригендік қалыңдықты кесіп өтетін солтүстік-шығыс кеңістіктегі алғашқы кен денелері тік құлауы ($70-80^\circ$), ұзындығы 200-600 м, қалыңдығы бірінші метрден 30-80 м дейінгі күрделі морфология аймақтарымен берілген.

Суздаль кен орнының жасына қатысты ортақ пікір жоқ. Жоғарыда баяндалған деректер бастапқы алтын-сульфидті минерал кіші интрузиялар мен гранодиорит-плагиограниттік құрамның дайқалары түрінде көрінген кейінгі көмір магматизмімен генетикалық байланысты деп есептеуге мүмкіндік береді [12]. Тереңдіктегі алтын тәрізді аймақтар мен кен денелері Горностаев қондырмасымен кесіледі, ол өз кезегінде Семейтау жанартауларымен және Майчеку гранит-порфирлерінің субвулкандық интрузиясымен жарылады. Соңғылары жаңа кайнотипті келбетке ие, кенді аймақтар мен геохимиялық аномалиялар жанартаулық құрылыспен байланыста күрт үзіледі. Өнеркәсіптік маңызы бар мору қыртысында алтын қабықтары тұрақтандырудың мезозой кезеңімен байланысты. Түзілу шарттары бойынша Суздаль кен орны ірі көлемді алтын кен орындарының «карлиндік типімен» ұқсастығының белгілі бір белгілері бар [13, 14], бұл оның перспективаларын едәуір арттырады және Семей маңындағы осындай кен орындарын іздеу үшін маңызды өлшемдердің бірі болып табылады.

Алайда, Семей кешеніне және басқа да геологиялық процестерге байланысты қарастырылып отырған кен орнының неғұрлым жас мезозой жасы туралы түсініктер бар. Суздаль кен орны тектондық-магмалық белсенділіктің бірнеше кезеңі ішінде қалыптасты, бірақ алғашқы алтын-сульфидтік минерал Семейтау плюмин қалыптастырғанға дейін оқшауланды, кейіннен мезозойлық үрлеу қорларында алтынды қайта бөлу қолданылды. Өнеркәсіптік кен орнының жас белгісіздігі (Au қоры шамамен 100т) болжамдық-іздістіру жұмыстарының оңтайлы бағытын таңдауды қиындатады және осы мәселені шешу үшін қосымша ғылыми зерттеулер жүргізу қажеттігін туындатады.

Суздаль кен орнында бірінші кезеңде қалыңдығы 40-50м-ге дейінгі каолинит-гидроқабықты құрамды желілік бұрғылау қорларында металдардың қайталама (қалдық) шоғырлануы әзірленді. Кендерді үймелеп шаймалау арқылы карьерлерді ашық өңдеу тиімді болды. Осы типтегі кен орындарының алтынның жалпы ресурстары ірі кен орны деңгейінде айтарлықтай маңызды еді. Қазіргі уақытта кен орнында құрамында бос алтын бар бастапқы алтын-сульфид кендері әзірленуде.

Суздаль кен орны - бастапқы жыныстар мен кендердің көптеген белгілерінің қабығының мұрагерлік етуінің мысалы. Өзіндік Au-ның басым бөлігі - қалдық типтегі жеткілікті дәрежеде терең пысықталған алтын. Асыл металдың типоморфтық қасиеттерінің сабақтастығы - қарастырылатын объектінің диагностикалық сипаты, көрнекі іздеу өлшемі.

Келесі маңызды критерий - бастапқы және тотыққан кендердің геохимиялық спектрлері мен геохимиялық аймақтылығының тепе-теңдігі [15]. Суздаль геохимиялық моделі Au, As, Sb, Hg, Ag, Pb, Cu, Zn, W, Ni, Co, Mn, Cr, V, Ba, F және т.б. компоненттердің тұрақты жиынтығымен ұсынылған. Алғашқы төрт элемент Суздальды Карлин-тренд кен орындарымен жақындататын геохимиялық қауымдастықты қамтиды. Неғұрлым кең және Au, As және Sb екінші және алғашқы ореолдары қарама-қарсы келеді. Олар ілулі және жатық бүйірлері жағынан дөңгелек жатқан шоғырларды қоршайтын симметриялы құрылыстың қаптарын қалыптастырады.

2 Алтын-сульфидті кендердің ультрадисперстік минералдық нысандары

2.1 Сульфидтердегі алтынның жай-күйі

Ұзақ уақыттан бері минералогияда жіңішке, «көрінбейтін» алтын мәселесі тұр, сондықтан да алтын-сульфид кендеріндегі асыл металдардың минералдық фазаларын зерттеуде Шығыс Қазақстан өңірі таңдалды. Минералогтар арасында неғұрлым көп таралуын Н.В.Петровская бойынша «Оның бөлшектері мен шоғырлануларының мөлшері бойынша өзіндік алтынды жіктеу» пайдаланды. Кейбір өзгерістермен 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. Қолдан жасалған алтынды оның бөліну мөлшері бойынша жіктеу

Группа	Класс	Размер, мм
Субмикроскопиялық	Субмикроскопиялық	<0,0005
Микроскопиялық	Жіңішке дисперсті Тозаң тәрізді Жіңішке	<0,001-0,0005 >0,01-0,05 >0,05-0,1 мм
Көрінетін	Өте ұсақ Майда Орташа Ірі Өте ірі	>0,1-0,25 мм >0,25-1 мм >1-2 мм >2-5 мм >5 мм
Өзіндік	Ұсақ-түйек Орташа Ірі Өте ірі алпауыт	5-10 г ондаған г жүз г кг және ондаған кг

Қазіргі заманғы көріністерге келетін болсақ, алтынның орналасу нысаны мен мөлшері бойынша жіктеуді В.А. Нарсеев ұсынды, олар 2-кестеде:

2-кесте . Алтынның орналасу нысаны мен мөлшері

1 Макроалтын:	
Өзіндік	> 8мм
Өте ірі	8 мм
Ірі	8-3мм
Орташа	3-1 мм
Ұсақ	1-0,5 мм
Ұсақ түйек	0,5-0,25 мм
Өте ұсақ	0,25-0,15 мм
Жіңішке	<0,15 мм

2 Кестенің жалғасы

2 Микроалтын
3 Кластерлі алтын
4 Коллоидты алтын
5 Наноалтын
6 Атомарлық алтын

Л.Г Марченконның жұмысында [16] алтын бөлшектерінің ірілігі бойынша егжей-тегжейлі жіктеу келтіріледі:

- а) ірі алтын $> 0,1$ мм (100 мкм), өте ірі 1-5 мм, самородки > 5 мм);
- б) ұсақ алтын 0,1 мм-ден 0,001 мм-ге дейін (100 мкм-ден 1 мкм-ге дейін);
- в) жіңішке дисперсті алтын - бөлшектердің өлшемі $< 0,001$ мм (< 1 мкм),
- г) субмикроскопиялық - бөлшектердің өлшемі $< 0,1$ мкм .

2.2 Алтын-сульфид кендеріндегі минералдық нысандар

2.2.1 Алтын-сульфидті-кварцты (суздальдық) минералдану түрі

Суздаль кен орны жоғарыда атап өтілгендей, бастапқы кендермен және мору қыртысындағы алтын түстес корпустармен ұсынылған. Алтын қабығы алдыңғы онжылдықта өңделген. Оның құрылысы, морфологиясы, гипергендік алтынның минералдық-геохимиялық және типоморфтық еңбектерінде егжей-тегжейлі қарастырылған.

Суздаль гипергенді алтынының негізгі нысандары: 1) өзіндік; 2) сульфидтер мен магнетиттің тотығу өнімдеріндегі жұқа дисперсті; 3) пелит фракцияларының сазды бөлшектерімен сорбцияланған. Гипергендік Au-ның ерекшелігі - өте жоғары сынамалық (963-1000). Алтынға идиоморфты дәндер, кристалдар және олардың өсінділері тән. Беті тегіс және тегіс Au октаэдрлері кеңінен ұсынылған. Ұсақтау және милониттеу аймақтарында ұсақ кристалдар мен бипирамидалды пішіндегі бұтақтар, жылтыр қырлары бар жіңішке тригональды пластинкалар, сым, түк тәрізді, түйреуіш тәрізді бөлінділер жиі кездеседі. Гексагональды көлденең қимасы және спиральді өсу іздері бар корродирленген Au пластинкалары белгіленеді. Шоғыр тәріздес шоғырлар және изометриялық кристалдардың рульдік қаңқалары көрсетіледі. Өте ұсақ Au бөлшектері скипетрлер, гантельдер, лепешкалар, таяқшалар, амеба тәрізді бөлінділер түрінде кездеседі. Мору қыртысында 0,75x0,5 мм-ге дейінгі көлемде изометриялық және ұзартылған корродирленген кристалдардың дендрит тәрізді окшаулануы кеңінен таралған.

Алтындардың едәуір бөлігі темір және марганец гидроксидтерінің пленкаларымен қапталған. Сарғыш кварцпен байланыстыратын түстес балшықтардың жоғарғы көкжиегіндегі кеуекті-үлдірлі Au - қысу кезінде оңай

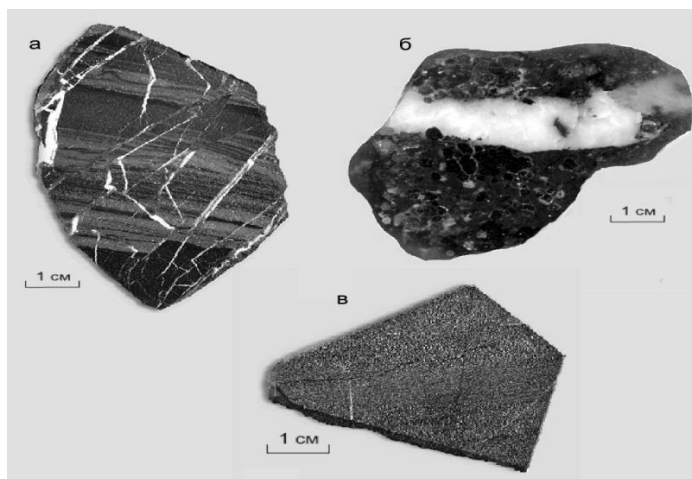
шашырайтын типтік гипергендік «қыша» алтын. Кеуекті Au алғашқы комкат алтын бетінде өседі.

Кен орнының бастапқы кендері құрамында 0,5-тен 10-15% дейін сульфидтері бар алтын-аз сульфидті түрге жатады және өзінің негізгі салмағында «көрінбейтін» Au [2] деп аталатын болады.

Кен орнында зерттеу объектілері ретінде іріктелген кендердің үш түрі бөлінеді (7-сурет)]:

- 1) көбінесе эктасты полимиктті минерал брекчиялары;
- 2) қарқынды тотықтырылған брекчирленген жыныстар;
- 3) сульфидтелген құмтастар және көміртекті алевропелиттер. Алтын тәріздес аймақтар As, Sb, Cu, Pb, Zn, Sn, W шашырауының бастапқы және қайталама ореолдарымен сүйемелденеді.

Рентгендік фазалық талдау деректері Суздаль кен орны минералының минералдық құрамын нақтылауға мүмкіндік берді (8-сурет).



а - кливаждалған минералданған көміртекті-терригендік жыныс, б-брекчияланған және тесілген минералданған көміртекті жыныс, в - минералданған қабатты құмтас[5]

7-сурет. Суздаль кен орнының минералданған жыныстарының типтері

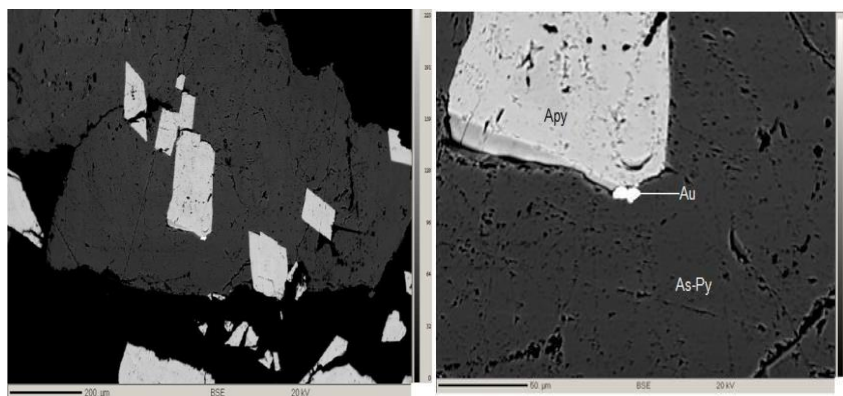
Суздал кен орнындағы басты кен минералдары - алтын, арсенопирит, пирит және пирротин. Екінші дәрежелі минералдар сфалерит, халькопирит, ақ кен, галенит, рутил және ильменит болып келеді. Сирек жағдайда субмикроскопиялық қосылыстар түрінде электрум, никелин, глаукодот, данаит, ульманнит, ауростибит, джемсонит, брейтгауптит, киноварь кездеседі. Кенге жатпайтын минералдар кварц, кальцит, доломит, серицит-мусковит, Fe-Mg-хлорит болып келеді. Гранат, тремолит, флюорит, барит, апатит, Cr-шпинель, монацит, апатит және шеелит сирек байқалады [2].

Бастапқы кендердің үлгілерінің аншлифтерінде жапсырылған, жерсіндірілген-жапсырылған текстуралар, аллотриоморфты немесе гипидиоморфты құрылымдар белгіленеді .

Сондай-ақ, брекчирленген жыныстарда алтынның ірі бөлшектері арсенопирит пен мышьякты пирит дәндерінің шекарасына орайластырылған.

Метасоматикалық келбеттің тотыққан және минералданған жыныстарында кейінгі алтын-полисульфид ассоциациясының кендерінде кестелі арсенопирит кеңінен берілген. Ол тығыздалған изометриялық кристалдармен, көбінесе ромбопирамидальды келбетімен немесе олардың дос тәрізді қатпарларымен сипатталады (8-сурет).

Кестелік арсенопирит Au түгенденген, бірақ Sb (1.5 мас.% дейін), Ni (0.5 мас.% дейін) және Co (1.0 мас.% дейін) ең жоғары концентрациялары кездескен. Күкірттің теориялық мәннен тұрақты асып кетуі (19,7%) және мышьяқтың төмендеуі (46,0%) тән (3-кесте). Л.Кларкқа сәйкес парагенезистің пайда болуы пирит-арсенопирит 491оС төмен температурада жүзеге асырылады, ал арсенопиритте күкірттің басым болуы анағұрлым төмен температуралық жағдайларға тән.



8-сурет. Электрондық-зондтық талдау деректері бойынша сульфидтер дәндерінің шекарасындағы алтынның микро бөлшегінің бейнесі.

3 Кесте - Суздаль кен орнының арсенопиритінің және пиритінің химиялық құрамы, (мас.%)

Анализ нүктелері	S	As	Fe	Ni	Cu	Zn	Ag	Sb	Au	Pb	Bi
Арсенопирит											
1	21,25	41,18	35,65	0,02	н.п.о.	0,00	0,05	0,02	0,03	0,04	0,05
2	22,43	39,79	35,94	0,00	0,01	н.п.о.	0,03	0,43	0,05	0,01	0,08
3	22,35	39,85	36,19	0,00	н.п.о.	н.п.о.	0,05	0,05	0,21	0,05	0,07
4	21,51	41,12	35,56	н.п.о.	»	0,00	0,04	0,00	0,04	0,02	0,08
5	22,26	39,68	36,15	0,00	»	н.п.о.	0,04	0,02	0,04	0,05	0,06
6	21,75	41,01	35,85	0,01	»	0,00	0,04	н.п.о.	0,02	н.п.о.	0,10
7	20,95	41,41	35,35	0,00	»	0,01	0,04	0,06	0,26	0,04	0,07
8	21,36	41,44	35,86	н.п.о.	»	0,00	0,04	0,00	0,01	0,05	0,08
9	22,76	39,48	36,17	0,01	»	0,00	0,15	0,02	0,02	0,07	0,15
Ср ед.	21,84	40,55	35,85	0,01	0,01	0,01	0,053	0,07	0,07	0,04	0,08

Пирит											
1	50,47	3,29	46,52	0,00	0,02	0,01	0,06	н.п.о.	0,03	0,06	0,14
2	50,98	2,23	46,92	0,00	н.п.о.	н.п.о.	0,05	н.п.о.	0,00	0,10	0,14
3	51,55	1,50	46,89	н.п.о.	»	0,01	0,06	н.п.о.	0,02	0,11	0,14
4	51,21	2,58	46,52	»	»	н.п.о.	0,06	0,01	0,01	0,08	0,15
5	52,21	1,20	46,82	»	»	н.п.о.	0,05	н.п.о.	0,00	0,15	0,15
6	53,01	0,12	47,02	»	»	»	0,06	»	0,01	0,10	0,14
7	52,95	0,10	47,16	»	»	»	0,05	»	0,01	0,10	0,12
8	51,53	1,90	46,69	»	»	»	0,06	»	0,01	0,12	0,14
9	51,53	1,95	47,01	»	»	»	0,06	»	0,00	0,11	0,16
10	51,88	1,18	46,96	»	»	0,01	0,05	»	0,01	0,11	0,16
Ср ед.	51,732	1,605	46,851	--	0,02	0,01	0,056	0,01	0,01	0,104	0,144
Ескертпе - талдаулар самеса sx100 электронды-зондты микроанализаторында, Mr John Spratt (Natural History Museum) талдаушысы орындалды.											

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысымды қорытындылай келе алтынды зерттеуге байланысты жүргізілген теориялық және эксперименттік зерттеулер нәтижесінде Шығыс Қазақстан кен орындарының сульфидті кендерінде Суздаль кен орнының шашыраңқы және ультрадисперсті алтынының орналасу ерекшеліктері және олардың технологиялық ерекшеліктері туралы жаңа деректер алынды.

Дипломдық жұмыстың негізгі теориялық және практикалық нәтижелері мыналардан тұрады:

1. Алтынның ірі бөлшектері кейінгі ассоциациялардың құрамында таралған, ал бұл металдың жіңішке дисперсті жіктелуі ерте сульфидтерге тән. Бұл ретте кен орындарының төменгі горизонттарынан жоғарғы горизонттарына қарай алтын бөлшектерінің ірілігінің ұлғаю үрдісі байқалады.

2. Жоғары температуралы гидротермалды жағдайларда алтын кристалдардың бөліктерінде ғана жинақталып, микротермалық қосылу қырларында пайда болады.

3. Алтынның көрінбейтін түрінің үстемдігі алтын - мыс-полиметалл, алтын-сульфидті-кварцты және алтын-мышьяк-көміртекті формациялармен сипатталады.

4. Алтын дөңгелек пішінді эмульсиялық қосулар түріндегі арсенопириттің ірі кристалды индивидтеріне қарағанда жіңішке кристалды, инелі ажырауларында жиі кездеседі.

5. Арсенопирит пиритпен тығыз байланыста болған кезде ондағы алтынның мөлшері пиритке қарағанда бірнеше есе жоғары болады. Сондай-ақ, As құрамының 1,5-тен 3 % -ға дейін болуы байқалатын күшала тәрізді, ал пирит алтын тәрізді болып табылатыны анықталды. Бұл мышьяқтың сульфидті кен орындарындағы көшіп-қонуға және алтынды шөгуге қатысуы туралы болжамды растайды.

Алтын минералының минерал-индикаторлары құрамында алтын бар арсенопирит, бірнеше генерацияның пириті, пирротин болуы мүмкін.

Пайда болу жағдайлары бойынша бұл минералдану түрі, атап айтқанда, Суздаль кен орны бақыршық типті Қалба (алтын көміртекті-сульфидті) кен орындарына жақын. Суздаль кен орнының айырмашылықтары стратиграфиялық қима бөлігінің (арқалық свитасы, S_{1v2-3}) жоғары әктастығы, кендердің минералогиялық құрамы (рутил мен пирротиннің пайда болуы), аз шоғырлануы мен алтынның бос түрі, құрамында өнеркәсіптік алтын бар мору қыртысының дамуы болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Проведение научного обоснования региональных и локальных критериев прогноза и поиска новых золоторудных месторождений апокарбонатного типа в рудоносных структурах Западной Калбы и Чарской зоны: отчет о НИР (заключительный)/ВКГТУ: рук. Дьячков Б.А.; исполн.: Рафаилович М.С., Зимановская Н.А. и др.- Усть-Каменогорск, 2013.-15-22 с.

2 Калинин Ю.А., Ковалев К.Р., Наумов Е.Н., Кириллов М.В. Золото коры выветривания Суздальского месторождения (Казахстан) //Геология и геофизика. – 2009, т.50, - №3. – С.17-30.

3 Ковалев К. Р., Калинин Ю. А., Польшов В. И. и др. Суздальское золотосульфидное месторождение в черносланцевых толщах Восточного Казахстана //Геология рудных месторождений.- 2012.- том 54, № 4.- С.18-21.

4 Бегаев И.В., Степаненко Н.И. Золотоносные коры выветривания Северного Казахстана и Семипалатинского Прииртышья //Геология и разведка недр. 1995.- № 5.- С. 21.

5 Беспаяев Х.А., Любецкий В.Н., Любецкая Л.Д., Ужкенов Б.С. Золоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). - Алматы, 2008.-21 с.

6 Золотоносные коры выветривания Казахстана. Справочник. - Алматы, 2000. -21 с.

7 Большой Алтай (геология и металлогения). Кн. 1. Геологическое строение //Щерба Г.Н., Дьячков Б.А., Стучевский Н.И. и др.- Алматы: Гылым, 1998. - 24 с.

8 Большой Алтай (геология и металлогения)». Кн. 2. Металлогения // Щерба Г. Н., Беспаяев Х. А., Дьячков Б. А. и др.- Алматы, РИО ВАК РК, 2000. - 24с.

9 Беспаяев Х. А., Полянский Н. В., Ганженко Г. Д. и др. Геология и металлогения Юго-Западного Алтая (в пределах территории Казахстана и Китая).- Алматы: Гылым, 1997.-С.24.

10 Бегаев И.В., Степаненко Н.И. Золотоносные коры выветривания Северного Казахстана и Семипалатинского Прииртышья //Геология и разведка недр.- 1995.- № 5-С.24.

11 Даукеев С.Ж., Ужкенов Б.С., Беспаяев Х.А., Мирошниченко Л.А. и др. Атлас моделей месторождений полезных ископаемых Казахстана. -Алматы, 2004. –С.25,21.

12 Дьячков Б.А., Зимановская Н.А. О геологической позиции и возрасте золоторудных месторождений Восточного Казахстана //Известия НАН РК (серия геологии и технических наук).- 2013.- 5(401).- С.25.

13 Дворник Г.П., Балаханов В.С., Угрюмов А.Н. Морфологические особенности и состав самородного золота из окисленных руд золотоджаспероидных месторождений в контактовых зонах, современные технологии освоения минеральных ресурсов: сб. матер. 5-й Международной научно-технической конференции. /Под общей редак. В.А. Кислякова. –

Красноярск: Сибирский федеральный университет; Институт цветных металлов и золота, 2007. - С. 14-26.

14 Дьячков Б.А., Майорова Н.П., Щерба Г.Н., Абдрахманов К.А. Гранитоидные и рудные формации Калба-Нарымского пояса: Рудный Алтай – Алматы: Ғылым, 1994.

15 Антонов Ю.А., Услугин М.О. Новая стратегия освоения и наращивания запасов золота на месторождениях Кызыловской зоны смятия (Восточный Казахстан) //Геология и охрана недр.- 2008. - № 2. - С. 26.

16 Марченко Л.Г. Генезис и минеральные ассоциации золота и платиноидов в месторождениях «черносланцевого» типа Казахстана// Автореф. дисс док. геол.-минер. наук.- Санкт-Петербург, 2011.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Артық Қызжібек Мұхтарқызы

Название: «Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшелігі».

Координатор: Байсалова Акмарал Омархановна

Коэффициент подобия 1: 0,00%

Коэффициент подобия 2: 0,00%

Замена букв: 17

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование: Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

20.05.2021

Дата Подпись



Научного руководителя

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился (-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Артық Қызжібек Мұхтарқызы

Название: «Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшелігі».

Координатор: Байсалова Акмарал Омархановна

Коэффициент подобия 1: 0,00%

Коэффициент подобия 2: 0,00%

Замена букв: 17

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

6.06.2021

Подпись заведующего кафедрой



_____ Дата

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:
Дипломный проект допускается к защите.

6.06.2021

Дата



_____ Подпись заведующего кафедрой

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Артық Қызжібек Мұхтарқызы

5B070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

Тақырыбы: «Суздаль кен орнындағы алтын кенінің минералдану ерекшелігі»

Дипломдық жұмыстың мақсаты Суздаль кенорынындағы кен минералдарының өзара қарым-қатынасының сипатын, құрамында алтын бар пирит пен арсенопириттің - алтын-сульфид кендерінің басты минералдарының құрамы мен құрылысының ерекшеліктерін зерттеу, формациялық типтерді бөлу және олардың минералдық құрамын сипаттау болып табылады. Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін мынадай міндеттер шешіледі: кенорынның геологиялық құрылымы мен генезисіне жалпы сипаттам келтіру, алтын-сульфид кендерінің басты минералдарының құрамы мен құрылысының ерекшеліктерін зерттеу; минералдық түзілімдердің парагенетикалық байланыстарын анықтау.

Дипломдық жұмысты орындау барысында Артық Қызжібек университет қабырғасында алған бірнеше бағыттағы теориялық білімдерін, дипломдық жұмас орындау барысында қолдана отырып, ауданның геологиялық карталарын өңдеп, кендер мен минералдарға макро және микро талдаулар жасап, қойылған негізгі сұрақтарға тұжырым бере отырып жұмысын уақытылы аяқтап.

Дипломдық жұмыс аннотациядан, екі тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен (16 атау) тұрады. Жұмыстың жалпы көлемі 34 бетті құрайды, оның ішінде 7 сурет және 3 кесте бар.

Дипломдық жұмыс мемлекеттік комиссия алдында қорғауға ұсынылады, ал Артық Қызжібекті «5B070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау» мамандығы бойынша техника және технология бакалавры деген академиялық дәрежесін алуға лайық деп санаймын.

Ғылыми жетекші

PhD докторы, лектор
«09» маусым 2021 ж.



А.О. Байсалова