

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу  
университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын  
іздеу және барлау кафедрасы

Қанатбаев А.Н.

Тақырыбы: «Инкай кенорнының геологиялық-құрылымдық  
ерекшеліктері»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Мамандығы 5В070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын  
барлау»

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау  
кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**

ГТПҚКІЖБ кафедрасының  
меңгерушісі PhD докторы,  
ассоц. профессор



А.А.Бекботаева

« 08 » 05 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың

**Түсіндірме жазбасы**

**«Инкай кенорнының геологиялық – құрылымдық  
ерекшеліктері» тақырыбы бойынша дипломдық жұмыстың**

5B070600 – «Геология және пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау»  
мамандығы

Орындаған:

Қанатбаев А.Н.

Ғылыми жетекші:

геол.- минерал. ғылым  
кандидаты, асс. профессор

М.А. Асанов М.А. Асанов

« 06 » маусым 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология және мұнай-газ ісі институты

Геологиялық түсіру, пайдалы қазба кенорындарын іздеу және барлау  
кафедрасы

5В070600 – Геология және пайдалы қазба кенорындарын барлау

**БЕКІТЕМІН**

ГТПҚКІЖБ кафедрасының  
меңгерушісі PhD докторы , ассоц.  
профессор



А.А.Бекботаева

« 08 » 2019 ж.

**Дипломдық жұмысты орындауға**

**ТАПСЫРМА**

Орындаушы Қанатбаев Ахмедияр Нұрланұлы

Тақырыбы: Инкай кенорнының геологиялық – құрылымдық ерекшеліктері

*Университеттің . № 1168-б «17» қазан 2018 ж. бұйрығымен бекітілген.*

Орындаған жұмысты тапсыру мерзімі «4» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері:

Диплом алдындағы практикада жиналған сызба және жазба материалдары

Дипломдық жұмыстың талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

а) Инкай кенорны ауданының, кенорнының қысқаша геологиялық, тектоникалық, стратиграфиялық сипаттамасы

б) Инкай кенорынның толық геологиялық, гидрогеологиялық, морфологиялық, минерологиялық сипаттамасы

Дипломдық жұмыста берілген тақырып бойынша орындалатын жұмыстар тізімі

а) Инкай кенорынның геологиялық ерекшеліктері

б) Инкай кенорының құрылымдық ерекшеліктері

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): Ауданның геологиялық картасы 1:50000; Қималар м 1:2000; Сызба материалдар.

Ұсынылған негізгі әдебиеттердің 13 атаулары бар.



Дипломдық жұмысты дайындау


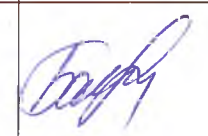
**КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Кенорын ауданының геологиялық құрылысы	26.03.19 ж.	
Инкай кенорынның геологиялық ерекшеліктері	15.04.19 ж.	
Инкай кенорының құрылымдық ерекшеліктері	20.04.19 ж.	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының

**Қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған күні	Қолы
Ауданның кенорынның геологиялық құрылысы	Асанов МА. (геол-минерал. ғылым. канд., асс. профессор)	26.03.19	
Инкай кенорынның геологиялық ерекшеліктері	Асанов М.А. (геол-минерал. ғылым. канд., асс. профессор)	15.04.19	

Инкай кенорынының құрылымдық ерекшеліктері	Асанов М.А. (геол-минерал. ғылым. канд., асс.профессор)	20.04.19	
Қалып бақылаушы	А.О.Байсалова, доктор PhD, лектор	08.05.19	

Тапсырма берілген мерзімі «21» ақпан 2019 ж.

Кафедра меңгерушісі  
PhD докторы, ассоц проф.



А.А Бекботаева

Ғылыми жетекші


М.А.Асанов

Тапсырманы қабылған студент

А.Н.Қанатбаев

Күні «21» ақпан 2019 ж.

## **АҢДАТПА**

Дипломдық жұмыс «Инкай кенорнының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктері» тақырыбына арналған. Дипломдық жұмыс үш бөлімнен тұрады. Жұмыста Инкай уран кенорны ауданының физикалық-географиялық, геоморфологиялық жағдайы, геологиясы (стратиграфиясы, магматизмі, тектоникасы, гирогеологиясы), даму тарихы, тау-кендік өндірістік жағдайы сипатталған. Сонымен қатар кенорында жүргізілген зерттеу жұмыстары, кенорындағы кенді сыйыстырушы сулы горизонттары, руданың және сыйыстырушы таужыныстардың заттық құрамы, ілеспе элементтері, кенді жатындылардың морфологиялық ерекшеліктері және кенорынның қалыптасу жағдайы келтірілген. Осы берілген мәліметтер «Волковгеолгия» АҚ ГРЭ-7 экспедициясында өткен дипломалды практика кезінде жинақталған.

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа написана на тему «Геология-структурные особенности месторождения Инкай». Работа состоит из трех частей. В работе даны физико-географическое, геоморфологическое, геологическое положения, горно-промышленное состояние и история геологическая развития района месторождения. А также приведены данные о проведенных исследованиях на месторождении, строении рудовмещающих водоносных горизонтов, морфологические особенности рудных залежей, вещественный состав руды и вмещающих пород, попутные элементы и образование месторождения. Данные материалы были собраны мною во время прохождения преддипломной практики в АО «Волковгеолгия» ГРЭ-7.



## **ANNOTATION**

Diploma thesis written on " Geology Inkay field ." The work consists of three parts. The paper presents the physical and geographical , geomorphological , geological positions , mining and industrial state of the geological history of the deposit area . As well as data on the studies in the field , the structure of ore-bearing aquifers , morphological features of the ore deposits , the material composition of the ore and host rocks , incidental elements and education field. These materials were collected by me during the passage of externship at JSC " Volkovgeolgiya " GRE -7 .

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	10
1 Инкай кенорын ауданының сипаттамасы	11
2 Инкай кенорынның геологиялық ерекшеліктері	12
2.1 Инкай кенорындағы геологиялық, гидрогеологиялық, геофизикалық және топографиялық жұмыстар	14
2.2 Мезозойлық – кайнозойлық шөгінділердің стратиграфиясы	16
2.3 Литологиялық-фациалық және геохимиялық сипаттамасы	18
2.4 Кенорынның гидрогеологиялық және инженерлік – геологиялық жағдайы	20
2.5 Руданың және сыйыстырушы таужыныстардың заттық құрамы	26
3 Инкай кенорының құрылымдық ерекшеліктері	28
3.1 Кен жатындарының морфологиялық ерекшелігі	31
ҚОРЫТЫНДЫ	32
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	33
ҚОСЫМША	10
Қосымша А	19
Қосымша В	19
Қосымша Г	20
Қосымша Д	22
Қосымша Ж	22
Қосымша З	22
Қосымша К	22
Қосымша Л	24
Қосымша М	28
Қосымша Н	28
Қосымша П	28

## КІРІСПЕ

Қазақстан уран қоры және өндірісі бойынша алдыңғы қатардағы мемлекеттердің бірі болып саналады. Қазақстан тәуелсіздік алған уақыттан бастап уран өндірісі күрт төмендеп кеткен, алайда 2000-шы жылдардан бастап өндіріс өз қарқынына келіп, 2010-шы жылдан бастап алдыңғы қатардағы уран өндіруші мемлекеттер қатарына кірді. Қазіргі уақытта Қазақстанда уран өндірісі жылына 22,5 мың тоннаға дейін жетті. 2013 жылғы статистика бойынша дүние жүзіндегі жылдық өндірісінің 36% Қазақстан Республикасына тиесілі болды. (қосымша А, диаграмма – 1) уран өндіретін елдер %.

Қазақстанда уран өнеркәсібінің минералдық-шикізат қорының негізін алты уран рудалық провинциясы алады: Шу-Сарысу, Сырдария, Іле, Солтүстік Қазақстан, Шу-Бетпақдала және Каспий маңы. Бірінші үш провинцияда кенорындарын игеру жерасты сілтілеу әдісімен жүргізіледі, ал қалған үш провинцияда жерасты үңгімелерінде және ашық кеніштерде тау-кен әдісімен жүргізіледі.

Аталмыш провинциялар арасында ең үлкен – Шу-Сарысу және Сырдария провинциялары болып саналады. Олардың үлесінде Қазақстанда барланған уран қорының 73%-ы келеді. Осы кенорындардың арасындағы ірілерінің бірі Кенце-Буденовтік металлогениялық аймақтың Мыңқұдықты уран кенді аумағының солтүстік-батысында орналасқан Инкай кенорны. Мұнда ол орасан доғаның берілісті бөлігімен бақыланады. Кенорынның кенді денелері жоғарғы бордың су өткізгішті шөгінді қабаттарында шоғырланған. Уран шоғыры Инкай кенорнының бөлікшелерінде әрқалай орналасқан, оңтүстік бөлігінде жер бетіне жақындау орналасса, ал солтүстікке қарай тереңдей береді. Оңтүстік бөлігінде 200 метр тереңдік айқымында орналасады, ал шеткі солтүстік бөлігінде оның тереңдігі 500 метрге дейін жетуі мүмкін.

Бұл кенорындар жер бетінен терең орналасқан және жер бетті зерттеу әдістерімен зерттеуге қиындық тудырғандықтан, оны бұрғылау әдісімен зерттеу жұмыстары жүргізіледі, нақтырақ айтқанда ұңғымаларды зерттеу геологиялық әдісімен іске асырылады.

## 1 Инкай кенорын ауданының сипаттамасы

Шу-Сарысу эпикаледондық ойпаң жатысы каледон орагенезінің бастауына жатады.

Пермь, триас, және юра кезеңінде және сондай-ақ төменгі борда аудан баяулаған нашар дифференцияланған көтерілім мен денудацияға ұшыраған. Жекелеген аудандарда аз қалыңдықтағы морылу қыртыстары қалыптасқан. Периферинді қатпарлы облыстарда (Қаратау) триас жүйесінің соңы мен юраның басында тектоникалық құбылыстардың жандануы байқалған және көмір құрамды юра жиналған тар ойпаттардың қалыптасуы жүрген.

Жоғарғы бор кезеңінің басында белсенділік режимі үстірттікке ауысады. Литологиялық ыңғайлы қоңыр түсті жыныстарда сорбұлақ типті уранның кездейсоқ концентрациялары жинақталды. Сеноманда бедердің төмендеулерінде соңғы борлы седиментациялар туа бастайды (шұбар түсті гравийлі және галькалы құмды-сазды түзілімдер).

Ертетурундық этаптың даму ерекшелігі шөгінділер жинақталу облысының тұрақты үлкейеуі болып табылады. Территория теңіз маңдық көлдік-аллювийлі жазықта мыңқұдық горизонтының гравийлі-құмды және шұбартүсті түзілімдерінің жиыны орын алған. Осы уақытқа палео-ЧУ және палео-Сарысу және олардың арналарының тууы және өзендердің белсенденуі жатады. Шөгінді түзілу ылғал және жылы климат жағдайында жүрген. Қаратау, Итмұрын баспалдағы шөгінді түзілудің күрт шектелуімен көтерілген бөлікшелерді сипаттайды. Қысқа тектоникалық тыныштықтан кейін туронның соңында депрессияны қоршап тұрған көтерілімдердің барлығында көтерілу кеңінен жүрді, бұл іңқұдық горизонтының ірі сынғыш өткізгіштігі жоғары галькалы-гравийлі түзілімдерінің жинақталуына алып келді. Ауданның дамуының құрылымдық жобасы жалпы ерте туроннан мұраланған, бірақ, аллювиальды әрекеттің белсенділігі іңқұдық кезеңінде жоғары болған. Горизонт қимасындағы жасылтүсті және шұбартүсті түзілімдердің көбірек болуы осы кездегі климаттың біршама аридтелгенін көрсетеді. Сенонның соңында және ерте палеоценде барлық депрессия және жұмыстар ауданы тотығу орталарында грунты тотығудың қалың белдемін құраған аймақтық тегістелу және морылу процесстері терең дамыған аренаға айналды.

Палеоген кезеңінің басында жаңа кезеңнің басталуымен белгілі болған теңіздік трангрессия, төменгі жатқан борлы қабаттардың абразиясымен бірге жүрген және жоғарғы олигоценге дейін жалғасқан.

Ерте және соңғы палеоцен түзілімдері (уванас горизонты) ойлы өзендер, суүстілі және суасты дельталары, теңіз жағалауларының көл бассейндерінде батпақталған фация жағдайында жинақталған [1].

## 2 Инкай кенорының геологиялық ерекшеліктері

### 2.1 Инкай кенорындағы геологиялық, гидрогеологиялық, геохимиялық, геофизикалық және геохимиялық жұмыстар

*Геологиялық зерттеулер.* Өткен жүз жылдықтың 50-ші жылдарына дейін Шу-Сарысулы депрессияның оңтүстік-батыс бөлігін зерттеу ұсақ масштабты сипатқа ие болды. Жұмыстар әртүрлі геологиялық ұйымдардың көмегімен, бұрғылаудың аздаған көлемімен жүргізіледі. Сол жылдардың геологиялық түсірілімдері мен тематикалық литология-стратиграфиялық зерттеулері 1:500000 масштабында орталық және оңтүстік Қазақстанның геологиялық картасында жарияланды, ол Д.В.Наливкиннің редакциясымен 1956 жылы жарияланды.

1963-64 жж. Инкай кенорының барлық территориясына масштабы 1:200000 болатын Оңтүстік-Қазақстандық және Орталық Қазақстандық геологиялық басқармалардың геологтарымен (Е.А.Никитин, Т.И.Дорохова және т.б.) мемлекеттік геологиялық картасы құрылды. Жұмыстардың нәтижелері бойынша территорияның бірқатар пайдалы қазбаларға бағалануы жүргізілді, олардың ішінде ең маңыздылары мұнай, газ, бокситтер, тұз, су, құрылыс материалдары болып табылады. Түсірілім мезозойлы-кайнозойлы қаптамадағы ұңғымаларды бұрғылаумен бірге жүрді. Бірақ, керннің аз шығуынан, су өткізгішті шөгінділердің ұштасуы кезінде және олардың фациалдық-литологиялық құрамы мен геохимиялық келбетін анықтауда қиындықтар туындады, бұл өз кезегінде литологиялық-геохимиялық карталардың кемшілігі болып табылады.

1961 жылдан бастап депрессияның шектерінде терең ұңғылардың бұрғылануын Оңтүстік Қазақстандық мұнай барлаушы экспедиция жүргізді. Бұл жұмыстармен бірқатар болашағы бар газды құрылымдар анықталды (Айрақты, Придорожная, Амангелділік және т.б.), сонымен қатар, әлсіз литифицирланған палеозойлық аралық құрылымдық қабаттың тереңдікті карталануымен байланысты туындаған мәселелерді шешуге арналған ақпараттар алынды.

Шу-Сарысулы депрессияда уранды іздеуге арналған жоспарлы жұмыстар 1961-62 жж. басталды. Уранға деген мамандандырылған жұмыстар Волковгеология экспедицияның далалық бөлімшелерімен жүргізілді.

Іздеу жұмыстарының нәтижелері бойынша бор мен палеогеннің су өткізгішті шөгінділердің гидрохимиялық және литологиялық-фациалды ерекшеліктердің анализдері негізінде потенциалды кенделуі бағаланады. Уранды кенделу өткізгішті бор-палеогенді шөгінділерде қабаттық қышқылданудың паймақтық зоналарының дамуымен байланысты.

Уранға арналған іздеу және барлау жұмыстарының нәтижелері №27, 39 Волковтық бірінші және экспедицияларымен жалпыланды, соның негізінде масштабы 1:200000 және 1:500000 болатын литологиялық-фациалды карталары тұрғызылды. Инкай кенорының кенді алаңының шекарасында

масштабы 1:500000 және 01.01.91ж. жұмыстың күйі бойынша одан да ірі болатын литологиялық-фациалды және өнімді горизонттардың литологиялық-геохимиялық карталары салынды.

1989-1995 ж. ШСД орталық бөлігінде 1:200000 масштабында мезозойлы-кайнозойлы қаптың тереңдікті геологиялық карталауы бойынша жұмыстар жүргізілді. Жұмыстар «Волковгеолгия» АҚ өндірістік бөлімшелермен жүргізілді.

Гидрогеологиялық зерттеу жұмыстары. 50-ші жылдардың орталарына дейін кенорын аймағының шектерінде тематикалық іздеу-рекогносцирлаушы жұмыстар және 1:500000 масштабындай гидрогеологиялық түсірілім жүргізілді, ол сирек және терең емес гидрогеологиялық ұңғымалардың бұрғылануымен бірге жүргізілді. Осы жұмыстардың нәтижесінде негізгі артезианды бассейндер анықталды және жер асты сулардың гидродинамикалық параметрлері жайлы алдын ала мәліметтері алынды. 1957-58 жж масштабы 1:200000 болатын мемлекеттік гидрогеологиялық түсірілім жүргізілді, мұнын тұсында суға қаныққан кешендер мен горизонттар орнатылып, карталандырылды, артезианды бассейндер контурланды, жер асты сулардың гидродинамикасы мен химиялық құрамы зерттелді.

1965 жылдан бастап ауылшаруашылықты сумен қамту мақсатымен гидрогеологиялық зерттеулер кең көлемде жүргізіле бастады. Бұл жұмыстардың нәтижесі фациалдық-палеографиялық карталарды құрған кезде қолданылуы мүмкін. жер асты сулардың гидродинамикасын, радиогидрохимиясын зерттеуде ВСЕГЕИ топтары Г.М.Шордың қол астында айтарлықтай үлес қосты, олар әр түрлі мекемелер бұрғылаған көптеген гидрогеологиялық ұңғымалардың мәліметтерін пайдалануға негізделген. 1969 жылдан бастап масштабы 1:200000 және 1:1000000 болатын радиогидродинамикалық карталардың бірнеше нұсқалары құрастырылды.

Геофизикалық зерттеулер. Мыңқұдықты кенді аумақтың барлық ауданына жасалған, масштабы 1:200000 болатын гравиметриялық карталары бар. Кенорыннан тыс бөлек учаскілерде бөлшекті гравитарлау (1:25000-1:50000) жүргізілді, ол орташа-кейінгі палеозойлы құрылымдық қабатта локальді антиклинальді құрылымдарды, мұнай мен газ үшін болашағы бар құрылымдарды анықтау үшін жүргізілді.

Топографиялық зерттеулер. Қазіргі уақытта Инкай аймағының барлық территориясына арналған масштабы 1:1000000-1:50000 дейінгі топографиялық карталары бар. Кенорынның ауданы масштабы 1:10000 болатын топотүсіріліммен қамтылған, ол Волков тапсырысы бойынша орындалған. Кенорынды барлау кезінде 1 разрядты аналитикалық желі жарылды.

Инкай кенорнының аймағы жеткілікті түрде зерттелген, кенорынның ауданында жоғарғы бордың екі горизонтында қабаттық қышқылданудың аймақтық зоналардың клиндалуымен байланысты барлық кенді денелер анықталады: мыңқұдықты ( $K_2t_1$ ) және іңқұдықты ( $K_2t_2-st$ ), сондықтан жаңа кенді объектілердің пайда болуының болашағын Шолақеспе кенорнынан

Инкай кенорнына дейін жоғарғы бордың жалпақты горизонтының ( $K_{2st-P_1^2}$ ) төменгі бөлігінде аймақтық дамуымен байланыстыруға болады, іздеу-барлау жұмыстарын жүргізген кезде бөлек ұңғылармен жалпақты горизонтының астарында қалыптасқан, кенді денелер байқалады.

## 2.2 Мезозойлық-кайнозойлық шөгінділердің стратиграфиясы

Шу-Сарысу депрессиясының және Инкай кенорны мезозойлық-кайнозойлық шөгінділері үш кешенге бөлінеді: юралық-платформалық, борлы-палеогенді-платформалық және неогендік-төрттік-платформалы-суборогендік.

Инкай кенорны территориясында юралық платформалы кешеннің шөгінділері орнатылмаған, алайда депрессияның борттық бөліктерінде белгілі, мұнда жыныстарының арасында грабендерге орнатылған және тегістеулердің біріңғай бетіне ие, сондықтан құрылымдық қатынасы жағынан жоғарыда қарастырылған аралық құрылымдық қабатқа жатады. Жыныстардың күрделі пролювиальді-көлді-аллювиальді кешенімен ұсынылған. Төменгі сарысулы грабендегі юралық шөгінділердің жалпы қуаты 400 м жоғары.

Борлық - палеогендік платформалары кешені

Бор жүйесі (К)

Бор жүйесі осы ауданда жақсы дамыған қабатардың бірі болып келеді, осы жүйенің екі бөліміде кездеседі. Жоғарғы бөлімі төменгі бөліміне қарағанда қалыңдығы көп және осы ауданның рудасы негізінен осы жоғарғы бор қабаттарынан алынады.

Төменгі бор бөлімі альб жікқабаттынан тұрады, ал жоғарғы бор бөлімі сеноман, турон, коньяк және сантоно-маастрихит жікқабаттарынан құрлған. Олар өз кезегінде мыңқұдық, іңқұдық, жалпақ сулы беткейлерінен тұрады.

Жоғарғы бор.

Жоғарғы бор континентальді терригенді түзілістерімен және палеоцен мен эоценнің континентальді және теңізді терригенді түзілістерімен ұсынылған [2].

Кейінгі борлы шөгінділері аймақтағы АҚҚ қабаттарыныңбетінде келісімсіз шоғырланған және тек континентальді түзілістермен ұсынылған.

Мыңқұдық горизонты ( $K_{2t_1mk}$ ). 1973 жылы аттас кенорында анықтаған. Аймақтың территориясында сұр түсті және қызыл түсті аллювиальді және көлді-аллювиальді шөгінділердің будасымен ұсынылған, олар турон уақыты кезінде жинақталған, жалпы солтүстік-шығыстан оңтүстік-батысқа қарай бағытталған.

Горизонттың вертикальді қимасында төменнен жоғарыға қарай литологиялық-фациалдық құрамының ауысуының заңдылығы жақсы көрсетілген:

стерженьді-арналы әр түрлі түйіршікті, гравий және малтатасы бар әр түрлі түйіршікті құмдар;

орташа түйіршікті құмдардың жайылмалы шөгінділері;

жайылмалы-ескі фациялардың саздарының қабаттарымен орташа-ұсақ түйіршікті құмдар; кенорнда мыңқұдықты горизонттың қуаты 70-90 м және кенорындағы негізгі кен сыйдырушы горизонттардың бірі болып табылады.

Іңқұдық горизонты ( $K_{2t2-st in}$ ). Анық көрінетін шайылудың шекарасымен туронның шөгінділерінде шоғырланады. Жуан түйіршікті құраммен және таужыныстардың төменгі дәрежеде сұрыталуымен ерекшеленеді. Оның қимасында үш горизонт типтілер көрінеді, олар гравийлі-малтатасты шөгінділермен басталып, саздардың линзаларымен және ұсақ-орташа түйіршікті құмдармен аяқталады. Горизонттың төменгі бөлігінің орташа қуаты 30-35 м, ортаңғы бөлігінікі 55-60м, жоғарғынікі 25-35м. Горизонттың төменгі бөлігінің шөгінділері сұр, жасыл-сұр гравийлі-малтатасты әртүрліліктермен ұсынылған, заңдылықты түрде қима бойынша жоғарыға қарай сұрыпталған түрлі - рташа түйіршікті құмдарға ауысады.

Ортаңғы горизонт типтінің негізінде сонымен қатар жасыл-сұр түрлі түйіршікті құмдар басым, олар саздың қабатшалары бар орташа-ұсақ түйіршікті құмдарға ауысады.

Жоғарғы горизонт типтінің шөгінділері сұрыпталған литологиялық құрамға ие, негізінен ол орташа түйіршікті құмдар. Екі төменгі горизонтпен салыстырғанда, мұнда бастапқы сұр түстер басым келеді.

Іңқұдықты горизонттың жыныстары аймақтық «глеевті» қайта қалпына келтіруге ұшыраған, соның арқасында оның шөгінділерінің арасынла жасыл түсті өткізгішті жыныстардың бірден басым түсуі байқалады. Сұр түсті жыныстардың рөлі горизонт құрамында оңтүстік-батыс бағытқа қарай артады. Осы бағытта горизонттың жалпы қуаты да 110-130 м дейін артады, Созақты майысудың осьтік бөлігінде. Іңқұдықты горизонт кенорында кенді горизонт болып табылады. (Қосымша Б) Мыңқұдық горизонтының кенденуі.

Палеогенді шөгінділер континентальді (палеоцен) және теңізді (эоцен) түзілістермен ұсынылған. Палеогеннің қимасында төрт горизонт бөлініп көрінеді (төменнен): уванасты, үйіқты, иканды және ынтымақты горизонттар.

Уванас горизонты ( $P_1^2 uv$ ). 1970 жылы аттас кенорында анықталған, онда ол кен сыйдырушы болып табылады. Инкай кенорнының барлық ауданы бойынша таралған.

Уванасты горизонттың шөгінділері Уванас кенорнында 85-120 м тереңдікте шоғырланған, Мыңқұдық кенорнында ол 130-175 м тереңдікте ашылған, Инкай кенорнында 170-300 м тереңдікте, ал Созақы майысуда, Буденовск кенорнында 450 м шамасында тереңдікте орналасады. Солтүстіктен оңтүстік бағытта оның қуаты артады алғашқы бірнеше метрлерден 70-80 м дейін.

Аймақтың көп бөлігінде горизонттың құрамында үш горизонт типтілер байқалады. Төменгіде сұр түсті әртүрлі түйіршікті құмдар басым. Ортаңғысында жарықтандырылған орташа түйіршікті құмдардың болуымен сипатталады, жоғарғысы – жасыл және шұбар ала саздардың болуымен ерекшеленеді.[3]



Тоғыскен свитасы ( $N_1^2-N_2^1tg$ ), онша терең емес шайылумен төмен орналасқан шөгінділерде шоғырланады, тұтастай қышқылданған сары, датты-ала әр түрлі түйіршікті кварцты құмдармен ұсынылған. Бетпақ Дала үстіртінде оның қуаты 180-300м аралығында.

Соңғы плиоцендік-төрттік өзіндік орогенді кешен ( $N_2+Q$ ) малтатасты-гравийлі шөгінділермен, тасқиыршықтармен және Қаратау жотасының тауалды шлейфінің конгломераттарымен ұсынылған. Олардың қуаты алғашқы метрден бастап 30-40 метрге дейін.

Платформалық төрттік кешен типі барлық бөліктерінде таралған. Оның шөгінділері Бетпақ Дала үстіртінде аз қуатты жамылғыны қалыптастырады, Сарысу және Шу өзендерінің алқаптарын орындайды, Мойынкұм, Самен-Құм және т.б. құмды массивтерін құрайды. Олардың ішінде аллювиальді құмдар, гравийлер, құмдақтар, саздақтар, эолды құмдар, құмайттар мен саздар кең тараған. Шөгінділердің қуаты метрдің бөліктерінен бастап 10-20 метрге дейін артады.

### **2.3 Литологиялық-фациалық және геохимиялық сипаттамасы**

Инкай кенорнында, мыңқудықты және іңқудықты горизонттар кен сыйдырушы болып табылады. Мыңқудықты горизонттың шөгінділері тік қимада бірінші реттің аллювиальді айналымын ұсынады, мұнда қуаты 1-2-ден бірнеше метрге дейінгі бірнеше (8-10) элементарлы айналымдар байқалады. Олардың әрқайсысы жуан түйіршікті, нашар сұрыпталған шөгінділермен – гравиймен басталады. Элементарлы айналымдардың көбісі шөгіндінің қалыптасуы кезінде аяқталмаған немесе шайылып кеткен. Горизонттың төменгі бөлігінде 3-5 элементарлы айналым бөлінеді. Олар үшін қабаттардың шұбар литологиялық құрамы, жыныстардың жуан түйіршікті түрлері, материалдың нашар сортталуы, жыныстардың ашық-сұр және сұр түстері сипатты. Кенорынның бөлек учаскілерінде мыңқудықты горизонттың төменгі бөлігінде шұбар түсті құмтасты саздар мен жайылымды фациялардың құмайтас-пелиттері кең тараған.

Мыңқудықты горизонттың жоғарғы бөлігінде элементарлы айналымдардың саны аз, олардың құрамында жуан түйіршіктілерге қарғанда айналымдардың ұсақ түйіршікті бөліктері мен саздардың басым болуы байқалады. Жыныстардың басым көпшілігі сұр-жасыл, шұбар түсті болып келеді.

Мыңқудықты горизонттың шөгінділерінің соммалық қуаты 70-90 м құрайды. Тік қимада арналы шөгінділердің жайылымдыға заңдылықты ауысуы– горизонтальді бағытқа да сипатты. Осы өткізгішті және өткізбейтін шөгінділердің қатынасы мен өзара орналасуы кенді бақылайтын қабаттық қышқылданудың сыналану сипатына шешуші әсер көрсетеді.

Кенорында жыныстардың төрт геохимиялық түрі байқалады. Біріншісіне диагенетикалық қалпына келтірілген сұр түсті құмдар мен саздар жатады. Екіншісіне – жасыл-сұр түсті құмдар мен саздар, олар диагенетикалық және

эпигенетикалық глеевті үрдістермен қалпына келтірілген. Үшіншісіне – қалпына келтірілмеген бастапқы шұбар түсті шөгінділер жатады. Төртінші түрге эпигенетикалық қабаттық-қышқылданған жыныстар жатады. Құмдардың бірінші түрі арналы шөгінділерде, үшіншісі – жайылымдыларда кездеседі. Құмдардың екінші геохимиялық түрі – аралық шөгінділерде кездеседі. Кенорындарда жыныстардың аралық геохимиялық түрі кен таралған – жасыл-сұр, сұр-жасыл жыныстар. Берілген геохимиялық түрдің жыныстары диагнетикалық және эпигенетикалық глеевті үрдістермен қалпына келтірілген және кен түзілу үрдісі үшін қолайсыз болып табылады.

Сонымен, кен қалыптасу үшін құмдардың геохимиялық түрлерінің бар болуын ескере отырып, Инкай кенорнының эпигенетикалық кендерінің ірі масштабтары айтарлықтай қуатымен, кенсыйдырушы горизонттардың жоғарғы өткізгіштігімен, ондаған километрлерге дейін олардың құрамдарының тұрақтылығымен шартталған.

Кендік жатыстың көлдененді қимасы негізінен бірнеше морфологиялық элементтерден құралған: басты іргетас қабаттың ҚҚШ кенбақылаушы шекарасы ретінде қабылданған.

Уран құрамы бойынша 0,015-0,02%-дан 0,1-0,15%, қиылысу қатары бойынша 0,3 – 0,4%, ал жеке үлгілер бойынша - бірлік процентер.

Кенорындағы кен сиыстырушы горизонттардағы тотығу-қалпына келтіргіш және сілтілі-қышқылды бөгеттерінде уранан басқа тағы көптеген элементтер қатарының жоғарғы концентрациясы анықталған. Оларға осы элементтер жатады: Se, Re, Mo, Co, Ni, Си, Zn, Pb, Ag, Ge, S, P, Ba, Li, Be, Nb, W, Y, Yb, V, Mn, Fe, Ca.

Инкай кенорыны кен минералы бойынша настураннан және коффиниттен құралған. Олар кен кіріктіруші қабаттарға байланысты қарым қатынастық мөлшері өзгереді. Мысалы: орташа мөлшерде настуран 66% құраса, ал коффинит өз кезегінде 34% - ын құрайды, алайда олардың мөлшерлері төменгі қабаттардан жоғары қарай өзгере береді: мыңқұдық горизонттында настуран мөлшері көбірек (настуран - 76%, ал коффинит - 24%), ал жоғарғы, іңқұдық горизонттында мөлшерлік қарым қатынасы бойынша коффиниттің мөлшері көбірек ( коффинит – 65 %, ал настуран - 35%)

Кенорынның кенді денесі негізінен силикатты ( $\text{CO}_2$  мөлшері – ондық проценттер болады) , карбонатсыз болып келеді, кейде әлсіз карбонатты болып келеді. Бұл кенорын уран мөлшері бойынша өте кедей және жұтан (0,02% - 0,1%), кейде қатарлы (0,1%- 0,3%) болып келеді, бірақ осы жайыттарға қарамастан бұл кенорының қабаттарының қалыңдығының арқасында жоғарғы продуктивті кенорындар қатарына кіреді.

## 2.4 Кенорынның гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық жағдайы

Стратиграфисы мен литология бойынша, жатысы мен айналымы, коректену мен жүктемелеу шарты бойынша Шу-Сарысу өңірінде келесі сулы кешендер мен горизонттар ерекшеленеді:

а)  $N_1^2-N_2^1$  тоғызкен шөгіндісіндегі неоген шөгінділерінде кездейсоқ таралған жерасты сулары;

б)  $P_3^3-N_1^1$  бетпақдала свитасы жоғарғы олигоцен және төменгі миоцен түзілімдерінде кездейсоқ таралған жерасты сулары;

в)  $P_1^2-P_2^{2-3}$  палеоцен-эоцендік түзілімдеріндегі арынды суларының сулы кешені;

г)  $K_2$  - жоғарғы борлы сулы кешен.

Төменгі гидрогеологиялық қабаттан  $P_{1zd}$ - желденген қабат төменгі пермь жиделісай қабатының жарықшақты сулары зерттелген.

$N_1^2-N_2^1$  тоғызкен шөгіндісінің неоген қабаттарындағы кездейсоқ таралған жерасты сулары

Миоценді және плиоценді шөгінділерінде жиналған грунтты суларының жиналуы, сыртқы қабатына қарағанда аз гипсометрлік белгілері бар такырмен тұйықталған қазаншұңқырдың даму аудандарына жақындастырады. Басқа аумақтарда олар кездейсоқ орналасқан немесе мүлде жоқ.

Су сиыстырушы жыныстар қиыршақтасты әртүлі түйірлі және ұсақ түйірлі құмдар. Төсеніш жыныс ретінен қалыңдығы 3-8м қызыл түсті миоцендік батпақ алынады. Құмның сулану қалыңдығы аз ғана, яғни жалпы 12-22см қалыңдықтан 0,5-15м құрайды. Жату тереңдігінде грунтты су айнасы 16,5-21м. Меншікті дебиттер деңгейі 0,8-1,2дм<sup>3</sup>/с тан 0,2-0,4 дм<sup>3</sup>/с аралығында өзгереді. Су сапасы бойынша аз тұздалған, минералдығы 1,1-2,6г/дм<sup>3</sup>. Химиялық құрамы сульфатты, натрийлі. Сулар егін шаруашылығымен мал суару үшін қолданылады.

$P_3^3-N_1^1$  бетпақдала свитасы шөгінді қабатында таралған жерасты сулары

Жоғарғы олигоцен және төменгі миоцен шөгінділеріне таралған грунтты сулар кездейсоқ таралған. Сулы жыныстар ұсақ түйірлі қызғылт, қызыл кірпіш түстес құммен және қалыңдығы 6,6м дейінгі жоғарғы эоценді сазбен қабаттасады. Қалыңдығы 17м-ге дейінгі свитаның төменгі бөлігі суланған болып саналады. Жерасты суларының жатыс деңгейі жер бетімен салыстырғандағы тереңдігі 45,13м-ді құрайды. Су әлсіз арынды, арын 6,4дм<sup>3</sup>/с құрайды.

Свита шөгіндісі суға аз қаныққан. Сүзілу және сыйымдылық қасиеттері төмен. Сүзілу және сүеткізгіштік коэффициенті сәйкесінше 0,44м<sup>2</sup>/тәу және 7,4м<sup>2</sup>/тәу.

Бетпақдала свитасының жерасты сулары аз тұздалған минералдығы 1,8г/дм<sup>3</sup>, сульфатты-хлоридті натрийлі. Су температурасы 13<sup>0</sup> С. (Қосымша В, кесте –1). Жерасты суларының химиялық құрамы.

Бетпақдала свитасының жерасты суларының қоректенуі атмосфералық жауын мен қар суының сіңбелуі арқылы жүзеге асады. Қабаттың жерасты суларының кездейсоқ таралуы Инкай кенорыны кенішін өндеуде кері әсерін тигізбейді.

Палеоцен–эоцендік тузілімдердің арынды су кешені

$P_1^2$  төмен-жоғары палеоцендік Уванас сулы горизонты

Палеоцен шөгіндісі аудандық таралуының шектелуімен ерекшеленеді. Сонымен қатар, Уванас горизонты жұмыс ауданында ішуге арналған және шаруашылыққа жарамды бірден–бір су көзі болғандықтан, оның сипаттамалары нақтырақ қарастырылады.

Горизонт ауданның оңтүстік–батыс бөлігінде таралған, ал басқа аумақтарда шөгінді жасына сәйкес шаймалар орналасқан.

Горизонт көгілдір-жасыл құмды саз бен қалыңдығы 5м дейінгі жалпақ сулы горизонтының сазды құмдармен қабысқан. Ынтымақ горизонтының теңіз сазы жабыны болып табылады.

Сулы жыныстар қалыңдығы 10м дейінгі ұсақ құмдар. Горизонттың сулануы әлсіз, сүзілу және сыймдылық қасиеті төмен. Ұңғыма дебиті 45,9-12,0м-ге дейін төмендеуде 0,32-31дм<sup>3</sup>/сек аралығында өзгереді, меншікті дебит 0,007-0,26 дм<sup>3</sup>/сек. Сүзілу коэффициенті 0,37-2,0м/тәу аралығы. (Қосымша В, кесте – 2). Уванас сулы горизонтының гидрогеологиялық параметрлері.

Сулар аз тұздалған және минералдығы 1,1-3,8 г/дм<sup>3</sup> дейін, химиялық құрамы бойынша хлоридтің–сульфатты натрийлі. Судың температурасы -16-17<sup>0</sup>С.

Уванас сулы горизонты шеткі оңтүстік–батыс аудан бөлігінде минералдығы 1г/дм<sup>3</sup>–ге жететін тұшы су бар екенін ескерткен жөн. (Қосымша В) Жерасты суларының химиялық құрамы

Іңкұдық және Мыңкұдық рудалық ағыны сулы горизонты жоғарғы бор қабатының қимасында ортаңғы және төменгі бөлімерін алаы.

Іңкұдық горизонтының жер асты суларының минерализациясы 1,9 дан 3,6 г/дм<sup>3</sup>дейін; химиялық құрамы бойынша олар хлоритті натрийлі болып келеді. Жер асты суларының тереңдік жатысына байланысты болатын минерализациясы іңкұдық горизонтына тән [4].

Іңкұдық сулы горизонтының құрғақ қалдықтарын спектральды және химиялық анализдері кезінде алынған мәліметтері: ауыс суының ПДК-нан борм мөлшері бойынша 2,0-6,0 есес, стронци мольшері бойынша 1,5-3,5 есе, жеке ұңғымаларда марганецтің мөлшері 21 есе және темір мөлшері 1,5 есе көп болып келеді. Инкай кенорындарына қатысты іңкұдық радиоактивты қабаттық сулы горизонты сулары – күрделі уран-ради-радонды құрамымен ерекшелінеді. Олардың ішінде уран концентрациясы ауыс сулары шамасынан аспайды және  $n \times 0,122$  Бк/кг мөлшерін құрайды. Радий концентрациясы  $n \times 10$

$^{11}\text{-n}\cdot 10^{-10}$  г/дм<sup>3</sup> ( $\text{n}\cdot 0,37\text{-n}\cdot 3,7$  Бк/кг) санар қатарымен көрсетіледі, бірақ көп жағдайларда бұл араласу дәрежесі 0,5 Бк/кг дейін асады.

Іңқұдық сулы горизонтының жоғарғы бөлімінің минерализациясы 1,6 г/дм<sup>3</sup> мөлшерінен аспайтын жағайларда техникалық су ретінде пайдалынады.

Мыңқұдық сулы горизонты кенорныда незігі кен сиыстырушы горизонтты болып келеді. Мыңқұдық сулы горизонтының жалпы минерализациясы: 2,7-4,7 г/дм<sup>3</sup>. Сулары кермек, хлоритті натрилі біртипті құрамды. Сулардың құрамында уран мөлшері  $3,7\cdot 10^{-2}$ -0,85 Бк/кг дейін барады, және де ауыс суының УВ-сынан біршама кіші, радий концентрациясы  $5,6\cdot 10^{-11}$ - $1,87\cdot 10^{-9}$  г/дм<sup>3</sup> (2,1-69 Бк/кг) құрайды, УВ ан біршама көбірек, және де уран кендену аумағында орналасқан жер асты суларындағы радон мөлшері бір мың эманға (1921 эман немесе 7110 Бк/кг) дейін өседі.

## 2.5 Руданың және сыйыстырушы таужыныстардың заттық құрамы

Зерттеу жұмыстары 3200-800х100-50м (14 геохимиялық профиль) торы бойынша барлау ұңғымалары кернінен алынған геохимиялық және минералогиялық сынама материалдарына жүргізілген.

Геохимиялық профильдерде рудалық ұңғымаларға жүргізілгендей, шетте орналасқан сұр түсті және лимониттенген белдемде сынамалау жұмыстары жүргізілген. Геохимиялық сынаманы іріктеу, литологиялық құрамын және енгізілген өзгерістерді ескеріп, сызықты және үзік сызықты атызбен жүргізілген. Сынамалар 41 элементке (жалпы спектральды),  $S_{\text{орг}}$ -ге(химанализ), битумға, темір және күкір пішініне, селен, рений және скандий мөлшеріне талданған. Рений және скандийді анықтау үшін алынған сынамалардың негізгі массасы барлық барлау ұңғымалары бойынша уран және радийді анықтау үшін алынған жеке керндік сынамалардың көшірмесінен іріктелген [5].

Уранның минералық пішінін анықтау, руданың түйірөлшемдік және химиялық құрамы, микроскоптық зерттеулер, рентген-құрылымдық талдаулары, геохимиялық профильдерден іріктелініп алынған минерологиялық сынама материалдарына жүргізілген. Бұл кезде сынамалар, уран мөлшерінің барлық класты рудаларынан іріктелініп алынған. Бірқатар жағдайларда, қатардағы уранның мөлшерлі жеке минералогиялық сынамалар, шоғырлардың (ролл, қанаттар) морфологиялық элементтері ескеріліп, топтасқан. Сынамаларды топтастыру жеке ұңғымалар бойынша, сирек жағдайда ұңғымалар тобы бойынша жүргізілген.

Құмдағы уран рудалануы лимонитизация (тотығу) аймағының геохимиялық шекарасымен бақыланады. Оны қимада екі белдемшеге бөлу қабылданған: толық тотығу және толық емес (қабатішілік) тотығу. Руда аймағын планда үш белдемшеге бөлуге болады: бай, қалыпты және ореолға ауысып жатқан жұтаң рудалар. Одан кейін, өзгермес таужыныстар аймағы басталған.

Өнімді горизонт әр түрлі түйірлі, кейде 0,5-1 мм түйірлері (таужыныстар көлемінің 70-75%) басым келген, жартылай жұмырланған, сирек жағдайда қырлы, орташа іріктелген гравийлі құмдардың және әртүйірлі құмдара күрделі қабатшалануынан тұрады. Жиі, қиынды (домалақ) және линзалы саздары бар. Құмдар жатемірсылдау-сұр, жасылдау және сұрлау, кварцты, кварц-далашпатты болып келген. Оларда мусковит, биотит, хлорит қоспалары бар. Құмда темір дисульфиді кездеседі және аз мөлшерде – ильменит, лейкоксен, акцессорлылар (турмалин, ставролит, эпидот, циркон және т.б.) кездеседі. Темірдің мөлшері %-де: үймекті – 0,5-тен 2,79-ға дейін (орт. 1,28), сонымен қатар, сульфидті темір 0,02-ден 1,83-ке дейін (орт. 0,28), еквалентті (ерігішті, лентохлорит) – 0,07-0,87 (орт. 0,5), үшвалентті (еріг.) – 0,04-0,62 (0,17), сомтума – ам. – 1,62 (0,33). ауыр фракцияның шығысы (>2,9) 0,2-ден 3%-ға дейінгі шаманы құрайды. Ауыр фракцияның спектральды анализы нәтижесі бойынша Fe, Mn, Ti, Ni, Zr, Nb, Cu, Zn, Sc, Y, Yb, кейде Co, La, Ba, W жоғары мөлшерлігі анықталған. Ni және Co, жиі пириттің құрамына кіреді; басқа элементтер – ильмениттің, цирконның және басқа да минералдардың құрамында бар.

Сазды минералдар (гидромусковит, каолинит, монтмориллонит) әр түрлі ара қатынаста құмдардың керіштеріне кіреді. Сазды линзалардың өнімді горизонт қимасындағы үлесі шамамен 10%-ды, сазды дөңгелектер мен қиындылар – 2,5%-ға дейінгі мөлшерді құрайды.

Карбонаттардың (кальцитті) мөлшері – 2% төмен. Жергілікті бөлікшелерде, оның мөлшері кейде 1% дейін және одан көбірек болады.

Лимониттену (тотығу) аймағы темір гидрототықтарының (гётит, гидрогётит, кейде гидрогематит) жоғары мөлшерлігімен сипатталып, жұқа дисперсті және таужыныстарда бірқалыпсыз жайылған. Осыған байланысты құмдар ақшыл-сарыдан қанық сарылау-қызыл қоңыр түсін иемденген. Темірдің орташа мөлшері (17 анализ бойынша) %-де: үймекті – 1,17 (0,6-дан 1,76-ге дейін), сонымен қатар сульфидті – 0,02 (анықталм. – 0,2), екі валентті (еріг.) – 0,55 (0,25-1,07), үш валентті (еріг.) 0,43 (0,13-1,36), сомтума – 0,17 (а.м. – 0,5).

Лимониттену аймағында уранның орташа мөлшері 19 г/т-дан 48 г/т-ны дейінгі шаманы (толық емес лимонитизация белдемшесінде) құрайды.

Сонымен қатар, Re, Mo, Se, Sc, Y, лантаноидтар және т.б. элементтер кездеседі. Уран рудалануы лимониттенген және сұр түсті құмдар шекарасымен бақыланады. Минералдану құмдардың цементін ұсақ дақ түрінде сіңіріп, сондай-ақ пирит түйірінің және марказитті ісіктердің, саз қиындылардың айналасында, жарықтарда, кеуектерде, басқа минералдар түйірінің айналасында тұнып, бірқалыпсыз таралған. Негізгі рудалық минералдар: настуран (қаралар) және коффинит. Бұлардың ара қатынасы 64,5%-да 35,6%. Морфологиялық жағынан настуран шар тәрізді бөлшектер, қабықша, жұқа дисперсті изометрлік қосылулар түзеді; кейде куб қырлы секілділер айқындалған. (Қосымша Г, сурет – 1). Құмдағы уран минералдарының таралуы. (Қосымша Г, сурет – 2). Уран минералдануы. (Қосымша Г, сурет –

3). Кофиниттің қабыршақты кристалдары (Қосымша В). Настуранның және кофиниттің химиялық құрамы.

Минерологиялық сынамаларды жуу кезінде уранның 5-тен 28%-ға дейінгі шамасы дистилденген суға ауысқан. Уран минералдануының бұл бөлігін, ұсақ шашыраған уран қарасымен (ренгенді-аморфты тотық) байланыстыру қабылданған.

Уран тотықтары үшін темір дисульфидтерімен, әсіресе шар тәрізді бөлшекті пиритпен, сондай-ақ сфалеритпен, радиобаритпен және т.б. осындай минералдармен тығыз ассоциацияда болу, өзіне тән сипат. Уран тотығының пиритпен арақатынасына қарағанда, жаралуы уран минералдануымен бір уақытта немесе кешірек сатыда болған.

Уран тотығын (10 сынама) локальды-лазермен зерттеу арқылы келесідей элементтер анықталған (%): U – 10-нан >30-ға дейін (10 сынама); Fe – 0,2-ден 10-ға дейін (10); Ca – 0,5-тен ~10-ға дейін (10); Ag –  $6 \cdot 10^{-4}$ (1); P - >1 (1); La – 0,01(1); Ba – 0,3(1); Pb – 0,01(1); Cu-0,01(1). Коффинитте келесідей элементтер анықталған(%): U>10; Si>10; Fe-10; Y-0,02; Co-0,01. Коффинитте микрозонд көмегімен  $P_2O_5$  (6,7% дейін),  $Y_2O_3$  (1% дейін), PbO (0,1% дейін) жоғары мөлшері анықталған.

Глеспе болып табылатын темірлі минералдардың негізгілері пирит, аз деңгейде марказит (ұсақ түйірлі және шар тәрізді бөлшекті), пирротин, вюстит (FeO), гетит қатары, гематит, магнезиоферрит, акаганеит, кейде сомтума темір ( $\gamma$ -Fe локальды қоңыртүсті құм бөлікшелерінде қара жиек тәрізді болып келген). Лимонитизация аймағы үшін гетит және гидрогетит, сирек гидрогематит және гематит типоморфты болып табылады. Тотықтар кейде бай рудада кездеседі.

Темір минералдарына қарағанда, сирек кездесетін марганец минералдары негізінен пиролюзитпен және псиломеланмен ұсынылған. Бай рудаларда селен, рений, молибден, қорғасын, мырыш және бірқатар басқа да элементтер минералдары кездеседі.

Селен минералдануы, негізінде уранның пиритімен, ферроселитімен, радиобаритімен және кальцийлі фосфатымен бірге ассоциацияланатын сомтума гамма-селендермен ұсынылған.

Ренийдің минералды формасы – эмбебаб (перренат –  $ReO_4^-$  ионы). Ренийдің және күкірттің мөлшері жоғары, ұсақ кристалдары анықталынған. Олар құрамы бойынша  $Re_2S_7$  және  $ReS_2$  жақын (сканерлеу бойынша). Бірлі жарым үлгілерде галенит, сфалерит, барит, коллофан, апатит және бірқатар басқа да минералдар байқалған [6].

Жерасты шаймалау процессінің жүрісіне әсер ететін компоненттер – көміртек, карбонаттар; темір, күкірт, бесінші дәрежелі тотықты фосфор қосылыстары.

Бөлікшедегі битумдардың мөлшері шамалы. Олардың басым бөлігі су өткізбейтін таужыныстарда (0,0064%-ға дейін), сондай-ақ құмайтты және ұсақ түйірлі құмдарда (0,012%-ға дейін) концентрацияланады.

Рудадағы және рудасыйыстырушы таужыныстардағы  $CO_2$  үлестірілуі.

Темір мен күкірт планда және қимада біртекті таралған. 11у шоғырындағы темірдің орташа мөлшері 0,99%-ды құрайды.

Бөлікше үшін фосфор тән емес. Рудадағы және сыйыстырушы құмдардағы оның мөлшері 0,08%-дан аспайды.

16 геохимиялық профиль бойынша М.Ф. Максимованың (32) мәліметтері бойынша селеннің максималды және орташа (жақшаның ішінде) мөлшері рудадағы уранның орташа мөлшеріне тікелей байланысты екені анықталған: жұтаң руда – 29 (3,1); қатардағы – 151 (18); бай – 1120 (62). Бірақ, 12у шоғырында, бірқатар селенмен байытылған лимонитизация аймағы байқалған, ал 1ушоғырында – лимониттенген де, сұр түсті де белдемдер байқалған.

Уран рудалы шоғырлардағы литологиялық түрлестер бойынша селеннің үйлестірілуі 8-ші кестеде келтірілген.

Селен рудалануы ұсақ әртүрлі түйірлі линзалар түрінде, қалыңдығы 0,2-ден 5,0 м-ге дейін, ені 150 м дейін, созылымы бойынша 400 м төмен, сондай-ақ ереже бойынша уран рудасының контумен сәйкес келмейді.

Таужыныстардың литологиялық түрінде, ренийдің басым бөлігі майда түйірлі және саздардың түрлестерінде концентрацияланған.

Уран-рудалы шоғырларындағы ренийдің әр түрлі борттық мөлшерлері кезіндегі рений рудаларының орташа мөлшері және қалыңдығы 13-ші кестеде келтірілген.

Геохимиялық профильдер бойынша бөлікшенің уран рудаларында скандийдің, иттрийдің, лантаноидтардың жоғары концентрациясы анықталынған. Олар фондық мәннен 1,5-25 есе жоғары.

Рудалы құмдардағы скандийдің орташа мөлшері 2,3-тен 3,2 г/т-ға дейінгі шаманы, бай рудаланған саздарда – 30 г/т дейін.

Сирекжер элементтерінің аса жоғары концентрациясы эпигенетикалық жаңажаралғандарға орайластырылған. Бірінші кезекте уран минералына. Ондағы иттрийдің мөлшері 0,001-0,03%-ды, скандидің мөлшері – 0,0015% дейінгі шаманы, иттербийдің мөлшері – 0,003%-ды, лантанның мөлшері – 0,0003%-ды, церийдің мөлшері – 0,0002%-ды, гадолинийдің мөлшері – 0,0005%-ды құрайды.

Фракциялар тығыздығы 2,9 г/куб.см-ден жоғары сыйыстырушы құмдарың құрамындағы скандийдің, иттрийдің, иттербийдің мөлшері 14-ші кестеде келтірілген. (Қосымша М) Фракциялар тығыздығы

Құмдағы скандийдің орташа мөлшері келесідей күйде өзгереді(г/т): өзгемейін – 3; ореол – 3,8; жұтаң рудалар – 4,9; қатардағы рудалар – 4,8;

бай рудалар – 9; толық лимонитизацияланбағанда – 5,3; толық лимонитизацияланғанда – 4.

Су өткізбейтін таужыныстардағы скандийдің мөлшері, құмға қарағанда 3-10 есе жоғары. Максималды мөлшері ішкі сутіреуіштердің және жоғарғы және төменгі сутіреуіштердің шеткі бөліктеріндегі рудаланған линзаларда байқалған. Сондай-ақ, уран мөлшеріне байланысы жоқ.

Скандиймен байытылған бөлікшелер (5 г/т) уран рудасының контурында қалыңдығы екі метрге жететін бірлі жарым линзалар болып табылады. олардың



ені мен созылуы бойынша анықталынбаған. Толықтай алғанда, уран рудалы шоғырлар скандийдің( 3г/т) фондық мөшерімен сипатталған, яғни рудасыз құмдардағыдай болып келген. (Қосымша М, кесте – 5). Фракциялар тығыздығы 2,9 г/куб.см-ден жоғары болғандардың құрамындағы скандийдің, иттрийдің, иттербийдің мөлшері

Иттрий уран рудаларында да, рудалардың кеңістіктен сыртында да, күрделі үймек және линзалар түзіп, концентрацияланады . Геохимиялық бедемділік профилінде иттрийдің орташа мөлшері (г/т, жақша ішінде – максималды мөлшері): толық лимониттенген белдемше – 11; толық лимонитизацияланбаған белдемше – 18; бай рудада – 38 (250); жұтаң рудада – 35 (170). Иттрийге бай руда сынамаларында скандийдің(27 г/т), иттербийдің(42 г/т) максималды бай мөлшері, ал лантанның(155 г/т), церийдің(150 г/т), неодимнің(110 г/т), европийдің(17 г/т) жоғары мөлшері байқалған. Иттрийдің, иттербийдің және скандийдің мөлшерінің көміртекке деген, айқын бір тәуелділік анықталынбаған. Коффиниттегі иттрийдің мөлшері 1%(микрондты анализ) жетеді.

Иттербийдің таралымы сипаты иттрийге жақын. Белдемділік профилінде орташа және максималды(жақша ішінде) мөлшері келесідей (г/т): өзгермеген құмдарда – 1,4; ореол – 1,6; жұтаң рудаларда – 3,7(17), қатардағы рудаларда – 4,4(30); бай рудаларда – 6,8(42). Рудалық профильдің құмдарындағы сирекжер элементтерінің және гафнийдің мөлшері нейтронды-активационды әдісі бойынша нәтижесі [7].

Көріп тұрғандарыңыздай, құмдарға қарағанда, саздарда элементтердің мөлшері жоғары.

### 3 Инкай кеорнының қалыптасу жағдайы

Уран минералдары көптеген өндірістік кенорындар түрлеріне тән. Олар негізінен спецификалы геохимиялық ерекшеліктеріне және стратегиялық маңыздылығына байланысты болған. XX-шы ғасырдың екінші жартысында уран кенорындарында барлау жұмыстары қарқынды жүре бастады. Тіпті экономикалық тұрғыдан өндіруге тиімсіз кенорындарды барлау мен игеру жұмыстары жүргізілді.

Уран кенорындарының қалыптасуы негізінен 5 түрге бөлінеді:

Пегматитті кенорындар

Постмагмалық кенорындар

Инфильтрациялық кенорындар

Шөгінді кенорындар

Метоморфты кенорындар

Осы аталған кенорындар ішінен Инкай кеорны «Инфильтрациялық кенорындар» қатарына жатады. Олар экзогендік уран кенорындар ішінде алдыңғы қатарлы болып келеді. Инфильтрациялық кенорындарға жерасты су айналымы және мору процесінде жиналған уран кенорындары жатады.

Практикалық тұрғыдан аса маңызы уран кенорындар түрі негізінен жерасты сулар айналымының әсерінен пайда болған кенорындар болып келеді. Жерасты сулары уранды алты валентті уранил қосылысы түрінде тасымалдайды. Уранның қайта төрт валенттік қалпына қалыптасуы кезінде олар настуран және коффинит түрінде шөгіп жиналады. Осыған байланысты жерасты сулар айналымында уранның фиксациясы кезінде тотықсыздандырғыштар басты мәнге ие. Тотықсыздандырғыштар ретінде өсімдік қалдықтары, көмірлі заттар, битумдар, сульфид темірі мен күкірті және күкіртсутектері. Уранның тотықсызданып шөгу кезінде көбінесе олармен бірге тотықсыздандырғыш қабаттары да қышқылдануға ұшырайды. Осының салдарынан көп жағдайда қабаттардың түстері күрт өзгереді. Түс өзгерістік тез анықталатын белгілер болғандықтан уран кенорындарын барлау кезінде басты мәнге ие. Жерасты суларының ағысын сипаттайтын гидрогеологиялық және палеогидрогеологиялық жағдайының есебі маңыздылығы кем емес. Көптеген геологтар бұл типті кенорындарды эпигенетикалық немесе гидрогендік деп атайды. Тотықсыздандырғыш таужыныстардың түрлеріне байланысты өсімдік қалдықтары бар континентальдық шөгінділердегі кенорындар, көмірлі қабаттардағы және құрамында битум бар қабаттардағы кенорындар бөліп бөлінеді. Осылардың ішінде Инкай кеорныны өсімдік қалдықтары бар континентальды кенорындар қатарына кіреді. Олар көп жағдайда арынды ірі түйірлі құматасты фациаларымен тығыз байланыста болып келеді және олар қатты суөткізгіштілік қасиетіне ие болады. Іздеу кезінде басты белгілері сиыстырушы таужыныстардың түсі, сұр түсті таужыныстардың сарғыш түске күрт ауысуында. Тотықсыздандырғыштарда бастапқы минералдары ретінде – настуран, коффинит, мыс сульфидтері, монтрозеит, кей кезде қорғасын және

мырыш сульфитері; ілеспе элементтер ретінде – мыс, ванадий және кейде селен болып келеді. Қышқылдану шекараларына тән белгілер: әртүрлі уран слюдалары, негізінен карнотит, осыған байланысты оның ескеріп кеткен атауы– «карнотитті құмтастар кенорны». Кенді денесіндегі уранның орташа мөлшері көп емес, шамамен 0,1-0,2%. Бірақ кейбір жағдайларда уранға өте бай ағаш қалдықтарының бұтақтарындағы псевдоморфозды ұяшықтарда кездеседі [8].

Инкай кенорыны артезиан бассейндеріндегі сұр түсті суөткізгіш қабаттардағы қышқылды ағынды және уран мөлшері жоғары жер асты суларынан қалыптасқан. Қабаттық-инфльтрациялық кенорындар қатарына дүние жүзіндегі ірі кенорындарының бірі Тяньшань алды (Шығыс-Туран) уран провинциясы тән. Осы провинция өзіне Орталық-Қызылқұм көтерілімі (Өзбекістан), Сырдария және Шу-Сарысу ойпандарын кіріктіреді (Оңтүстік Қазақстан). Бұл құрылымдар жас Туран тақтасының шығыс перифериясында орналасқан және жеке кенденесі ауданы ретінде қарастырылады. Провинция аумағы экономикалық жағынан зерттелінген және тау-кен өндірісі саласы жақсы дамығанымен сипаталынады. Бұл аудан уранға ғана бай емес, сонымен қатар алтынның ірі кенорындарымен, мысты құмтастардың кендік провинциясымен, полиметаллдарымен және т.б. бай болып келеді.

Осы провинциядағы барлық инфльтрациондық уран кенорындарды біріктіретін белгі – Туран тақтасының жарықшақты қатпарлануымен дамуы, сонымен қатар аласа тау құрылымдарының перифериясы бойы және уран кендену локализациясын бақылайтын қабаттар бойы дамыған қабаттық минералдық-геохимиялық қышқылдану шекарасымен. Кенорындардың келбетіне әсер еткен аудандағы геологиялық даму ерекшеліктер, жаңа тектоникалық активизация кезінде қалыптасқан.

Инкай рудалы белдемі Шу-Сарысу ойысының бүкіл аумағында толықтай үзіліссіз субмеридиональды урандылығымен бағдарланған. Уран кіріктіруші жоғарғы бор қатқабатты үш горизонттрадан құралған, әрбір горизонттар өз кезегінде су өткізгіш құмды таужыныстарының екі немесе оданда көп құмайт-сазды су өткізбейтін қабаттармен бөлінген будалардан тұрады. Белдем аумағында (тіпті дүние жүзі бойынша) ірі кенорындар – Буденновскі, Инкай және Мыңқұдық. Осы кенорындар геологиялық құрылысы мен жаралуы жағынан ұқсас болып келеді, олардын айырмашылығы уран кіріктіруші қабаттардың орналасу тереңдігінде.

Қабаттық тотығу белдемінің қалыптасуы және уранжиналуы суборогендік тектоногенездің кешолигоцен және миоцен кезеңдерімен байланысты. Кешплиоцен және төрттік уақытында, соңғы альпілі тектоногенез кезеңінде олигоцендік және миоцендік рудаланудың қайта түзілденуі болған. Кенорының руда жатындары қазіргі уақытта артезиандық бассейнің заманауи жерасты суының ағыны аса белсенді белдемінде орналасқан [9].

Уран кенорындарындағы рудаланудың аймақтық көзі ретінде Қаратау тауларындағы жанартаулық және шөгінді тұжыныстары болып келеді,

сонымен қатар арынды сулардың ағып жатқан қабаттардың құрамындағы урандарда болып келуі мүмкін. Оларға, ұзақ уақыт бойы оттегі бар сулар қорек көзі ретінде Қаратау таулары болып келеді. Қаратау тауларының бөлінбеген кембий-ордовик жанартаулық таужыныстарын және протеразой тактатастарынан уран оттекті арынды суларның әсерінен ұзақ уақыт бойы тасмалданған деген жормалдар келтірілген. Тағы да бір жорамал уранның тасмалдану көзі ретінде арынды сулардың ағып жатқан қабаттардағы уран. Осы аудандағы бор-палеоген горизонттарында геохимиялық тұрғыдан уран мен радийдің бастапқы жоғарғы концентрациялары бар сұр түсті таужыныстары көп тараған. Осы жағдайлар бұл горизонттарды ішкінде рудалы элементтер ресурстарына бай эпигенетикалық кенжаралу жағдайына өте қолайлы жағдайлар туғызады. (Қосымша Г, Сурет – 4). Шу-Сарысу уран кенді ауданының жоғарғы плиоцен мен төрттік кезең түзілімдері алынған геолгиялық картасы. (Қосымша Г, сурет – 5). Кенорынға уранның тасмалдану сұлбасы

### **3.1 Кен жатындарының морфологиялық ерекшеліктері**

Инкай кенорнында кенді шоғырлары қабаттық қышқылдану шекарасына (ҚҚШ) байланысты планда күрт ирелендеген және лента тәрізді пішінді, ал олардың контурлары пландар мен қимада гамма-каротаждың мәліметтері бойынша анықталған – кондинациямен берілген уранның борттық құрамы бойынша – 0,01% минимальді бортты метропайызы бойынша – 0,06%.

Анықталған шоғырлардың әрқайсысы бір кен сыйдырушы горизонттың шектерінде орналасады, көп жағдайда бір гипсометриялық деңгейге сәйкес келеді, соның нәтижесінде өнімді қабаттың қималары бойынша корреляцияланатын бөлшектерге тұрақты үйретілгенін сипаттайды және кенді алаңның нақты құрылымдық элементін ұсынады.

Шоғырлар бірнеше морфологиялық элементтерден – жақсы көрінетін қапшықты бөліктер ме қанаттары бар басты доғадан тұрады, олардың өлшемдері теңмөлшерлі өлшеммен қандай да бір морфологиялық бөлікке өзгергенше дейін 5-10 рет өзгереді. Қапшық тәрізді бөлігі ҚҚШ-ның негізгі фронтында орналасып, ені және қалыңдығы әртүрлі болып келеді. Жеке профилдер бойынша оның ені 300-350 м, күмпеюлерде – 500 және одан аса метрлерге жетеді. Өзіне тән ерекшелігі – горизонттың табан бөлігіне орайластырылған оқшауланған руда денелерінің болуы және лимонитизация аймағы шекарасынан 2,5 км-ге дейінгі алшақтығы [10].

Кен денесі жатындары планда ирелендеген ленталар пішінді, сотүстік-шығыс бағытында арақашықтығы (тікелей) 15 км шамасында созылған. Қимада ені 50-150 м болып келген еңсіз қапшықты бөліктердің және ені 300 м дейінгі линзаланушы төменгі қанатының, кейде жоғарғы қанатының басым келуі өзіндік сипат болып табылады. Сирек жағдайда төменгі қанатта қалыңдығы 12 м дейінгі күмпеюлер кездеседі [11].

Кейбір бөлікшелерде горизонт ішінде 15-25 м-лік тиімді қалыңдығы бар линза тәрізді денелер кездеседі. Өнімді түзілімдердің жатыс тереңдігі –300-460 м, оңтүстікке қарай шамалы еңістенген. Уранның мөлшері қапшықты бөлікшелеріне қарағанда қанаттарында жоғары және ауытқу шегі көлемді: 0,001-ден 0,2-ге дейін және одан жоғары 1%.

Руда денелерінің параметрлері өте кең шектерде ауытқиды: созылықтылығы – ені 50-400 м болғанда, жүз метрден үш километрге дейін; ұңғыма бойынша уранның мөлшері – қалыңдығы он сантиметрден 15,4 м дейін болғанда, 0,01%-дан 0,240%-ға дейін.Толықтай алғанда, жатын үшін руда “қанаттарының”, тар болып келген роллалы бөліктерде жеткілікті кең ауқымды дамуы және аз деңгейде қапшықты бөлікшелер (2400, 315 ұңғ.) жақсы дамыған бөліктерінде қанаттардың болмауы өзіне тән жәйт. Кей жағдайда, қанатардағы руда денелері геохимиялық шекарадан айтарлықтай алшақ орналасқан(10773 және т.б), шамасы жарылымдармен қадағалануда, себебі тектоникалық брекчиялардың мол болып келугендігі [12].

Уран кенденесі құрылысы қабаттық қышқылдану шекарасының сыналану қабаттарымен тығыз байланыста орналасқан, оны планда да және қимада да анық байқауға болады. Оның себебі кенденесі мен қабаттық қышқылдану шекарасы қышқылдану қайта қалптасу шекарасының біріңғай мүшесі болып келеді.

Уран кенденесі қайта қалыпына келтіру қасиетің жоғарғы дәрежеде игеруші қышқылданбаған таужыныстарда оқшауланады. Уран минералдарының жиналуна аса қолайлы құмды қабаттар болып келеді, және де олардың құрамында құмайттасты материалдары 15-20% мөлшерінде болған жағыдайда

Кенденесінің пішіні доға-қатқабатшалы.

Жалпы планда кенорынның солтүстік флангіннен оңтүстік-шығысқа қарай толықтай қышқылдану қабаттары шекарасымен шектелген. Солтүстік-батысбөлігіне негізінен сол қабаттақ қышқылдану шекарасының контурын қайталайды. Осы мәліметтерге байланысты кендену қабаттарды ірі қабаттық қышқылдану шекарасы құрылымдық элементерімен бірдей келеді. Кенденесі кезекті қалыптасуы қабаттық қышқылдану шекараларымен бақыланады, осы қабаттардың астында немесе жеке қабатша түінде кондицияларға байланысты жинақталады. Уран кенденуінің күрделілігіне қарамастан, ол негізінен қабаттық қышқылдану шекараларының астында жинақталған және ірі күрделі кенденуін қатарын құрады [13].

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс Инкай кенорнының геологиялық құрылысы қарастырылған. Бұл кенорын Қазақстан Республикасындағы маңызды және дүние жүзі бойынша ірі кенорындардың бірі. Инкай кенорны Кенце-Буденовтік металлогениялық аймақтың Мыңқұдықты уран кенді аумағының солтүстік-батысында орналасқан. Кенорын ауданы геоморфологиялық тұрғыдан адырлы-ұяшықты және адырлы-тізбекті құмды массивті дамыған тауалды аккумулятивті жазықтық болып келеді. Кенорында жүргізілген зерттеу жұмыстары қорытындысы бойынша кенорында төрттік кезең, неоген, палеоген және бор қабаттары жақсы дамыған және осы қабаттардың арасында кен денесі жоғарғы бор жүйесінің мыңқұдық және іңқұдық горизонттарында шоғырланған. Олар сынықты таужыныстардан тұрып жер асты сулы горизонттары болып келеді. Гидрогеологиялық жағынан бұл аудан төрт сулы кешеннен құралған. Неоген және палеоген қабаттарының сулары ауыз су ретінде пайдаланылады, ал жоғарғы бор қабатының сулары негізінен техникалық су ретінде өндірісте пайдаланылады.

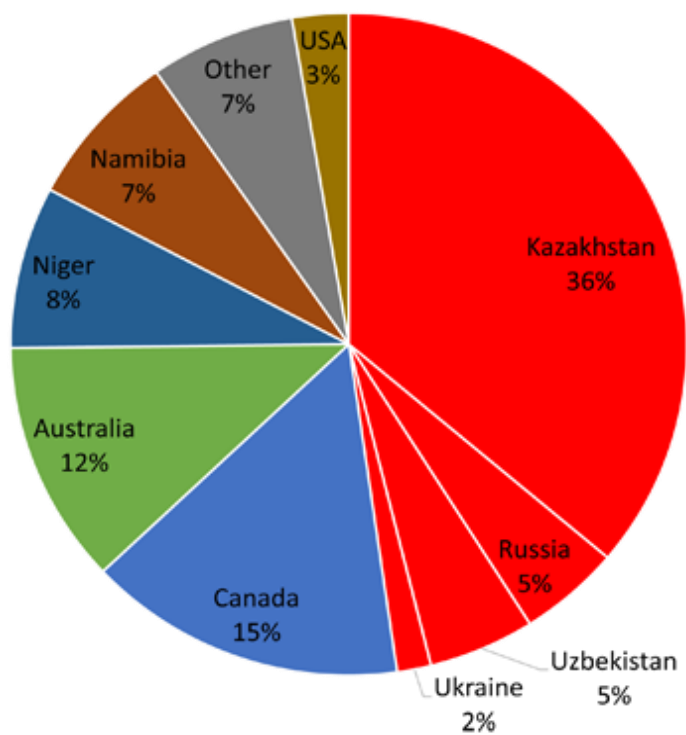
Жоғарыда келтіріліп кеткен мәліметтер бойынша Инкай кенорны қабаттық-инфильтрациялық кенорындар қатарына жатады. Бұл кенорындағы уран жер асты суларымен тасмалданған. Кенорындағы уран көзі Қаратау тауларындағы құрамында уранның шамалы мөлшері бар қышқылды плутониттері мен бөлінбеген кембрий-ордовиктік шөгінді таужыныстары немесе жер асты сулары ағып жатқан қабаттары болуы мүмкін. Менің тұжырымдамаларым бойынша Инкай кенорны аудандағы сулы горизонттар құрамындағы урандардың ұзақ уақыт бойы тасмалданып тотықсыздандырғыш қабаттарында жинақталуынан қалыптасқан.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Абдулин А.А., Азербает Н.А., Ергалиев Г.Х., Касымов М.А., Никитин И.Ф., Цирельсон Б.С., Чимбулатов М.А., Геология и металлогения Каратау: В 2-х. Алма-Ата: Наука, 1986, Том -1. Геология. – 240 с.
- 2 Бекботаев А.Т., Байбатша Ә.Б., Жүнісов А.А., Сейітов Н.С., Қабиев Ф., Серікбаев М. Геологиялық қазақша-орысша терминалогиялық сөздік, Алматы: «Ғылым», 2004. – 450 б.
- 3 Бахуров В. Г., Вечеркин С. Г., Луценко И. К. Подземное выщелачивание урановых руд, Атомиздат. 1969.
- 4 Гидрогеология СССР Южный XXXV том, - М Недрa, 1978.
- 5 Каждан А.Б. Прогнозирование, поиски и разведка месторождений урана. Москва, Энергоатомиздат, 1983. – 232 с.
- 6 Мамилев В.А., Петров Р.П., Шушания Г.Р. Баташов Б.Г. и др, Добыча урана методом подземного выщелачивания. Москва, Атомиздат, 1980, 248 с.
- 7 Месторождения урана Казахстана. Справочник. – Алматы. 1996 – 258 с.
- 8 Петров Н.Н., Берикболлов Б.Р., Аубакиров Х.В., Вершков А.Ф., Лухтин В.Ф., Плеханов В.Н., Черняков В.М., Язиков В.Г., Урановые месторождения Казахстана (экзогенные). Издание второе, Алматы, 2008, 320 с.
- 9 Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плеханов В.Н. и др. Қазақстандағы уран кенорындары (экзогенді). Алматы.: Ғылым. 1995.
- 10 Татаринов П.М., Карякин А.Е., Голиков А.С. и др, Курс месторождений твердых полезных ископаемых, «Нера», 1975 г. 631 с.
- 11 Шумилин М.В., Муромцев Н.Н., Бровин К.Г., ЖС әдісімен кен орындарын барлау және уранды игеру үшін.
- 12 Язиков Е.Г., Минералогия урана. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 170 с.
- 13 Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н., Рогов Е.И., Рогов А.Е. Қазақстан кенорындарындағы уранның геотехнологиясы. Алматы. 2001.

## ҚОСЫМША А

Диаграмма – 1. Уран өндіретін елдер %



© Casey Research 2014



## ҚОСЫМША В

Кесте –1. Жерасты суларының химиялық құрамы

Ұңғыма, №	мг/дм <sup>3</sup> ; мг-экв/дм <sup>3</sup> ; % - экв						рН	Жалпы қат-ғы, мг- экв/дм <sup>3</sup>	Жалпы минер- ғы, мг/дм <sup>3</sup>
	Аниондар			Катиондар					
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42оп	122	784	333	382	118	63	6,95	1,1	1802

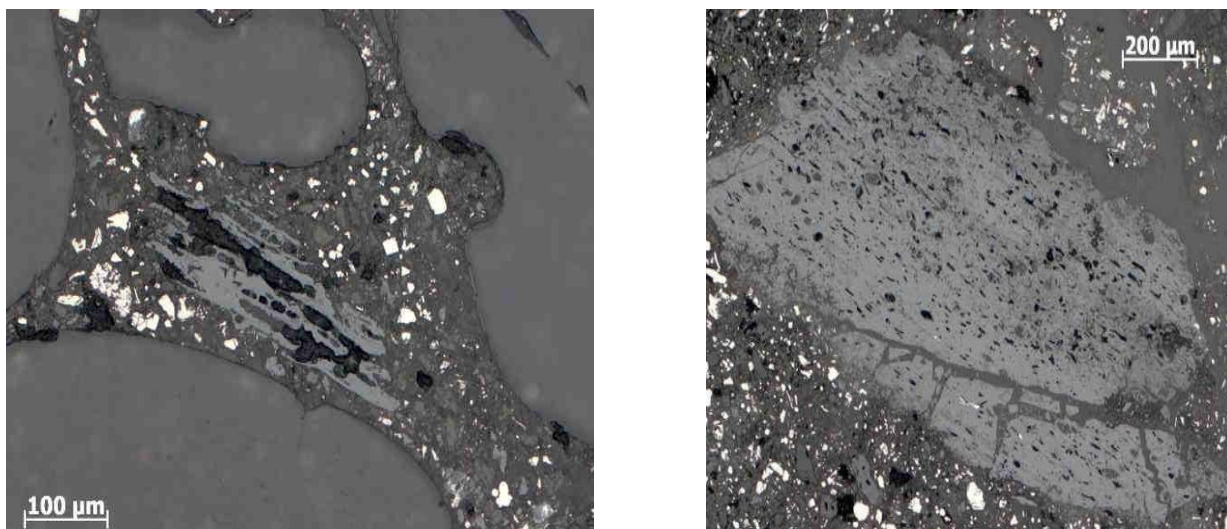
Кесте – 2 . Уванас сулы горизонтының гидрогеологиялық параметрлері

Ұңғыма. №	Су тұтқыш көкжиегінің қуаты, м	Дебит, дм <sup>3</sup> /се к	Төмендеуі, м	Меншікті дебит, дм <sup>3</sup> /сек	Сүзгілі коэффициен ті. м/тәу	Су өткізгіш коэффициен ті, м <sup>2</sup> /тәу
355г	7,8	0,32	45,88	0,007	0,37	1,0
356г	17,8	3,06	12,0	0,26	2,0	35,0

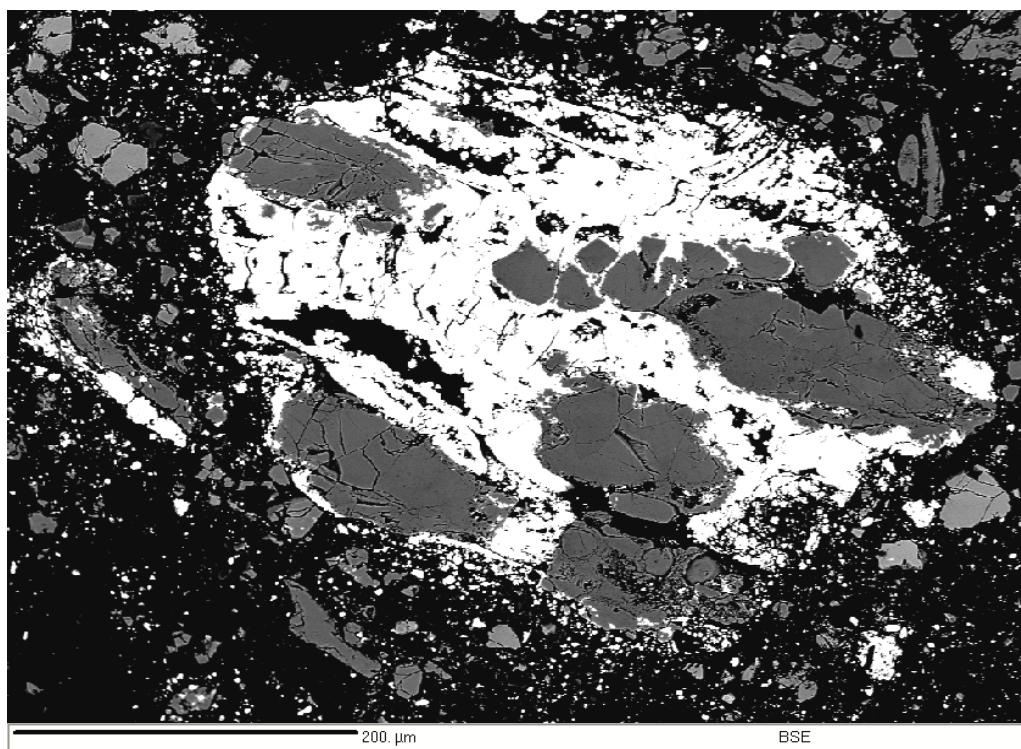
Кесте –3. Жерасты суларының химиялық құрамы

Ұңғы ма, №	Мг/дм <sup>3</sup> ; мг-экв/дм <sup>3</sup> ; % - экв						рН	Жалпы қат-ғы, мг- экв/дм <sup>3</sup>	Жалпы минер- ғы, мг/дм <sup>3</sup>
	Аниондар			Катиондар					
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>			
355г	171	832	1461	1267	60	39	7,74	6,2	3830
	2,8	18,3	14,2	55,1	3,0	3,2			
	5,0	28	67	90	5	6			

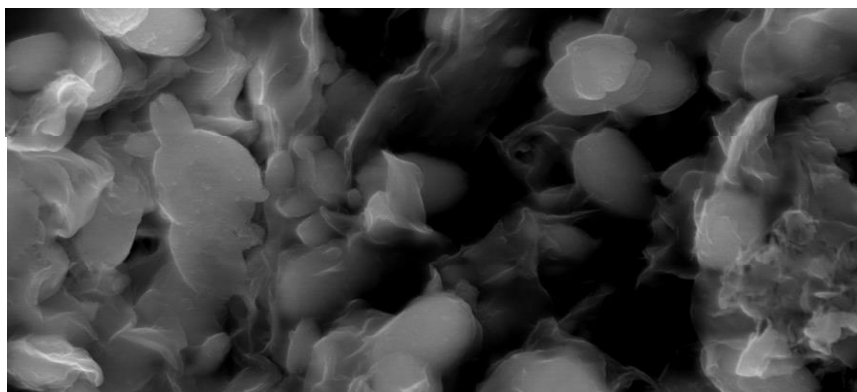
## ҚОСЫМША Г



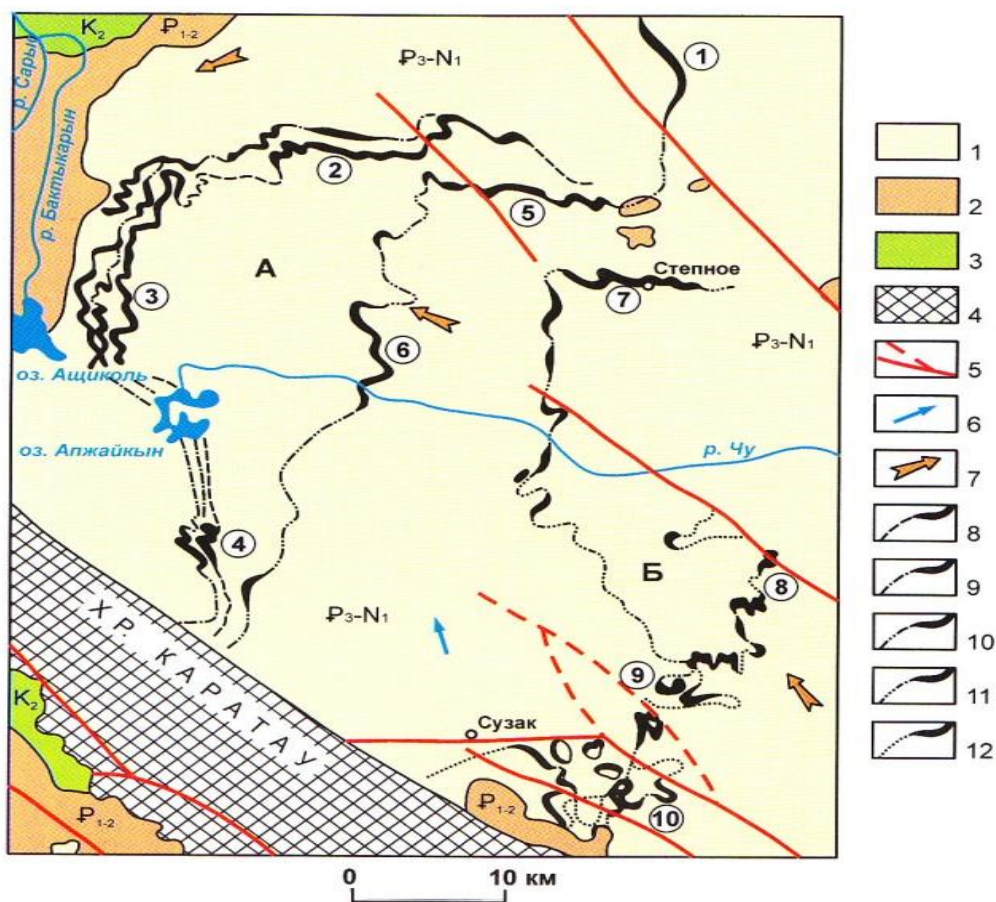
Сурет 1 - Құмдағы уран минералдарының таралуы



Сурет 2 - Уран минералдануы, толықтай немесе жарым жартылай лигнит фрагменттерін алмастыруы. Лигниттің өсінді жасушасын толтыра алатын күкіртті қосылыстардың (pyrite) себілу матрицасы

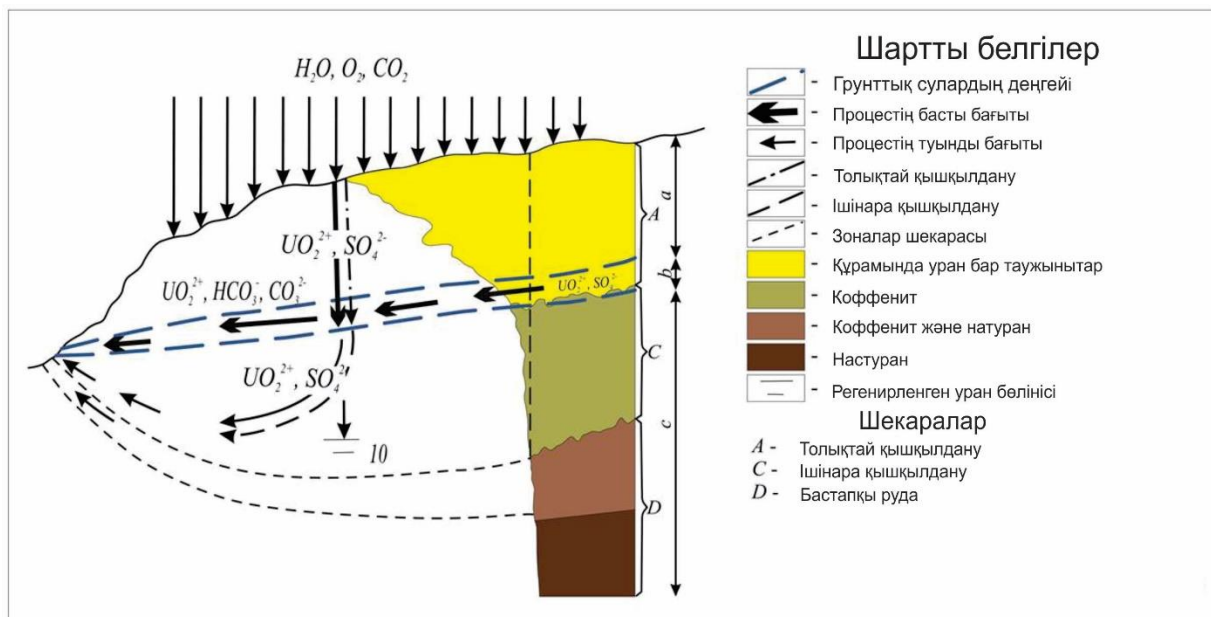


Сурет 3 - Кофиниттің қабыршақты кристалдары



Сурет 4 - Шу-Сарысу уран кенді ауданының жоғарғы плиоцен мен төрттік кезең түзілімдері алынған геолгиялық картасы

Инкай-Мыңқұдық (А) және Уванас-Қанжуған (Б) аудандары. 1-3 – платформалық тыс түзілімдері: олигоцен-миоцен (саздар, құмайттастар, құмдар), 2 – палеоцен-эоцен (саздар, құмдар), 3 – жоғарғы бор (құмдар, саздар, құмайттастар, қиыршықтастар); 4 – мезозой алды фундамент; 5 – жарылысты бұзылыстар; 6-7 – жер асты суларының бағыты: 6 – эоцен түзілімінің сулы комплексі, 7 – жоғарғы бор түзілімдерінің сулы комплексі; 8-12 – қатқабаттың қышқылдану белдемінің сыналану шекаралары: 8 – турондағы (мыңқұдық горизонттында), 9 – төменгі сенонда (инкудук горизонттында), 10 – жоғарғы сеноманда (жалпақ горизонттында), 11 – жоғарғы палеоценде, 12 – төменгі эоценде. Домалақтар ішіндегі сандар - уран кен орындары: 1 – Жалпақ, 2 – Мыңқұдық, 3 – Инкай, 4 – Буенновкі, 5 – Ақдала, 6 – Шолпақ-Еспе, 7 – Уванас, 8 – Төртқұдық, 9 – Мойынкүм, 10 – Қанжуған.



Сурет 5 - Кенорынға уранның тасмалдану сұлбасы

## ҚОСЫМША В

Кесте 1 - Настуранның және коффиниттің химиялық құрамы( %)

	UO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	PbO	FeO	TiO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C	S	Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Настуран	52	1,2	0,01	0,05	3,6	н/о	0,88	0,09	0,17	41	1,0	а/м
Коффинит	53,6	10,2	5,3	0,2	4,4	0,02	0,92	0,1	0,36	23,4	1,5	а/м

Кесте – 5. Фракциялар тығыздығы 2,9 г/куб.см-ден жоғары болғандардың құрамындағы скандийдің, иттрийдің, иттербийдің мөлшері

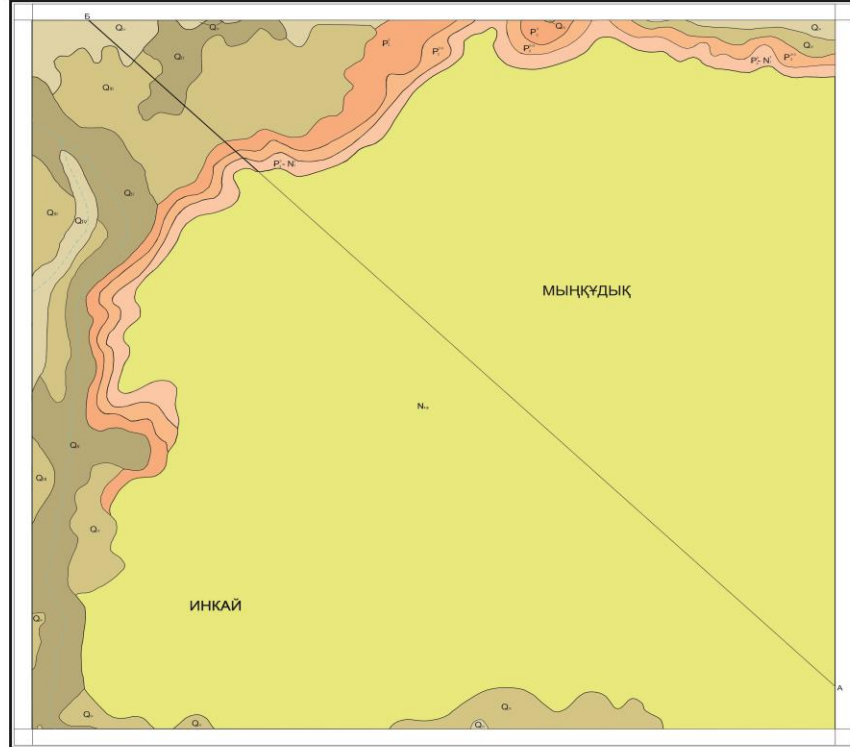
Белдемше	Сынама №№	Фракцияның көлемді шығысы, %	Sc г/т	Y г/т	Yb г/т
Жұтаң рудада	9163-30	кұмайт >0,2	15 >3	28 60	3,1 6
Қатардағы рудада	9165-27 9162-20	Кұм 3,9 кұм 0,6	6-6,7 6 3,5 4	300 9,9 20 20	2 30 1,8 2
Лимонитизацияларда	9163-12	Кұм 15,8	7,9 <3	9-19 <10	1,3-1,5 <1

# Қосымша А

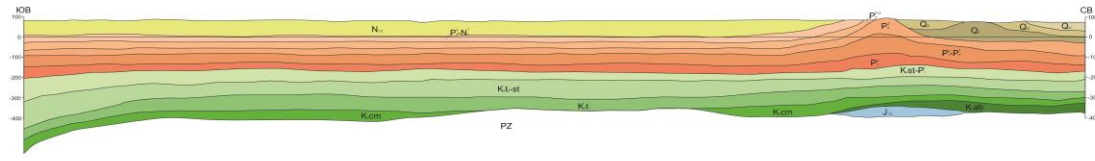
## ИНКАЙ КЕНОРЫНЫ АУДАНЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

### Стратиграфиялық бағана

Жүйе	Бөлім	Жақсар	Сипат	Пішік	Қалыңдығы, м	Тұрғындарының сипаттамасы
Неоген	Миоцен	Палеомиоцен	Тогысқан	N <sub>1</sub>	300	Қызыл-сарғыш, қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды, құмды-саздық, сазды-саздық, сазды-саздық және жұлбырлар бар құмды және құмды-саздық қабаттық құрылымдар.
	Эоцен	Палеоэоцен	Ташар	P <sub>1</sub> -N	50	Қызыл-сарғыш қабаттық және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.
		Эоэоцен	Ташар	P <sub>1</sub> -N	150	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.
	Палеоген	Эоэоцен	Ташар	P <sub>1</sub> -N	60	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.
			Ташар	P <sub>1</sub> -N	65	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.
Палеоэоцен		Ташар	P <sub>1</sub> -N	70	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
		Ташар	P <sub>1</sub> -N	90	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
Бор	Жоғарғы Бор	Ташар	K <sub>1</sub> -st	120	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
		Ташар	K <sub>1</sub> -st	80	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
		Ташар	K <sub>1</sub> -st	30	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
Төменгі Бор	Ташар	K <sub>1</sub> -st	140	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.		
Юра	Төменгі - Орталық	Ташар	J <sub>1</sub>	400	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
		Ташар	J <sub>1</sub>		Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	
Пермь	Төменгі	Жұлбырлар	P <sub>1</sub> -st	100	Қызыл-сарғыш және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар, құмды және қоғамас түсті қабаттық саздар.	



А-Б сызығы бойынша геологиялық қима



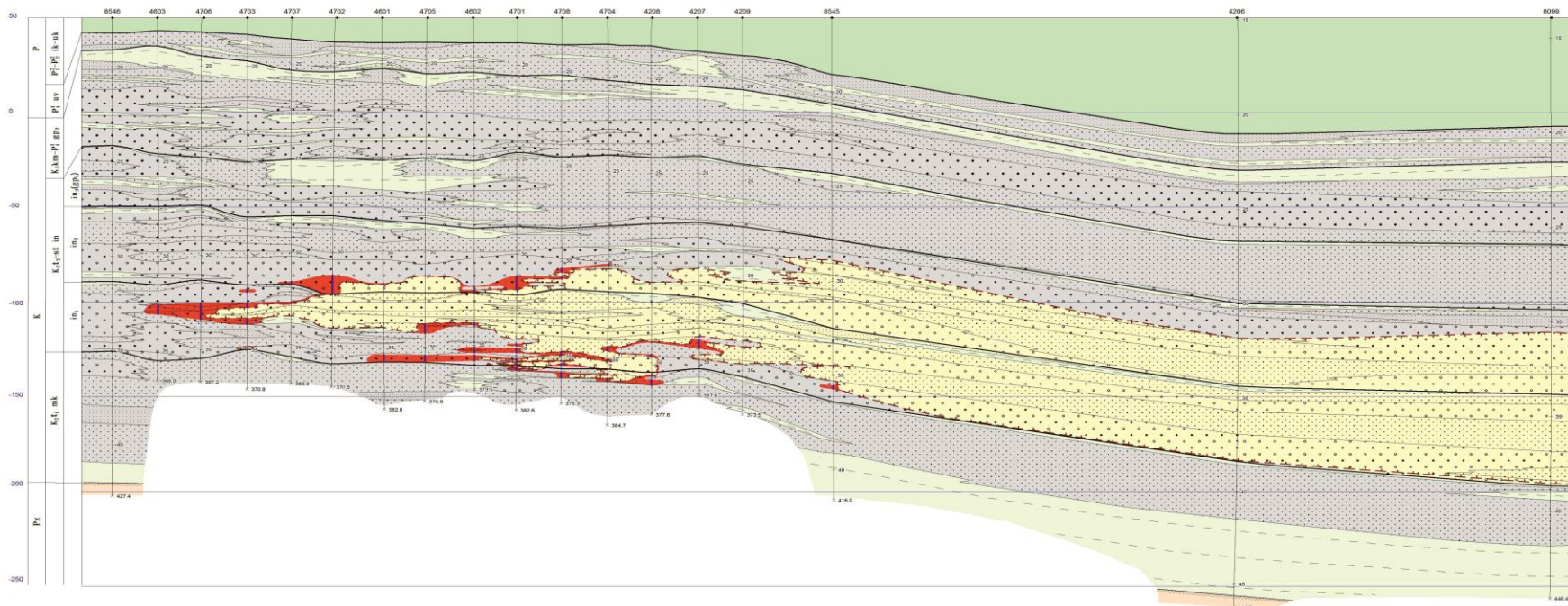
### Шартты белгілер

- Q<sub>1</sub> Қазіргі заман бөлімі. Құм, құмдақтар.
  - Q<sub>2</sub> Жоғарғы бөлімі. Құм, құмдақтар, саздақтар.
  - Q<sub>3</sub> Орталығы бөлімі. Құм, құмдақтар, саздақтар.
  - N<sub>1</sub> Неоген жүйесі. Миоцен-палеоцен бөлімі. Тогысқан свитасы. Саздар, әр түрлі құмдар, құмдақтар.
  - P<sub>1</sub>-N Палеоген-неоген жүйесі. Эоэоцен-эоэоцен бөлімі. Белтаңдақ свитасы. Саздар, құмдар, құмдақтар.
  - P<sub>1</sub> Эоэоцен бөлімі. Ытымақ горизонты. Саздар, құмдақтар, құмдар.
  - P<sub>1</sub> Эоэоцен бөлімі. Ыдан горизонты. Құмдар, құмдақтар, саздар.
  - P<sub>1</sub>-P<sub>1</sub> Эоэоцен бөлімі. Үйік горизонты. Құмдар, құмдақтар, құмдақтар.
  - P<sub>1</sub> Палеоген бөлімі. Уланас горизонты. Құмдар, саздар.
  - K<sub>1</sub>-st Бор-палеоген жүйесі. Палеоген, жоғарғы бор бөлімі. Салтино-маастрихт жіқабаты. Жұлбыр горизонты. Құмдар, гравийлер, саздар, құмдақтар.
  - K<sub>1</sub>-st Түркі, қызыл, салтино-маастрихт жіқабаты. Индұққ горизонты. Құмдар, саздар, мантилатастар, тасиыршықтар, құмдақтар.
  - K<sub>1</sub> Түркі жіқабаты. Мыңқдық горизонты. Құмдар, саздар, мантилатастар, тасиыршықтар, құмдақтар.
  - K<sub>1</sub>-st Сенокман жіқабаты. Құмдар, саздар, мантилатастар, тасиыршықтар, құмдақтар.
  - K<sub>1</sub>-st Төменгі бөлімі. Альб жіқабаты. Тайтай горизонты. Құмдар, саздар, құмдақтар, құмдақтар, конгломераттар.
  - J<sub>1</sub> Юра жүйесі. Төменгі орталық бөлімі. Конгломераттар, тасиыршықтар, құмдақтар, саздар, құмдақтар, құмдақтар, құмдақтар, саздақтар.
  - P<sub>1</sub>-st Пермь жүйесі. Төменгі бөлімі. Жұлбырлар свитасы. Құмдақтар.
- Mantlatastar Геологиялық шекара
  - Konglomeratlar Өзен
  - Graveler Құм сымты
  - Tasiryshyqtar Кенорының контуры
  - Q<sub>1</sub> Құмдар
  - Q<sub>2</sub> Құмдақтар
  - Q<sub>3</sub> Құмдақтар
  - K<sub>1</sub>-st Құмдақтар
  - Sazdar Саздар
  - Sazdaqtar Саздақтар
  - Q<sub>1</sub> Өңсаздар

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС					
Қолы	А. Ж. Т.	Қолы	Қолы	Қолы	Қолы
Орындалған бағалаушы А. Н.	Жетекші Асанов М. А.	Бағалаушы Асанов М. А.	Бағалаушы Байбосынов А. А.	Бағалаушы Дәуітбеков Д.	Бағалаушы Құсбаева Г. С.
Инкай кенорының ауданының геологиялық картасы				Сызыбын түрті	Масштабы
				1	2
Инкай кенорының геологиялық-құрылымдық сипаттамасы				Қаулау	Т.Т. 1982 және 11 сәуірдегі Тобы: ГРС-15-М

# Қосымша Б

## 2160 профилі бойынша геологиялық қима

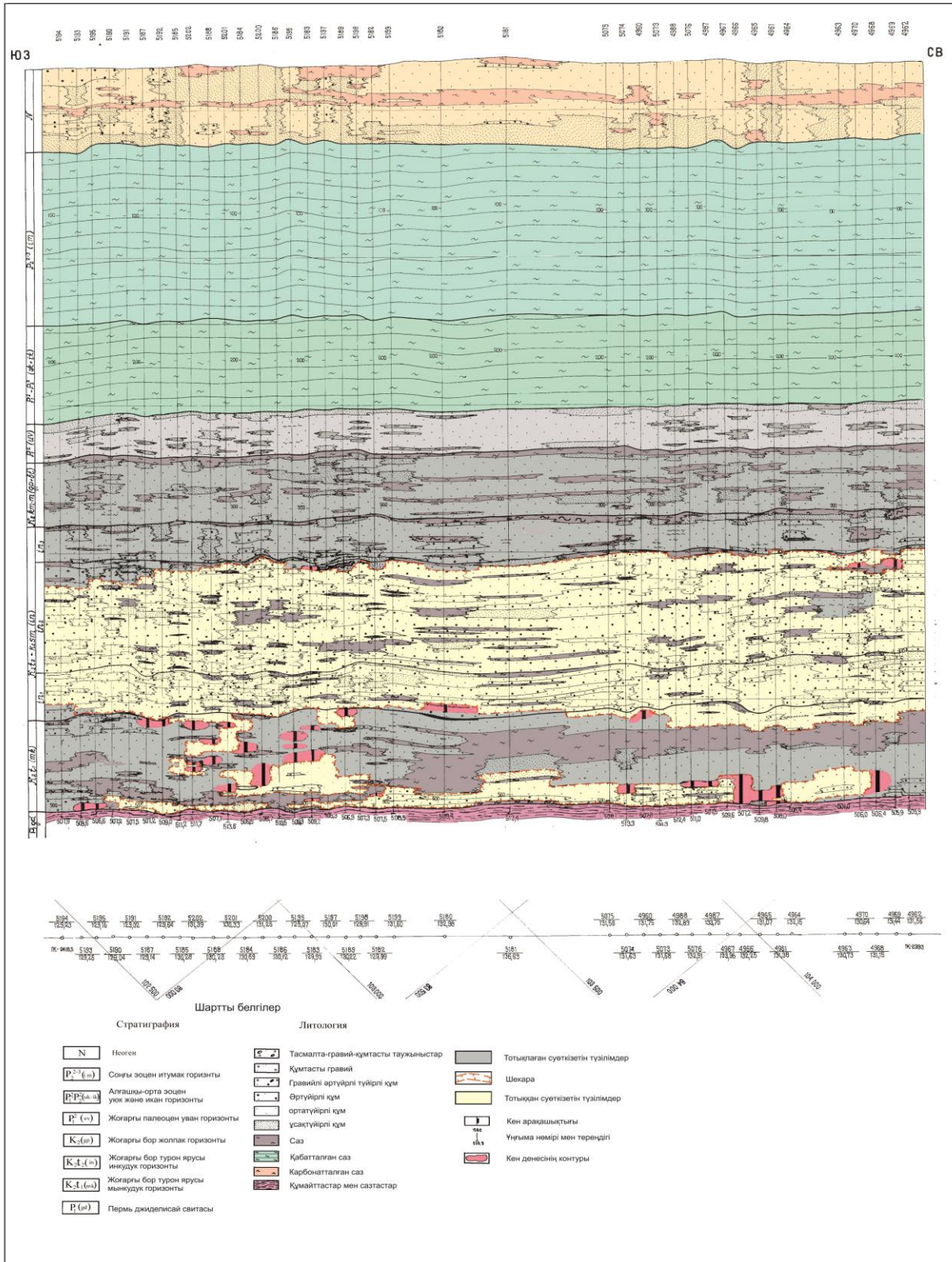


### Шартты белгілер

- Гравийлі құмдар. 8546 Үңғыма номері
- Гравийлі әртүйірлі құмдар. X 382,2 Үңғыма оқпанының тереңдігі
- Әртүйірлі құмдар.
- Орта, орта-ұсақ түйірлі құмдар.
- Ұсақ түйірлі құмдар.
- Құмайттар, саздар.
- Пермь құмайтастары.
- Кен денесі.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС			
Қысқартылған ата-жынысы	Қолы	Бүші	Масштабы
Қызылбаев А.Ж.			1:10000
Сығандықов Қалғабек А.Д.			1:10000
Жетесов Азамат М.А.			
Сейдахметов Азамат М.Ә.			
Сейдахметов Бағдатолы А.А.			
Решеткин Даубеков Д.			
Қызылбаев А.Ж.			
Сығандықов Қалғабек А.Д.			
Жетесов Азамат М.А.			
Сейдахметов Азамат М.Ә.			
Сейдахметов Бағдатолы А.А.			
Решеткин Даубеков Д.			
Қызылбаев А.Ж.			
Сығандықов Қалғабек А.Д.			
Жетесов Азамат М.А.			
Сейдахметов Азамат М.Ә.			
Сейдахметов Бағдатолы А.А.			
Решеткин Даубеков Д.			

# Қосымша В



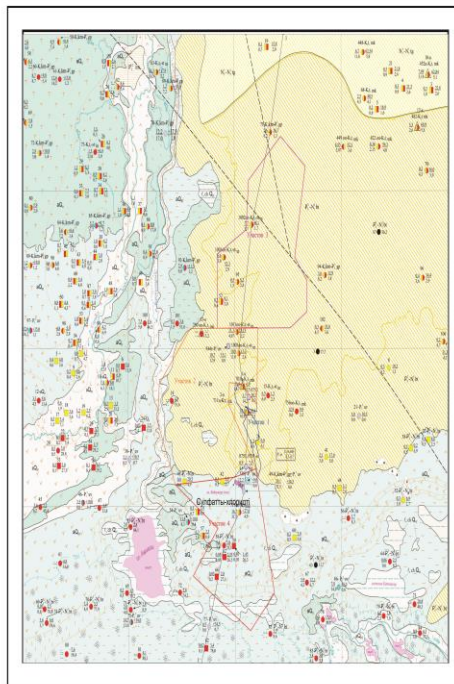
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС				
Ғылым	А.ЖТ.	Үлп	Мерз	
Сызықшы	Қасымбаев А.А.			
Тестирлері	Асанов М.А.			
Толықшы	Әбулбергаш Д.			
Ғылым	Бекбаева А.А.			
Менеджері	Алұбаева С.К.			
96 профилі бойынша геологиялық қима				Сыздан түрі
				ҚИМА
				Масштаб
				1:1 000
Икәй көнөрөның геологиялық-құрылымдық ерекшеліктері				ҚауТЗУ
				ПӘКБІ кафедрасы
				Тобы: ГРС-15-3к



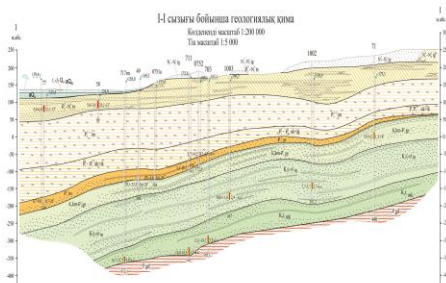
# Қосымша Г

## Инкай кенорның гидрогеологиялық

### Шартты белгілер



- aQ<sub>1</sub>** Сулы және/ақпегенді горизонт. Құмды және саздаған-қалпаған құмдар, талшықты және гравийлер
- Q<sub>1</sub>** Әлсіз сулы және/ақпегенді горизонт. Балшықпен саз қалпақша және ұсақ құмдар
- aQ<sub>2</sub>** Су тұрғын қалың терікті ақпегенді горизонт. Орташа құрғит және ұсақ түйіршікті құмдар.
- aQ<sub>3</sub>** Су тұрғын орта терікті ақпегенді горизонт. Құмдар, талшықты
- NN** Жергілікті су тұрғын қалың және/ақпегенді түсініксіз горизонт. Құмдық тасты және қабаттары мен қабаттары және саздаған қалпақша және/ақпегенді саз құмдар.
- P-N<sub>1</sub>** Жергілікті су тұрғын қалың және/ақпегенді Бетпақдала горизонт. Құмдық тасты және қабаттары мен қабаттары
- P<sub>1</sub>** Су тұрғын қалың және/ақпегенді/Аманас горизонт. Қысқаша түйіршікті және орташа құрғит және/ақпегенді құмдар.
- Me-P<sub>1</sub>** Су тұрғын қалың және/ақпегенді/Малаяқ горизонт. Ашық тұзды құмдар, балшық және алаптерлер.
- K<sub>1</sub>-st** Су тұрғын мүддік горизонт. Қысқаша түйіршікті және орташа түйіршікті құмдар.
- K<sub>1</sub>** Су тұрғын төмен Мейрашан горизонт. Ашық тұзды және ашық тұзды түйіршікті құмдар.
- Қалың түйіршікті құмдар
- Әлсіз түйіршікті құмдар
- Құм тастар
- Мұздық
- Гидрокарбонатты анион базасы
- Хлоридті анион базасы
- Сульфатты анион базасы
- Сульфатты-хлоридті
- Хлоридті-сульфатты
- Гидрокарбонатты-хлоридті
- Аралас анион құрамы, үш компонентті



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС			
Қызыл	А. Ж. Т.	Қолы	Құны
Орындаушы	Қадырбеков А.П.	Инкай кенорының ауданының гидрогеологиялық картасы	
Жетекші	Қызыл М.А.		
Тексеруші	Қызыл М.А.	Сызықтары	Масштабы
Бақылаушы	Қадырбеков А.П.	Карта	1:200000
Решенді	Қадырбеков А.П.	1	2
Серт.	Қадырбеков А.П.	Қауыпты	
Тексеруші	Қызыл М.А.	Инкай кенорының геологиялық-гидрогеологиялық картасының құрамына кіреді	