

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Биотехнология» кафедрасы

Бекмұрза Бақдәулет Арғынқазыұлы

АҚ ҰАК Казатомпромның қоршаған ортаға әсерін төмендетудің инновациялық  
технологиясын өңдеу

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Мамандығы 5В060800 – «Экология»

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

Биотехнология кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
«Биотехнология» кафедрасының меңгерушісі  
PhD, профессор  
З.К. Туйебахова  
«06» \_\_\_\_\_ 2019 ж.



### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

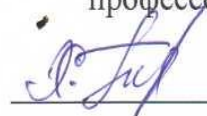
Тақырыбы: «АҚ ҰАК Казатомпромның қоршаған ортаға әсерін төмендетудің инновациялық технологиясын өңдеу»

Мамандығы 5В060800 – «Экология»

Орындаған

Бекмұрза Бақдәулет Арғынқазыұлы

Ғылыми жетекші  
«Биотехнология» кафедрасының  
профессоры, техн.ғыл.д-ры

 Х.Х. Тургумбаева

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Химиялық және биологиялық технологиялар институты

«Биотехнология» кафедрасы

Мамандығы 5В060800 – «Экология»

**БЕКІТЕМІН**

«Биотехнология» кафедрасының меңгерушісі

PhD, профессор

З.К.Туйебахова

“ 06 ” Мамыр 2019ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Бекмұрза Бақдәулет Арғынқазыұлы

Тақырыбы : АҚ ҰАК Қазатомпромның қоршаған ортаға әсерін төмендетудің  
инновациялық технологиясын өңдеу

Университет Ректорының 2018 жылғы "16" қарашадағы №-1163-б бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы "13" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Қазақстандағы уран өндірісі. «Қазатомпром»

б) Канжуған уран кенорны

в) Геологиялық ортаға негізгі әсер ету көздері

г) Геологиялық ортаға мониторинг жасау

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)


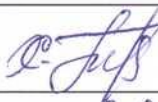
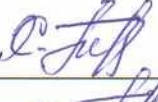
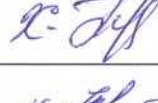
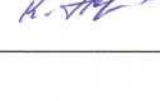
Сызба материалдарының 13 слайдта көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 7 атаудан тұрады

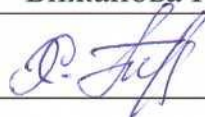
Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Қазақстандағы уран өндірісі. «Қазатомпром»	21.02.19	
Канжуған уран кенорны	14.03.19	
Геологиялық ортаға негізгі әсер ету көздері	04.04.19	
Геологиялық ортаға мониторинг жасау	18.04.19	

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
Қазақстандағы уран өндірісі. «Қазатомпром»	Тургумбаева Х.Х. техн.ғыл.д-ры, профессор	06.05.19	
Канжуған уран кенорны	Тургумбаева Х.Х. техн.ғыл.д-ры, профессор	06.05.19	
Геологиялық ортаға негізгі әсер ету көздері	Тургумбаева Х.Х. техн.ғыл.д-ры, профессор	06.05.19	
Геологиялық ортаға мониторинг жасау	Тургумбаева Х.Х. техн.ғыл.д-ры, профессор	06.05.19	
Норма бақылау	Магистр, сениор-лектор Бижанова Г.З.	06.05.19	

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_



Тургумбаева Х.Х.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_



Бекмұрза Б.А.

Күні

« 06 » мамыр 2019 ж.

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың мақсаты Қанжуған кен орнының мониторингін жүргізу, антропогендік жүктемені азайту және топырақ пен жер қыртысына әсер етуін азайту болып табылады.

Дипломдық жұмыс табиғи ресурстарды ұтымды пайдаланудың маңызды мәселелерін шешу, қоршаған ортаны химия өнеркәсібінің кері әсерінен қорғау және мәселелерді шешу қажеттілігімен байланысты.

Бүгінгі таңда республикада өндірілетін уранның барлығы дерлік жерасты сілтілеуімен өндіріледі. Сілтілеу әдісі дәстүрлі даму әдісімен салыстырғанда экологиялық қауіпсіздіктің және төмен шығындардың жоғары болуымен ерекшеленеді. Жер асты сілтілеу кезінде тау жыныстарының үйінділері, шахта суларының ерітінділері, қалдық қоймалары болмайды.

Дипломдық жұмыстың негізі – «Қазатомпром» ұлттық атом компаниясы» жабық акционерлік қоғамының филиалында бірінші өндірістік тәжірибеден өту барысында жиналған материалдар.

Негізгі міндеттері: Қанжуған кен орнының құрылымын зерттеу; геологиялық және табиғи ортаға мониторинг жүргізуді ұйымдастыру қажеттілігін негіздеу; зерттеу әдіснамасын таңдау; бақылау нүктелерін негіздеу.



## АННОТАЦИЯ

Целью дипломной работы является проведение мониторинг в месторождения Канжуган, снижение техногенной нагрузки и воздействия на почвы и грунты.

Дипломная работа посвящена необходимостью решения важных проблем рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды от негативных последствий химической промышленности и вопросов.

К настоящему времени практически весь производимый в республике уран добывается способом подземного выщелачивания. Метод подземного скважинного выщелачивания отличается высокой экологической безопасностью и дешевизной по сравнению с традиционным методом разработки. При подземном выщелачивании отсутствуют отвалы горных пород, водостоки шахтных вод, хвостохранилища.

Основой дипломной работы являются материалы, собранные в процессе прохождения 1-ой производственной практики в филиале Закрытого акционерного общества «Национальная атомная компания «Казатомпром».

Основными задачами являются: исследовать структуру месторождения Канжуган, обосновать необходимость организации мониторинга геологической и природной сред; выбрать методику исследований; обосновать пункты мониторинга.

## ANNOTATION

The aim of the thesis is to conduct monitoring in the Kanzhugan deposit, reducing the anthropogenic impact and impact on the soil and soils.

The thesis is devoted to the need to solve important problems of rational use of natural resources, protecting the environment from the negative effects of the chemical industry and issues.

To date, almost all of the uranium produced in the republic is mined by underground leaching. The method of underground borehole leaching is characterized by high environmental safety and low cost compared with the traditional method of development. In case of underground leaching, there are no dumps of rocks, gutters of mine waters, a tailing dump.

The basis of the thesis is the materials collected in the process of passing the first manufacturing practice in the branch of the Closed Joint-Stock Company National Atomic Company Kazatomprom. The main tasks are: to investigate the structure of the Kanzhugan deposit, to justify the need to organize monitoring of the geological and natural environments; choose a research method; justify the monitoring points.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Қазақстандағы уран өндірісі. «Қазатомпром»	11
2 Қанжуған уран кенорны	13
2.1 Геологиялық құрылымы	15
2.2 Кендердің заттық құрамы	16
2.3 Кенорын генезисі	17
2.4 Техногенді жүктеменің сипаттамасы	19
3 Жағдайды талдау және оны бағалау	21
3.1 Қоршаған ортаға өндірістің әсері	22
4 Қанжуған аймағын ұнғымалау технологиясы	26
4.1 Технологиялық ұнғымаларға қойылатын талаптар	27
5 Геологиялық ортаға әсер етудің негізгі көздері	30
5.1 Топырақтың химиялық ластануы және су режимінің өзгеруі	30
5.2 Жер асты суларына әсер ету масштабтары	31
6 Геологиялық ортаның мониторингі	32
6.1 Эксплуатациялық алаңдардың беткі қабатының мониторингі	32
6.2 Жерасты суларының мониторингі	34
Қорытынды	36
Пайдаланыған әдебиеттер тізімі	37
А қосымшасы	38



## КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан-2050» Стратегиясы Жолдауына сәйкес Қазақстанның шикізат базасын қалыптастырудың басты міндеті «Жетінші шақыру – Үшінші индустриялық революция» қажеттілігі болып табылады. Адамзат өндірістің тұжырымдамасын өзгертетін үшінші индустриалды революцияның қарсаңында. Технологиялық жаңалықтар әлемдік нарықтардың құрылымы мен қажеттілігін түбегейлі өзгертеді. Біз қазірдің өзінде мүлдем өзгеше өмір сүріп, технологиялық шындыққа қарағанда. Сандық және нанотехнологиялар, робототехника, регенеративті медицина және ғылымның көптеген жетістіктері күнделікті шындыққа айналып, қоршаған ортаны ғана емес, адамның өзі де өзгереді. Біз осы процестердің белсенді қатысушылары болуымыз керек» [1].

Қазақстан әлемдегі уранның ірі зерттелген қорлары бойынша үшінші орында және «арзан» болып табылады. Республикадағы уран қорлары 900 мың тоннаны құрайды және ең бастысы, олардың 600 мың тоннасы жерасты сілтілеу әдісіне сай келеді.

Қазақстандағы жеке объектілер бірегей, өйткені олар кен орындарында жинақталған және жер асты сілтілеуге бай, мысалы, Инкай, Мыңқұдық, Харасан кен орындарында жүз мыңдаған тонна уранды қамтиды. Оңтүстік Қазақстандағы Шу-Сарысу уран кен орны уран қорлары бойынша ерекше. 90-шы жылдардың ортасынан бастап, республикадағы барлық тау-кен жұмыстарын жерасты ұнғымалы сілтілеу әдісімен ғана жүзеге асырады [2].

КСРО кезінде уран Қазақстан аумағында Шевченко қаласында Каспий маңы кен-металлургиялық комбинаты (ККМК) және Степногорск қаласындағы Целинный тау-кен химиялық комбинаты (ЦЕХК) тарапынан өндірілді. Келесі кен өндіруші кәсіпорындар жұмыс істеді:

- Жамбыл облысы, Көктас станциясы, құрамында ураны бар мыс кендерін игеру;

- Жамбыл облысы, Гранитогорск ауылы, уран-қорғасын кендерін игеру және өңдеу.

ЦЕХК құрамына уран кенін өндірумен тікелей айналысатын бес кен басқару орындары кірді: Целиноград облысы, Шантөбе ауылы РУ-1; Целиноград облысы, Степногорск қаласы РУ-2; Көкшетау облысы, Заозерный ауылы РУ-3; Торғай облысы, Красногорск ауылы РУ-4; Көкшетау облысы, Володарск ауылы РУ-5.

Біздің ғасырдың басында Оңтүстік Мойынқұм және Ақдала кеніштерінде уран өндіру басталды. 2005 жылы Оңтүстік Қазақстан облысының Созақ ауданы (Мойынқұм шөлі) уранды қайта өңдеу бойынша жаңа зауыт ашты (қуаттылығы жылына 3200 тонна, осындай өнімділік қоры 400 жылға жетеді).

Созақ уранды өндіру үшін қолайлы табиғи жағдайларға ие. Уран құрамындағы рудалар 400-500 метр тереңдікте орналасқан. Жоғарыдан, саз және саздың қабаты бұрғылауға арналған өте жұмсақ, сонымен қатар ең керемет табиғи заттаңба болып табылады. Созақ Чусарай уран провинциясына

тиесілі. Шусарай және Сырдария уран провинцияларының жалпы қоры 1 млн. 200 мың тоннаны құрайды, жер асты сілтілеу үшін жарамды. 2009 жылы Корсан кен орнының (60 мың тонна қоры) коммерциялық дамуы басталды, ал 2011 жылға қарай жылына 750 тонна уран, Оңтүстік Инкай кеніштері (2000 тонна), Иіркөл (750 тонна), Харасан (2000 тонна), Батыс Мыңқұдық (1000 тонна), Буденовский (1000 тонна) өнімділікке ие.

Жаңа тау-кен әдісін пайдалану және оған ұзақ мерзімді ірі, ұзақ мерзімді шикізат базасын құру уран кеніштерінің де, қолданыстағы тау-кен өнеркәсібінің де бәсекеге қабілеттілігін үнемі төмендетіп отырды. Дәстүрлі түрде басталған уран кен орындарының бағасының құлдырауымен ол күрт төмендеді және республиканың экономикасында нарықтық қатынастар дамығандықтан, көптеген кеніштер мен шахталар жабылып қалды.

Бүгінгі таңда республикада өндірілетін уранның барлығы дерлік жерасты сілтілеуімен өндіріледі.

Кеніш басқармалары қолданылатын жерасты ұңғымалы сілтілеу әдісі дәстүрлі даму әдісімен салыстырғанда экологиялық қауіпсіздіктің және төмен шығындардың жоғары болуымен ерекшеленеді. Жер асты сілтілеу кезінде тау жыныстарының үйінділері, шахта суларының ерітінділері, қалдық қоймалары болмайды [3].

Дипломдық жұмыс тақырыбының *өзектілігі* табиғи ресурстарды ұтымды пайдаланудың маңызды мәселелерін шешу, қоршаған ортаны химия өнеркәсібінің кері әсерінен қорғау және мәселелерді шешу қажеттілігімен байланысты.

*Жұмыстың мақсаты:* Қанжуған кен орнының мониторингін жүргізу, антропогендік жүктемені азайту және топырақ пен жер қыртысына әсер ету.

Дипломдық жобаны іске асыру барысында *келесі міндеттерді* шешу қажет:

- Қанжуған кен орнының құрылымын зерттеу;
- геологиялық және табиғи ортаға мониторинг жүргізуді ұйымдастыру қажеттілігін негіздеу;
- зерттеу әдіснамасын таңдау;
- бақылау нүктелерін негіздеу.

Дипломдық жобаның негізі – «Қазатомпром» ұлттық атом компаниясы» жабық акционерлік қоғамының филиалында бірінші өндірістік тәжірибені өту барысында жиналған материалдар.

## 1 Қазақстандағы уран өндірісі. «Қазатомпром»

«Қазатомпром» Ұлттық атом компаниясы» АҚ жабық акционерлік қоғамының филиалы 1997 жылғы 16 қазанда Қоғам Басқармасының шешімімен құрылды және Оңтүстік Қазақстан облысы Әділет басқармасында 1997 жылғы 24 қазанда тіркелді (мемлекеттік тіркеу туралы куәлік № 650-1958-Ф) . Орталық РУ заңды тұлға емес.

Орталық РУ өзінің қызметінде Қазақстан Республикасының заңнамасын, Компания Жарғысын, «Қазатомпром» ҰАК ЖАҚ филиалы туралы ережені, Директорлар және Басқарма кеңесінің шешімдерін, Президенттің және Компания вице-президенттерінің бұйрықтарын және өкімдерін басшылыққа алады. Орта РУ орналасқан жері: Қазақстан Республикасы 487718, Созақ ауданы, Таукент қаласы, , ОҚО.

Орталық РУ құқықтық мәртебесі «Қазатомпром» ҰАК ЖАҚ филиалы туралы 1999 жылғы 12 шілдедегі №23 «Қазатомпром» Ұлттық атом компаниясы» жабық акционерлік қоғамы Басқармасының шешімімен бекітілген Ережемен реттеледі. Орталық РУ тәуелсіз баланс, есеп айырысу және басқа шоттары бар, олардың атауы қазақ және орыс тілдерінде көрсетіледі. Фирмалық бланкі және басқа да фирмалық деректемелері мен атрибуттары бар [1].

### 1 Кесте – 2013 жылғы жетекші уран өндірушілер

№	Компания	Мемлекет	Нақты өндіріс (U, тонна)	%
1	Қазатомпром	Қазақстан	9402	15,77
2	Cameco	Канада	9144	15,33
3	Areva	Франция	8768	14,70
4	APM3 – Uranium One	Ресей	8160	13,68
5	Rio Tinto	Австралия, Ұлыбритания	4541	7,61
6	BHP Billiton	Австралия, Ұлыбритания	3399	5,70
7	Paladin Energy	Австралия	3230	5,42
8	Navoi MMK	Өзбекстан	2400	4,02
	Аралық нәтиже		49044	82,24
	Басқалары		10593	17,76
	<b>Барлығы</b>		<b>59637</b>	<b>100</b>

«Қазатомпром» ҰАК Инкай және Мойынқұм кен орындарының кейбір бөліктеріндегі «Камеко» және «Кожем» фирмалары бар екі бірлескен кәсіпорынға қатысады, бұл шамамен 200 мың тонна уран қорын құрайды. 2005 жылы бірінші өнім Оңтүстік Қазақстан облысының Отырар ауданында орналасқан Өзбекстан мен Қырғызстанмен шекаралас орналасқан «Заречное» Қазақстан-Қырғыз-Ресей бірлескен кәсіпорнында өндірілді. 19 мың тонна уранның қоры. Кен орнын игеру күкірт қышқылының жер асты сілтілеу әдісімен жүзеге асырылады. Ағымдағы қуаттылығы – 500 т/г, жобалық қуаты –

700-800 тонна. Уран концентраты уран оксиді-оксидіне өңдеу үшін Кара-Балта тау-кен комбинатына (Қырғызстан) жеткізіледі.

Кен орындары: Уванас, Шығыс Мыңқұдық (жылына 22 мың тонна, өнімділігі 1000 тонна), Орталық Мыңқұдық (2000 тонна), Қанжуған, Солтүстік және Оңтүстік Қарамұрын кеніштері шығарылады, жылдық өндіру көлемі 2 мың тоннаны құрайды, 80 мың тонна [1].

## 2 Қанжуған кенорны

Орталық РҰ бір сыныпта атом энергиясын алады: жерасты сілтілеу әдісімен уранды өндіру (05.2.1999 ж.). Бұл «Бағдарлама ...» «Қанжуған» кен орнының жерасты ұңғымалы шаймалау әдісімен уран кен орындарын пайдалану саласында өнеркәсіптік қызметті жүзеге асыратын Орталық РҰ қызметінің шарттары үшін құрастырылды (1-сурет).



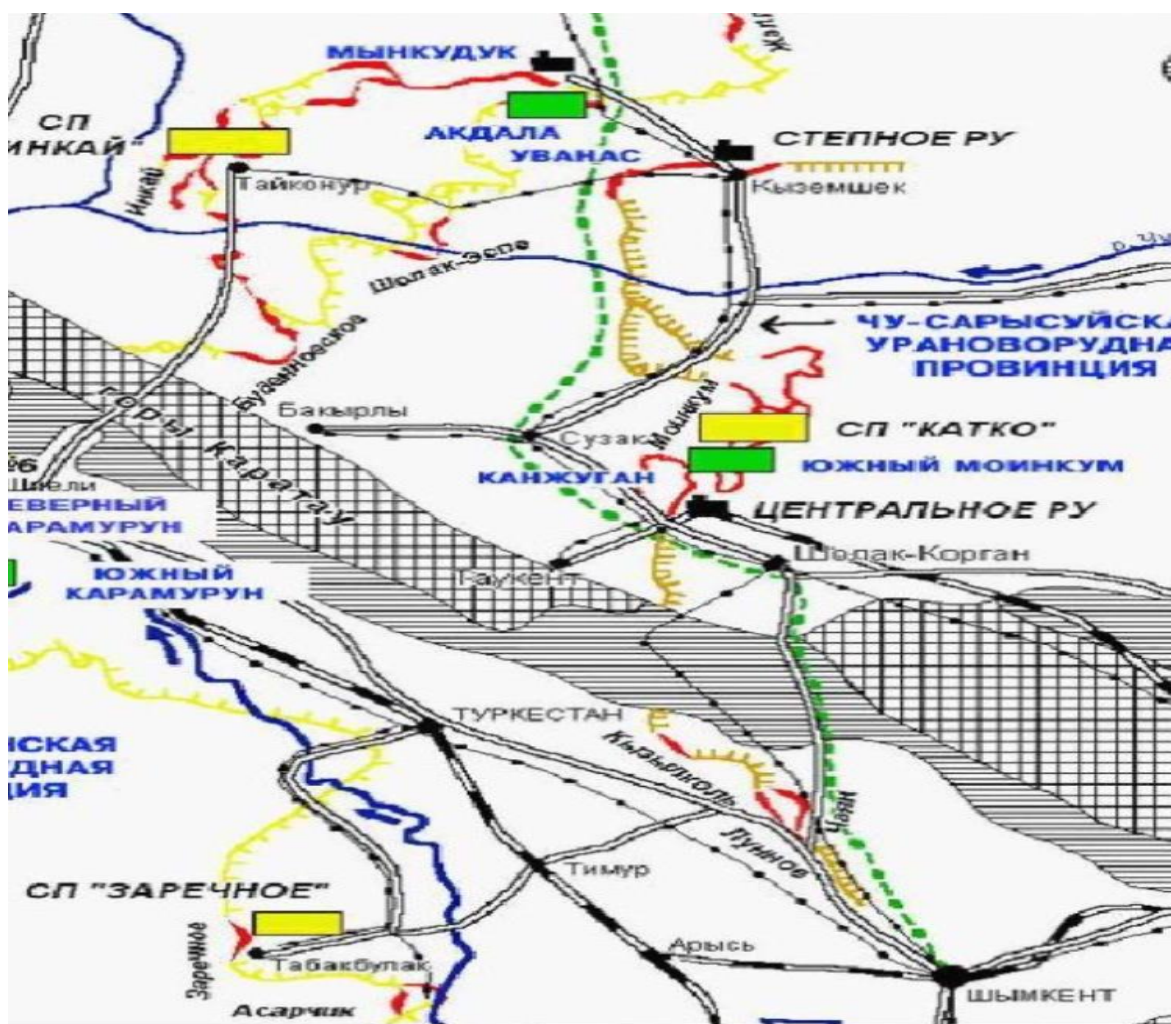
2 Сурет – Қазақстан Республикасындағы ірі уран қоры бар аймақтар

Бұл Шу-Сарысу депрессиясында анықталған алғашқы өнеркәсіптік алаң. Ол Қанжуған-Мойынқұм металлогендік аймағының құрамына кіретін уран кенінің солтүстік бөлігінде орналасқан.

Бұл кенорын – Шу өзенінен Тоғускен, Кутантас және Кичиктас жоталары бөлген Бетпақ Дала үстіртінің оңтүстік бөлігіндегі жазықтықта, солтүстікте Таукен құрылымының төбешіктерінің айналмалы жүйесі бөлінеді (2-сурет).

Кенорын 1963 жылы Волков экспедициясының № 37 партиясымен табылды. Бұрын, 1962 жылы, оның рудалық алқабында 1: 200 000 шкаласы бойынша геологиялық түсіру кезінде бұрғыланды № 54 бұрғыланған кезде, радиоактивті аномалия анықталды – шамамен 200 мкр/сағ. Бастапқыда, теңіз Inimak («Chegan») балшықпен байланысты деп қателесіп, күтпеген нәрсеге

байланысты болды (кейінірек бұл аномалия Интимак сақалының астындағы құмдардың көкжиегіне дейін шықты) [4].



3 Сурет – Қанжуған уран кенорнының орналасу картасы

1963-1964 жылдары жүргізілген іздестіру-бағалау жұмыстарының нәтижесінде № 37 партия тарапынан тау-кен өнеркәсібіне қатысты бірінші рейтингі (уран құрамының төмендігі және руда жететін горизонттағы күшті судың құрамына байланысты) деп аталатын кеніштің жақын кеңістіктегі кеніштік жолағы анықталды.

1969-1970 жылдары № 27 партия Волковтың экспедициясы орталық бөлігінде Қырғыз Тау-кен фабрикасымен бірлесе отырып: кеніштік жолақ жер астындағы шаймалау бойынша тәжірибе жүргізді және егжей-тегжейлі зерттеуге кірісті. Бұл кен орнының бастапқы бағасын түбегейлі өзгертуге және оны ірі өнеркәсіптік нысандарға ең маңыздылығымен байланыстыруға мүмкіндік берді.

Кен орны егжей-тегжейлі зерттеліп және 1977 жылдан бері қолданыста.

Бұрын белгілі болғандай, № 5 лот бойынша батысқа қарай 6,5 шақырымға жуық белгілі кеңістік кен орны табылды, ұзындығы шамамен 11 км болатын

Оңтүстік-Батыс немесе Қосқұдық жаңа учаскесі табылды және зерттелді. Оның шекарасында рудалық жолақ солтүстік-шығыс және меридиандық бағдармен сипатталады. Кен орнының шеткі ені белдеуі немесе Негізгі рудалық аймақ жергілікті бүйірлермен (кейде үзік-үзік минерализациямен) бірнеше рудалық учаскелерге бөлінеді.

Барлау және барлау жылдарында (өнеркәсіпті көшіруден бұрын) кен орнында жалпы ұзындығы 356 мың метр болатын 2 612 ұңғыма бұрғыланды.

## 2.1 Геологиялық құрылымы

Стратиграфия. Негізінен орта мерзімді палеозойлық шөгінді таужыныстардан тұратын мезозойлық формациялар Мезозой-Кенозой қабатының астынан 160-дан 300 м тереңдікте орналасқан және күннің бетінде бірнеше ғана сыртқы ағзалар Таукент құрылымының өзегіне егілген.

Кендік алқаптың батыс шеткі бөлігінде, Мезозой формасы Мыңчукур күзет аймағына енген ежелгі жыныстардың тектоникалық блогын құрайды. Олар Жоғарғы Рифанның ейысқазған қабатына жатады және олар жоғары девонның терригенді қызыл түсті оюсыз қондырмасына қайшы келетін хлорит-мусковит-кварц сланецтері болып табылады.

Горизонттың қалыңдығы батыс және оңтүстік бөліктерінде даланың шығыс бөлігінде 25 м-ден 50-60 м дейін өзгереді.

Сонымен қатар, көп қабатты құмдар, негізінен, галстондармен салыстырғанда, қиыршықтас материалмен салыстырғанда елеулі аз гепатиттен тұрады. Детрациялық материалдың мөлшері біртіндеп сазды көтерумен бірге төменнен жоғарыға дейін төмендейді. Жоғарғы «Бюртуценский» горизонтының байламы бастапқыда қызыл құмдардың қызыл-қызылт түстерімен ерекшеленеді, олардың ішінде бір-үш жіңішке топырақты құмтас қабаттары байқалады.

Сонымен қатар, көп қабатты құмдар, негізінен, галстондармен салыстырғанда, қиыршықтас материалмен салыстырғанда елеулі аз гепатиттен тұрады. Детрациялық материалдың мөлшері біртіндеп сазды көтерумен бірге төменнен жоғарыға дейін төмендейді. Жоғарғы «Бюртусенский» горизонтының байламы бастапқыда қызыл құмдардың қызыл-қызылт түстерімен ерекшеленеді, олардың ішінде бір-үш жіңішке топырақты құмтас қабаттары байқалады.

Палеоген шөгінділерінің учаскесі ерте-орта эоцендік көкжиектердің эрозиясына байланысты азайған.

Кенжуған горизонты – кен орнындағы негізгі руда-тасушы көкжиек ежелгі рельефтің құлдырауында сақталған жіңішке реликті линзаларды қоспағанда, кеннің солтүстік-шығыс бөлігіндегі кен орындарының Еocene («алдын-ала») эрозиясына байланысты барлық жерде таралады [5].



Қанжуған горизонтының жалпы қуаты шығыс-оңтүстік-батысқа қарай шығыс бөлігінде 1-8 м-ден Орталық және Батыстың (тиісінше) 8-20 және 20-30 м дейін, Мойынқұм учаскесінде 45-50 м-ге дейін біртіндеп артады.

Уюк горизонты тек кенді оңтүстік-батыс бөлігінде - Мойынқұм ауданында таратылады, онда оның құрамы қара сұр және жасыл-сұр сазды және қабықтың әк қабаты бар ортағасырлық сұр құмдар басым болады. Горизонттың қалыңдығы 5-8 м аспайды. Төртіншілік қабаттар ақшыл сары сазды және құмды саздың жұқа (1-2 м дейін) қабатымен бейнеленген. Тақыр кендері рельефтің депрессияларында дамиды.

## 2.2 Кендердің заттық құрамы

Уванас горизонтының минералданған және кенсіз құмдары – бұл далалық-кварц құмдары. Олардың құрамындағы кендік материал 75-90 % құрайтын тау жыныстарының көлемін құрайды: кварц – 70-80 %, дала шпаты – 10-20 %, кремний жыныстары – 5-10 %, көміртекті өсімдік детритасы – 5 % дейін (орташа мәні 0,04-0,07 %) биотит пен мусковит масштабтарымен – 0-10 %. Көмекші минералдар жыныстардың жалпы көлемінің 1 %-нан аспайды. Саз-шілдер жиынтығы орташа 10 % құрайды.

Уран құрамына сәйкес, кен нашар: жүзден бірінші он фракцияға дейін (орта есеппен 0,020-0,040 %). Негізгі уран минералдары – кофенит (уранның минералдануының жалпы теңгерімінің кемінде 95 %-ы), нестуранның аз мөлшерде болуы (бірінші пайыз). Алеврит-саз фракциясында уранның жалпы санының 43-77 % жинақталады. Рудалардың екі негізгі минералды түрі бөлінеді: көміртегі сульфид-кофенит (диагенетикалық түрде төмендетілген құмдарда карбондалған өсімдіктер детриті) және сульфид-кофинит (қара сульфидті жасыл құмдар, бірақ көміртектің детритсіз). Соған сәйкес минералдандыру отандық селен, сирек ферроселит, бравоит болып табылады [6].

Кенорнының кендері силикат, көмір қышқыл емес ( $\text{CO}_2$  құрамы негізінен жүз пайыздық фракциялар). Гидрогеологиялық сорғы деректері бойынша Қанжуған горизонтының құмды кендері 6-10 м/тәулікте (орта 7 м/тәулік) салыстырмалы түрде біркелкі фильтрациялық қасиеттермен сипатталады.

Маңызды геотехнологиялық индикатор – өнімді су тұтқыштардың сазды су қоймалары.

Технологиялық үлгілердің материалдары бойынша жүргізілген зертханалық сынақтар, бірақ толық аяқталмағанымен, жер асты сілтілеуде және әсіресе, ұзақ мерзімді пайдалану жұмыстарында өте тиімді эксплуатациялық жұмыстар уранның рудадан жоғары қалпына келуін анық дәлелдеді.

Геологиялық және құрылымдық-гидрогеологиялық ерекшеліктеріне байланысты Қанжуған кенорны жерасты ұңғымалы сілтілеу әдісімен тау-кен өндіру үшін өте қолайлы жағдайлары бар кенді объект ретінде танылады.

## 2.3 Кенорын генезісі

Жоғарыда айтылған уранның минералдануы оның эпигенетикалық шығуын анық көрсетеді. Минералдандыру жоғарғы эоценнің жоғарғы қабатында, Палеоцен-Төменгі эоценнің Қанжуған горизонтында, Қанжуған горизонты негізінде жатқан Сенонның жоғарғы бөлігінің құмды-сазды шөгінділерінде орналасатын стратиграфикалық шекараларды айқын түрде қысқартады. Іс жүзінде барлық ірі рудалық кенорындары Қанжуған горизонтының өткізгіш шөгінділерінде және ішінара, астындағы және үстіндегі тастарда дамиды резервуардың тотығу аймағының шекарасымен байланысты.

Зонаның минералдық жаңа түзілімдерінің құрамы мен табиғаты, жыныстардың сарғыш-ағартқыш бояуы қабаттың қышқылдануы мен уранның минералдануын қалыптастырудың беттік жағдайына жақын төмен температураны көрсетеді. № 5 партия тарапынан жиналған мәліметтерге сәйкес, кенді бақылаушы эпигенетикалық өзгерістер кезең-кезеңмен дамытылды. Кенорынның қалыптасу тарихы келесі түрде ұсынылады.

Кенжуған горизонтының өзендері (шұңқыры) және көл шөгінділері, олар жинақталғаннан кейін, кеніштің шығыс бөлігінде шамалы көтерілу мен эрозияға ұшыраған аллювиальды жазықтық жағдайында біраз уақыт болды. Осының артынан территорияның жоғары жылдамдығы жоғарғы эвоген теңізінің бұзылуына әкелді. Трансграциялық процесс кезінде жер асты сулары күкіртті сутекпен ластанып, негізгі шөгінділерге және аймақтық қалпына келтіруге жіберілді. Бұл саты жасыл және көкшіл-жасыл бояулардың дамуы мен Қанжуған горизонты мен оның төменгі сулы қабатының жоғарғы бөлігіндегі сортаңданған силик-саз және құмды сазды шөгінділердегі темір дисульфидтерінің қалыптасуы айқын байқалды. Кейбір жерлерде қалпына келтіру процесінің тереңдігі 35-40 метрге жетті.

Одан кейін жоғары палеоцен-неогендегі аймақтық көтергіштермен байланысты резервуардың тотығуының бірінші кезеңі жүргізіледі. Бұл тотығудың пайда болуының басталуы, беткі қабаттың өтпелі бөліктеріне тікелей аймақтың шығыс бөлігінде орналасқан Бетпақдала қалыптасуының (Pg23 bt) қызыл түсті шөгінділерінің жиналуының алдындағы кезеңмен шектелуі мүмкін. Тотығудың бірінші фазасы құрамында темір гидроксидтерінің айтарлықтай құрамдас бөліктері бар сары лимонидті аймақты дамытуда көрінді. Мүмкін, Шу көтерілісінен жақын кеңістіктегі бағытта жүретін жер асты оттекті сулары оның қалыптасуында шешуші мәнге ие болды.

Қазіргі уақытта уранның минералдануының қалыптасуындағы бірінші фазаның резервуарының тотығу аймағының рөлі әлі түсініксіз, бірақ оның кен әлеуетінің белгілері бар (кенді аймақта рудалы органдардың бөліктері, кен орындары зерттелген).

Бірінші фазаның тотығуының көбеюі резервуарды төмендету сатысында тоқтатылды, ол жасанды боялған тотығу қышқылдарының түзілуінде көрінді. Екінші фазаның тотығу белгілері саздың түйіршіктерінде белгіленеді, оның ортасында қыша-сары түсті, ал ашық-жасыл түске дейін өзгерді. Жоғарыда

көрсетілгендей, өсімдік қалдықтары ерте қышқылданған құмдарда болмайды немесе олар тотығудың айқын іздері бар қоңыр тотығу түрлерінде байқалады. Жалпы алғанда, су қоймаларын қалпына келтіру глиді сипатта болған және темірді айтарлықтай алып тастаумен бірге жүретін деп болжам айтылуда.

Оттегісіз судың көзі қазіргі уақытта орнатылмаған. Мұнда екі нұсқа бар: 1) оттегісіз сулар артезиан бассейнінің ішкі бөліктерінен көшірілген; 2) су палеозойлық құрылымдардан келген ақаулар арқылы ағылған.

Неоген және төртіншілік уақытының шекарасында пайда болған аймақтың жаңа көтерілімдері уранның минералдануы арқылы бақыланатын қойнауқаттық тотығудың екінші фазасымен байланысты. Екінші кезең жергілікті лимонизаци-ямен ақтығы мен сарғыш-ағартатын аймағын дамытуда көрініс табады. Рудный жолдың ендік ереуілі осы кезеңде оттегі құрамында уран бар сулардың қозғалыс бағытының жақын меридиандық бағытын көрсетеді. Сол уақытта Тянь-Шань тауларындағы құрылыс процестеріне байланысты Шу-Сарысу депрессиясында жер асты суларының қуатының қатынасы өзгерді, Қырғыз мен Қаратау ағындарының рөлі күрт өсті. Шу ағымының кені бар оттекті суы оңтүстіктен шыққан тұщы судың әсерінен солтүстікке қарай қуатты ағындары арғылы ағып келуі ықтимал.

Минералданудың морфологиясын, оның радиологиялық ерекшеліктерін, қазіргі заманғы гидрогеологиялық жағдайларды зерттеу кеніште кенді қалыптастыру сипаты күрт өзгерді, бұл бірінші кезекте руда кенінің құрылымдық жоспарының өзгеруіне байланысты. Кен өрісіндегі неотектоникалық кезеңде шығыс пен батыстың нәзік беткейлері қалыптасты. Сол бағытта (солтүстік-батысқа қарай) палеоген-борлы сулы кешеннің жер асты суларының қозғалысы жүріп жатыр. Осылайша, қазіргі уақытта минералдануды рудалық жолақ ереуіліне жақын бағытта қайта бөлу үшін жағдайлар жасалды. Осындай қайта бөлудің болуы рудалық жолдың фестон тәрізді бұдырларымен, дөңес бөлігімен солтүстік-батыс бағытта, ұзартылған жерлерде, рудалы кен орындарының жақын-жетімдік бағытында созылады.

Қазіргі уақытта тотығу процесінде перпендикулярлы кен рудасының пайда болу кезінде бағыттар болмайды, яғни: қалыпты радиологиялық зоналықтың болмауы; кен орнындағы радийлі ореолдың заңсыз үлестірілуі: бірлік қатынасына жақын U234, U238 және Th230: U238 екі үлгілер): кейінгі инфильтрация процестерімен «роликтерді» өңдеуге байланысты дененің нысаны күрделі емес: Уванасс көкжиегіндегі қазіргі жер асты суларында оттегінің болмауы және сәйкес келмеуі эпигенетикалық аймақтың тастардағы әсері және сулы горизонттағы гидрохимиялық аймақ.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді қорытындылай келе, Қанжуған кенорнындағы уранның минералдануы Қанжуған горизонттың дамыған стратификацияланған тотығу аймағынан, сондай-ақ оның шатырының (базальды қабаттың) және базасының (Сенон құмының) жыныстарының шөгінділерімен байланысты геохимиялық азайту кедергісінде қалыптасқандығына болады. Минералдану резервуарды тотықтырудың екі фазасында қалыптасады, ол қабатты төмендету сатысында бөлінеді. Уранды

төртвалентті түріне айналдыруға және оны қабықсыз түрге айналдыруға қажетті тотығу-тотықсыздану потенциалының дифференциалын құру кезінде, маңызды рөл, көміртекті өсімдіктер органикалық заттарын сутегі сульфидімен немесе атомдық сутегімен тотықтыратын сульфатты өндіретін бактерияларға жатады. қоршаған ортаны қалпына келтіру әлеуетінің құлдырауы. Төмендеу тосқауылының айырмашылығы (Eh айырмасы) ең алдымен кеніштегі шөгінділердегі карбондалған өсімдік қалдықтарының мөлшеріне тәуелді болды: кенорнындағы уранның ең үлкен концентрациясы әдетте өсімдік детритінің көп мөлшерін қамтитын ағаш қалдықтары немесе құмдармен байланысты болып келеді.

Бұл аймақ шөлді аймаққа жататын неоген-төрттік уақытында қалыптасқан жинақталған жазықтық (4-сурет).



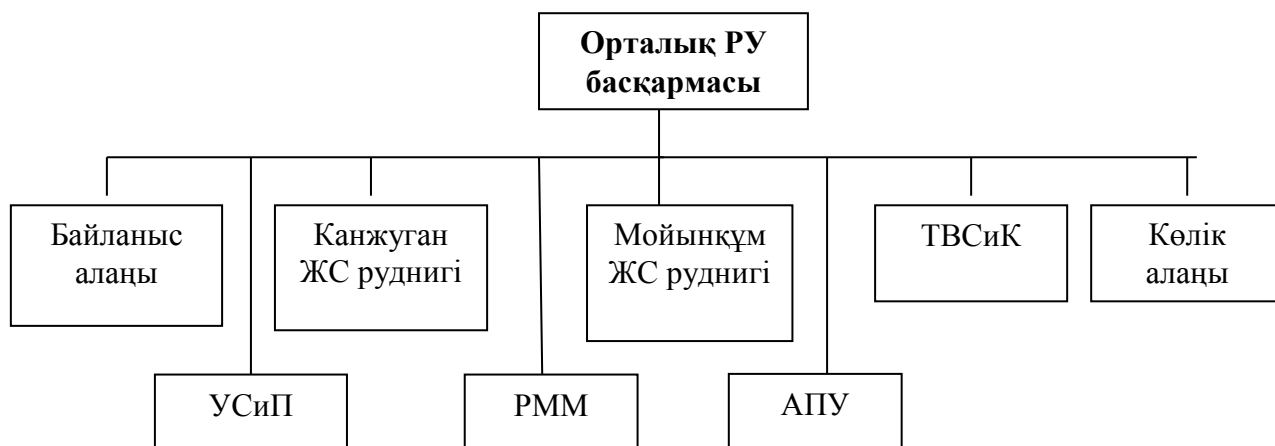
4 Сурет – Шөлді ландшафт. Жусан-кейреуікті және кейреуік-жусанды өсімдіктер қауымдастығы

Металдардың ең ықтимал көзі ретінде тотыққан борды-палеогендік шөгінділердегі құрамында кларк және аз мөлшердегі сингенетикалық концентрациясы бар урандар қарастырылады. Оның бір бөлігі Шу-Сарысу шатқалының палеозойлық құрылымында оттегіні жеткізу аймағынан Мезозой-Сензой қабатының сулы қабаттарына енгізілді.

## 2.4 Техногенді жүктеменің сипаттамасы

Орталық РУ кенорнының негізгі қызметі:  
-өндіру, өңдеу, қайта өңдеу;

- табиғи уран қосылыстарын сақтау және тасымалдау;
  - төмен радиоактивті қалдықтарды сақтау;
  - филиал туралы ережелермен бекітілетін басқа да қызмет түрлері.
- Қазіргі уақытта Орталық РУ құрылымы келесідей болады (5-сурет):



5 Сурет – Орталық кен басқармасы цехтарының құрылымы

### 3 Жағдайды талдау және оны бағалау

Орталық РУ өндірістік қызметі Қазақстан Республикасының санитарлық-эпидемиологиялық салауаттылығы, медициналық-санитарлық көмек және персоналдың және азаматтардың денсаулығын қорғау саласындағы экологиялық заңнамасына сәйкес қатаң түрде жүзеге асырылады. Бұл саладағы қызмет халықаралық ұсыныстар мен стандарттарға сәйкес келеді.

Радиациялық қауіпсіздік пен қорғауға жауапты Орталық РУ мамандары кәсіби деңгейін әрдайым жетілдіріп отырады, атап айтқанда олардың көпшілігі «Радиациялық қауіпсіздік және қорғау», «Қоршаған ортаны басқару жүйесі» курстарынан өтіп, кездесулерге, конференцияларға белсенді қатысады және осы мәселе бойынша семинарлар өткізеді.

Орталық РУ қызметі саласында радиациялық жағдай бойынша мамандандырылған ұйымдар тұрақты мониторинг жүргізеді. Жұмыстың келесі түрлері орындалады:

- қар жамылғысын, су ұңғымаларынан алынатын ауыз суы құрамындағы радионуклидтердің мөлшерін зерттеу;

- гамма-сәулелену деңгейлерін өлшеу арқылы қоршаған ортаның мониторингі, топырақ үлгілерін талдау, өсімдік жамылғысы, ашық су объектілерінің суы және атмосфералық ауа құрамындағы радионуклидтерді зерттеу.

Қатты қалдықтар өндірісі:

- полиэтиленді қаптама қаптары;
- пайдалану қалдықтары;
- аммоний тұздарын жағу;
- қағаз қаптары (крафт-қаптар);
- аммиак селитрасы қалдықтарын жағу;
- бұзылған анионит, радиоактивті қалдықтарды көму;
- «бельтинг» сүзгі матасы, радиоактивті қалдықтарды дезактивациялау және көму;

- металл сынықтары қоймасындағы қалдықтарды торлы залалсыздандыру;

- құм, кенорынның шламы, құмұстағыштарда тұндыру;
- радиоактивті қалдықтарды көму.

Сұйық өндіріс қалдықтары:

- ФПАКМ-да қолданылған гидравликалық майларды көму;
- ақаба сулар, биологиялық су тазарту қондырғысының санитарлық-тұрмыстық қалдықтар.

Газ тәріздес өндіріс қалдықтары.

- аммиак ( $\text{NH}_3$ );
- күкіртті газ ( $\text{SO}_3$ );
- көмірқышқыл газы ( $\text{CO}_2$ ).

Топыраққа әсер ету. Құнды топырақты жерлерде жоғарғы қабат 50 см тереңдікте шығарылады: барлық өнеркәсіптік аумақтардың аймағында (өңдеу

зауыттары, компрессорлық станциялар, септиктер және т.б.); 5 метр жолдағы технологиялық ұңғымалардың қатары екі бағытта; магистральдық құбырлар бойымен 3 м-ден кем емес шеткі жіптердің екі жағына қол жеткізе алады.

Алынған топырақ жамылғысы алып тастау аймағының иығында сақталады. Шөл және жартылай шөлді климат аймағында бұл операция орындалмайды.

Жылжымалы және жартылай құмды алаңдарды желді бағыттан параллель біліктер жергілікті топырақтан тұрғызылып, бекітілген материалдармен жабылған. Біліктер мен олардың биіктігі арасындағы қашықтық есептеулермен анықталады.

Барлық технологиялық ұңғымалар толып кетсе, олардың ерітінділерінің төгілуін болдырмайтын кеңестермен жабықталған. Тазалау және ұңғымаларды сорып алу кезінде бетке ерітінділерді төгуге тыйым салынады. Ерітінділер ағынды суларды тазарту қондырғысының құбырларына немесе шламдарға арналған арнайы резервуарларға және кейіннен ұңғымалар мен құбырларға ағызуға жіберіледі.

Ерітінділер төгілген жағдайда өңделетін ауданда әктас және бекіту материалдары уақытша орналастырылады. Ағындар бейтараптандырылды, шығу көзі бекітіледі және құм тасталынады.

Осы учаскедегі жедел жұмыстар аяқталғаннан кейін жер бетіне геофизикалық зерттеу жүргізіледі. 1: 1000-1: 2000 масштабтағы топографиялық картада ластанудың барлық анықталған ошақтары анықталды және алынған деректер негізінде жер үсті аймағын рекультивациялау жүргізіледі. Негізгі әдістер: әлсіз топырақтарды дамыту саласында - ластанған қабат пен көмуді жою, құнды топырақты дамыту саласында - 40-50 см тереңдікте жырту, топырақты алып тастау және топырақ жамылғысын қалпына келтіру. Осы үрдіске дейін 1 м тереңдікте ұңғыма кесу арқылы жойылады.

Биологиялық қайта өңдеу барлық белгіленген учаскелерде жүзеге асырылады: тыңайтқыштар қолданылады және өсімдіктер әлемі қалпына келеді. Мұндай учаскелер кем дегенде бір өсіп-өну маусымы үшін бастапқы құрылым қалпына келе бастайды және микрофлораның топырақта орналасуы үшін тапсырылады.

Жерді ластанудан қорғаудың ең жақсы тәсілі – бұл ерітінділердің төгілуін болдырмайтын және бұл қаражаттың жай-күйіне үнемі бақылау беретін жетілдірілген техникалық құралдар. Анықталған кемшіліктер дереу жөнделуі керек.

### **3.1 Қоршаған ортаға өндірістің әсері**

ЖҰС әдісімен кенорнын игеру нәтижесінде топырақ пен жер қабатына келесі әсерлер ықпал етеді:



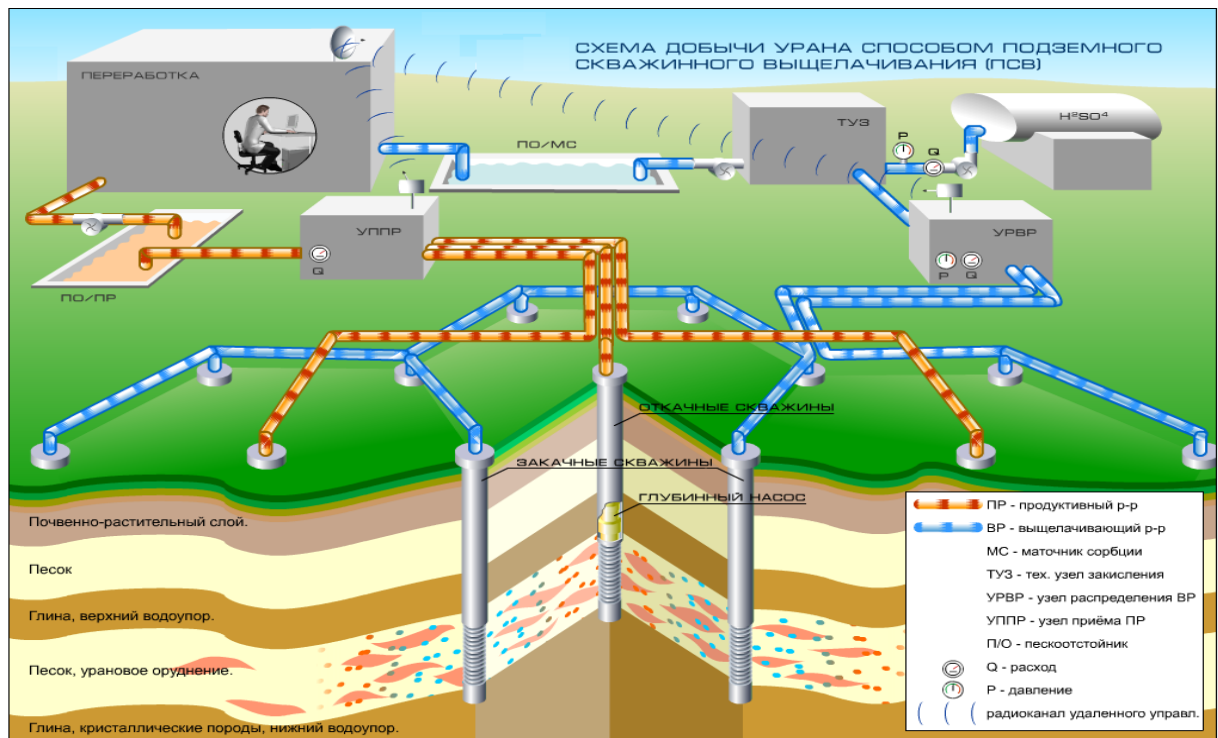
– ұңғымаларды бұрғылаумен байланысты механикалық бұзылулар, құбырларды толтыру кезінде топырақтың ашық әдіспен қазылуы, қосалқы ғимараттардың құрылысы;

– топырақтың және жер қабатының уранмен тікелей ластануы және жалпы альфа белсенділіктің артуы;

– топырақтағы карбонаттардың жойылуына, топырақтың қышқылдануына, олардың екінші рет тұздануына алып келетін агрессивті сульфатты ерітінділердің топыраққа енуі.

Ұңғымаларды бұрғылау және ұзақ мерзімді пайдалану кезінде топырақтың барлық қабатының шамадан тыс жерүсті ылғалдануы орын алады, кейіннен қарқынды булану жердің төменгі бөлігінде тұздардың тартылуына және топырақтың қайталама тұздануына әкеледі.

Негізінен, топыраққа және жалпы қоршаған ортаға уран өндірудің технологиялық тізбегінде ЖҰС әдісімен негізгі әсер ету жүйеде айналымға түсетін технологиялық шешімдермен жүзеге асырылады: қышқылдану қондырғысы (сілтілеу ерітіндісі, ШЕ) – инжекциялық құмды тұздық – аниониттердегі уранның тұндыруы және оның экстракция – аналық ерітінді (АЕ) – құм тұзы – қышқылдану қондырғысы (6-сурет).



6 Сурет – Жерасты ұңғымалы сілтілеу әдісімен уранды өндіру сұлбасы

Бұл жағдайда әсер ету масштабы судың төгілу көлемімен, оның құрамымен, топырақтың механикалық және химиялық қасиеттерімен анықталады.

Өңдеу цехтарында өндірістік ағындар жұмыс цикліне толығымен қайтарылады және төгінділерді шығармайды.

Мұндай сәулелену мен иондардың әсерінен ең қауіпті және аз басқарылатын технологиялық ерітінділердің төгілуі кезіндегі беттік қабатқа әсер ету болып табылады.

ЖҰС полигондарының дамуының ең үлкен қауіпі U-238 және U-235 қатарындағы келесі кезектегі ыдырау өнімдері болып табылады.

Полигонның технологиялық шешімдері механикалық қоспалардың өте аз мөлшерін камтиды – шамамен 0,003-0,04 г/л. Тиісінше, олардың өндірістік ерітіндегі жалпы радионуклидті концентрациясына қосқан үлесі өте жоғары емес.

Топырақтың қасиеттеріне әсер ететін күшті антропогендік фактор – күкірт қышқылының топыраққа агрессивті ерітінділерінің енуі. Оның әрекеті топырақ карбонаттарының жойылуына, ортаны реакциясының өзгеруіне дейін азаяды, нәтижесінде кейбір элементтердің белсенділігі мен мобильділігі өзгереді, топырақтың уыттылығы артады.

Нәтижесінде, карбонаттардың жойылуы кезінде топырақтың қатты қышқылдануы орын алады, топырақ суспензиясының сілтілі реакциясы сілтіден ( $pH = 8,7-9,2$ ) қышқылға ( $pH = 5-6$ ) ауысады. Сонымен қатар, сульфаттармен топырақтың қайталама тұздануы орын алады. Сульфатты ерітінділердің әрекеті қайталама тұздандуды ғана емес, сонымен қатар топырақты сіңіретін кешеннің өзгеруіне әкеледі.

Қанжуған өнімді горизонттының жерасты сулары тұзының минаралдануы 2,5-тен 5,3 г/дм<sup>3</sup>-ге дейін і болып келеді, орташа фондық минералдану 3,9 г/дм<sup>3</sup> құрайды. Сульфаттың мөлшері орташа 0,1-1,1 г/дм<sup>3</sup> болатын 0,45-1,6 г/дм<sup>3</sup> құрайды. РН мәндері – 6,8-8,4.

Кен орнындағы уран мен судың мөлшері 0,012-ден 9,3 Бк/дм<sup>3</sup>-ге дейін өзгереді.

Судағы радий құрамы – 4,55-161,32 Бк/дм<sup>3</sup>.

*Табиғи суларға әсер ету.* ЖС процесінің нәтижесінде рудалық терригенді тау жыныстарында техногенді өзгеріс және күкіртті қышқыл ерітінділерінің химиялық құрамының өалыптасуы жүреді. Тау-кен массасын және ерітінді шекарасындағы жаппай трансформациялау кезеңіндегі техногендік геохимиялық процестер – өте қарқынды гидродинамикалық режимде, күніне 0,6-1,7 м/сағ жасанды түрде қалыптасқан ағындар жылдамдығымен жүреді.

Көмірқышқыл аймағынан кейін күкіртті қышқыл зонасы қалыптасады, уранның шығарылуына байланысты үнемі өсіп отырады. Көміртекті «толқындардың» өтуінен кейін сақталған қалдық кальцит псевдоморфты гипстен ауыстырылады. Шығару аймағына қарай гипс, күкірт қышқылының ерітінділерінде жартылай ерітіліп, қайта сақталады. Осыған байланысты, ерітінділерді шығару аймағында құмды шөгінділердің максималды түрде жасалынуы байқалады, бұл көбінесе сорылатын ұңғымалардың сүзгі аймағын және тесік кеңістігінің бітелуімен бірге жүреді. Жалпы алғанда, рудалық горизонттағы ерітінділерді айдау аймағы тау жыныстағы карбонатты және сульфатты кальцийдің деградация аймағы болып табылады, ал түсіру аймағы – бұл нысандардың құрылысы.

Осы жағдайда күкірт қышқылдарының ерітінділерін карбонаттармен, фосфаттармен және алюмосиликаттардың сәйкессіз ерітуімен бейтараптандыруға байланысты межеленген кеңістікте мобильді бейтараптандыру техногендік геохимиялық тосқауыл пайда болады.

ЖС аяқталғаннан кейін, рН 1-2 күкіртті қышқыл ерітінділер аймағы өндіріс блоктарының контурларында руда горизонтының жалпы көлемінің 65-80 %-ын алады. Сілтілеу үрдісінің нәтижесінде мұнда нақты, әр түрлі физикалық және химиялық қасиеттері бар күрделі химиялық құрамның техногендік сулары табиғи түрде ерекшеленеді. Олардың құрамында концентрациясы табиғи деңгейінен бірнеше есе жоғары болатын көптеген компоненттер болады.

Көлемі бойынша олардың ореолы блоктардың геометриялық контурларынан асып түседі. рН мәндерінің шекаралары 7-ден кем және дамудың соңында инъекциялық ұңғымалардың шеткі жолдарынан 20-70 м қашықтықта болатын  $500 \text{ мг/дм}^3$  (ЖС процесінің негізгі көрсеткіштері) шоғырлануы бар сульфат ионының тарату диапазоны белгіленді.

Эксперименттік жағдайларда, күкіртті қышқыл ерітінділер аймағында тау жыныстарынан заттардың таралуы белгіленеді. Тау жыныстарынан максималды экстракция мынадай мәндермен сипатталады, массасы бойынша %: Mn - 0,004; P және Na – 0,01; K – 0,02; Si – 0,05; Al – 0,24; Mg 0,28; U – 0,8; Fe – 0,49. Жартаста белгілі бір элементтің бастапқы құрамының пайызы ретінде алынатын заттың пайыздық қатынасы тізбек ретінде ұсынылуы мүмкін: Si - 0,1; Al – 3; Sc – 10; K – 15; Fe – 13; La, Y және Na – 20; Mg – 58; P - 80-100; Ca және U 100-ге жуық. Бұл элементтердің экстракция дәрежесінде өзгергеніне қарамастан, олардың көпшілігінің өнімді ерітінділерде концентрациясы олардың алюмосиликат құрамындағы құмды жыныстарда олардың мазмұнына тікелей байланысты. Жалғыз ерекшелік – уран және оның геохимиялық спутнигі – рений, сонымен қатар Si, Ti, Ba және Th.

Осылайша, күкірт қышқылы ерітінділері  $\text{H}^+$  және  $\text{SO}_4^{2-}$  кенділік горизонттардың жыныстарынан айтарлықтай сығылған кезде күкірт қышқылының диссоциациясының өнімдерінің сулы горизонттарында болуының салдарынан жер асты суларында техногендік және петрогенді экологиялық зиянды заттар пайда болады. Көптеген стандартталған компоненттердің шоғырлануы осы кезде ең жоғарғы рұқсат етілген деңгейден едәуір асып кетеді және жер асты суларының радионуклидтік элементтерінің концентрациясы табиғи мәндермен салыстырғанда артады.

#### 4 Қанжуған аймағын ұңғымалау технологиясы

Бұрғылауды ЗИФ-1200 бұрғылау қондырғыларымен және НБ-32 және НБ-50 бұрғылау сорғыларымен жабдықталған УБ-3К жылжымалы бұрғылау қондырғылары жүзеге асырады.

Технологиялық ұңғымалар екі кезеңде бұрғыланады:

- пилоттық ұңғымаларды бұрғылау;
- корпусның қажетті диаметрі үшін магистралды бұрғылау.

Бұрғылау УБТ-73 пісіру пышағы бар диаметрі  $\varnothing = 150$  мм-ге дейін синхронды түрде бөлшектеу кезінде  $0,120 \text{ м}^3$  – пышақ пикобурларымен  $\varnothing = 132$  мм-ге дейінгі жобалық тереңдікке дейін орындалады. Сонымен қатар, астрилей немесе роликті конустық бита  $\varnothing = 161$  мм кеңейту немесе калибрлеу, инъекционды және байқау ұңғымаларын  $\varnothing = 190$  мм тереңдікке дейін кеңейту; сорғы ұңғымалары –  $\varnothing = 244$  мм және М және МС типті роликті битлер.

Инжекторлық және сорғы ұңғымаларында 93-112 м тереңдіктегі сүзгілерді орнату аймағы  $\varnothing = 320$  мм арнайы бұрғылау қондырғыларымен бұрғыланды.

Кеңейткіш ретінде УБТ-73 немесе УБТ-63,5 немесе пневматикалық кеңейтіштердегі кеңестерімен дәнекерленген пышақтармен арнайы төсеу кеңейтеді.

Пилоттық-ұңғыманы бұрғылау үшін, ұңғыманы жөндеу және кеңейту кезінде параметрлері келесідей жергілікті саздан дайындалған сазды ерітінді пайдаланылады: нақты салмағы –  $1,18 \text{ г/см}^3$ ; тұтқырлығы –  $25 \text{ см}^2/\text{с}$ ; 30 минут ішінде су шығыны  $30 \text{ см}^3$ .

Сүзгілерді орнату аймағын кеңейту кезінде бұрғылау химиялық реагенттер – келесідей параметрлері бар стабилизаторлар негізінде азсазды ерітіндімен жүргізіледі: нақты салмағы –  $1,08-1,1 \text{ г/см}^3$ ; тұтқырлығы –  $22 \text{ см}^2/\text{с}$ ; 30 минут ішінде су шығыны  $20 \text{ см}^3$ .

Азсазды ерітіндінің мөлшері:

- сору ұңғымасы үшін –  $29 \text{ м}^3$ ;
- айдау ұңғымасы үшін –  $18 \text{ м}^3$ ;

Химиялық заттардың қажетті мөлшері:

- ұңғымадағы тұрақтандырғыштар –  $15-16 \text{ кг}$ ;

Ұңғыманың корпусының алдында  $\varnothing = 190$  мм инъекциялық және байқау ұңғымалары үшін  $\varnothing = 244$  мм калибрленген.

Бұрғылау ұңғымалары орналастыру үшін 0-95 м тереңдіктегі  $160 \times 18$  мм құбырлар, КДФ-120 сүзгілері және  $110 \times 18$  мм ПНД құбырларынан ұзындығы 5-10 м тұндырғыштар пайдаланылады, бақылау ұңғымалары  $90 \times 8$  мм ПВХ құбырларымен тығыздалады. Айдау ұңғымалары үшін  $90 \times 110$  мм қаптау құбырлары, КДФ-120 сүзгілері және  $110 \times 18$  мм ПНД құбырларынан жасалынған ұзындығы 5-10 м тұндырғыш қолданылады.

Ұңғыманы отырғызар алдында азсазды ерітіндіні қолдана отырып сумен жуылады. Бағаналардың конструкциясы ГТН (геотехнологиялық наряд) сәйкес орындалады. Сүзгілерді орнату аралығын тапсырыс берушінің тиісті қызметі

анықтайды. Орналастырылатын құбырлар алдын-ала ішкі диаметрі бойынша арнайы калибраторлармен тексеріледі. Орналастыру бағанасы құбырлардың бұрандалы қосылыстары полиизобутиленмен немесе ФУМ таспасымен герметикаланады.

Отырғызғаннан кейін бағаналар ГАЗ әдістерінің (ұңғымаларды геофизикалық зерттеу) көмегімен тұтастыққа тексеріледі. Қиыршық тасты себу алдында ұңғыма техникалық сумен жуылады. Су бұрғылау сорғысымен колоннаға беріледі және сүзгі арқылы құбыр сыртындағы кеңістікке түседі. Жуу ұңғыманың сағасынан таза су пайда болған кезде аяқталады.

Құбыр астындағы кеңістікті жуу және себу  $\varnothing=50$  мм бұрғылау снарядының көмегімен жүзеге асырылады, оның төменгі бөлігі 10-15 м ұзын тегіс ұңғылы құбырлардан тұрады.

Себу төменнен – жоғары тұндырғыштан бастап гидроэлеватордың көмегімен жүргізіледі.

Бірінші кезең: тұндырғыштың аралығын жабу жүргізіледі.

Екінші кезең: 1-1,5 м аралықта құбырларды көтеру жүргізіледі және сүзгіш аймақ төселінеді.

Үшінші кезең: құбырлар сүзгілерден 4-5 м жоғары көтеріледі және құбырдан тыс кеңістіктер төселінеді.

Себу аяқталғаннан кейін бұрғылау снарядының көмегімен ұңғымада қиыршық тас деңгейін орнату тексеріледі.

Қиыршықтас себудің жағдайын бақылағаннан кейін ұңғыманың құбыр сыртындағы кеңістігі ауырлатылған сазды ерітіндімен және зумпфтан жасалған шламмен оқшауланады.

Ұңғыманы игеру үш кезеңде жүргізіледі. Кезеңдер елеулі үздіксіз бір-бірімен жүргізіледі.

Регламентке сәйкес игеру уақыты – 36 сағат.

1-кезең. Ұңғыманың сағасына сазды ерітіндіні лақтырып және судың бастапқы порцияларын (ұңғыманың үзілуі) лақтырып, 3-4 рет (ұңғымаға сығылған ауаны импульстік беру) орындалады. Үзілгеннен кейін ұңғыманы игеру басталады. Айдауды әрбір айдалғаннан кейін 10 минуттық тоқтаулармен су толық тазаланғанға дейін жүргізу қажет. Әрбір тоқтағаннан кейін ұңғыманың дебиті өлшенеді.

2 кезең: Ауа шлангісін 40-60 м тереңдікте орналастырғаннан кейін жүргізіледі. Әрбір тоқтаудың алдында дебит өлшенеді және ұңғымадан ығыстырылған судың өлшенуі тексеріледі. Салыстырмалы дебит ауаның іске қосу және жұмыс қысымының айырмашылығы бойынша өлшенеді.

#### **4.1 Технологиялық ұңғымаларға қойылатын талаптар**

1 Ұңғыма осінің ұңғыманың тереңдігі бойынша тігінен 100 метрге  $1^\circ$  ауытқуы.

Ұңғыманың сағасы мен кенжарының арасындағы көлденең жазықтыққа қашықтықты метрмен, ұңғыманың тереңдігін және градустарда инклинометрия әдісімен өлшенген зениттік, азимутальды бұрыштардың белгілі мәндерін ескере отырып есептелген проекциясымен сипатталады.

## 2 Шегендеу бағанасының герметикалығы (бүтіндігі)

Шегендеу бағанасының конструктивтік элементтері күкірт қышқылының 0,1-5 % ерітіндісіне және басқа қышқылдар мен тұздардың қысқа мерзімді әсеріне қатысты коррозияға төзімді материалдардан жасалуы тиіс.

Бағананың герметикалығы ток каротажының нәтижелері бойынша бағаланады. Токтың кемуі анықталғанда, оның көлеміне қарамастан, токтың кемуі шегендеу бағанасының бүтіндігінің бұзылуы ретінде түсіндіріледі. Ұңғыманы қабылдау туралы шешім шегендеу бағанасын нығыздау жөніндегі деректерді алғаннан кейін қабылданады.

Шегендеу бағанасы құбырларының бұрандалы қосылыстары полиизобутиленмен немесе ФУМ таспасымен герметикаланады.

## 3 Сүзгіш бағананы орнату аралығы.

Сүзгіш бағананы орнату интервалы пилот-ұңғымадағы каротаж деректері бойынша анықталады. Сүзгіш бағананы орнату интервалы тоқтық каротаж әдісімен сүзгінің жоғарғы және төменгі жиектерінің тереңдігі бойынша салыстырмалы белгілермен белгіленеді.

Сүзгіш бағананы орналастырудың нақты аралығының берілген аралығынан рұқсат етілген ауытқуы сүзгіш бағананың ұзындығынан 10 % артық емес. Степной кен басқармасында – 0,5 м артық емес.

## 4 Сорылатын судағы қатты қоспалардың мөлшері

1 дм<sup>3</sup> судың құрамындағы қатты қоспалардың мг өлшемімен массалық құрамымен бағаланады. Сынама алуды физика-химиялық зертхана жүргізеді. Бақылау ұңғымаларында қатты қоспалардың болуы регламенттелмейді.

5 Технологиялық ұңғымалардың тұндырғышының ұзындығы пайдалану режимі бойынша тағайындалуына қарамастан 4,5-тен 10 м-ге дейін құрауы тиіс.

6 Тұндырғыштың барынша рұқсат етілген құмдылығы 20 %-дан аспау қажет.

7 Шегендеу бағанасы тұндырғышының төменгі бөлігі 110x18 мм өлшемдегі ПНД құбырларынан жасалған тығынмен жабылады.

8 Сору ұңғымаларында шегендеу бағанасының пайдалану бөлігінің ұзындығы 300 см-ге дейін шаблондау жүргізіледі. Құбырларға арналған шаблонның диаметрі 210x18мм – 160 мм, ал құбырлар үшін 160x18мм – 110 мм.

9 Барлық технологиялық ұңғымалар нақты нөмірленген металл тақтайшалармен немесе шегендеу бағанасының денесіне бояумен басылған таңбалаумен жабдықталған.

10 Бақылау ұңғымалары көлемі 1x1x0,3 м бетонды белгілермен және сынамалар алу үшін шығарылған жабық басымен жабдықталған.

11 Қиыршықтас себілетін ұңғымаларда себу сапасын анықтау үшін тығыздық каротаж гамма-гамма (ГГК) жүргізіледі. Қиыршық тасты себу

болмаған немесе сүзгіш бағананың қандай да бір интервалында оның жеткіліксіз болған жағдайда, ұңғыма қабылданбайды. Сүзгіштер аймағындағы құбыр астындағы кеңістіктегі гравий тығыздығы (ГГК) деректер бойынша өзен қиыршық тасымен себілген кезде  $1,9 \text{ г/см}^3$  кем емес және баритпен себілген кезде  $2,3 \text{ г/см}^3$  кем емес болу қажет. Ұңғымаларды себу үшін көлемі 2-ден 5 мм-ге дейінгі қышқылға төзімді қиыршық тас қолданылады. Сүзгіш бағананың интервалындағы ұңғыманың диаметрі 320 мм-ден кем емес.

12 Ұңғыманың нақты сағасының жобалық сағадан ауытқуы 1,0 м артық емес.

13 Шегендеу бағанасының кесіндісі бітеуішпен жабдықталған және кемінде 0,3 м үстіңгі беттің үстінен шығып тұрады.

14 Сүзгіш бағананы игеру сапасын бағалау барлық ұзындығы бойынша шығын өлшеуішпен жүзеге асырылады.

15 Сору және айдау ұңғымаларының ең аз дебиті  $\text{м}^3/\text{сағ}$ :

- сору 7,5-15,0;

- айдау 5,0-12,0.

16 Құбырдан тыс кеңістікті гидрооқшаулау

Цементтеудің сапасы мен аралығы термометриямен тексеріледі. Құбыр астындағы кеңістікті цементтеу аралығын ГТН анықтайды және геологиялық қызмет органдарымен анықталады.



## 5 Геологиялық ортаға әсер етудің негізгі көздері

Уранды ЖҰС әдісімен өнеркәсіптік бөліп алудың технологиялық тізбегінде қоршаған ортаға негізгі әсер ететін жүйеде айналатын технологиялық ерітінділер: қышқылдандыру торабы (сілтілеу ерітіндісі, СЕ) – айдау ұнғымасы – құмтұндырғыш – аниониттерде уранды тұндыру және оны алу – аналық ерітіндісі (АЕ) – құмтұндырғыш – қышқылдандыру торабы.

Бұл процесте  $SO_4^{2-}$  анионы геологиялық ортаға айтарлықтай мөлшерде енгізіледі, оның әсерінен уран, оның кейбір бөліктері ыдырауы, бірнеше металдар ерітінділерге өтеді.  $NO_3^-$  аниондар мен еркін оттегі бұл процеске аз қатысады.

$SO_4^{2-}$  және  $NO_3^-$  аниондарымен, ауыр металдармен шамадан тыс ластану, төтенше беткейлерде ғана болады (радионуклидтер, процестен ерітінділердің төгілуі және сорғы ұнғымалары кезінде жерге ерітінділерді босату және т.б.). Бұл жағдайда әсер ету масштабы таулы топырақтардың құрамы, механикалық және химиялық қасиеттерімен анықталады.

ЖҰС полигондарының дамуынан ең үлкен қауіпті U-238 және U-235 сериясының еншілес өнімдері келтіреді. Полигонның технологиялық ерітінділерінде механикалық суспензияның өте аз мөлшерде болады – шамамен 0,003-0,04 г/дм<sup>3</sup>. Соған сәйкес, олардың өнеркәсіптік ерітіндінің жалпы радионуклидті концентрациясына қосқан үлесі өте жоғары емес. Шөгінді құм қабаттарын зерттеу олардың белсенділігі, ластану қаупі салдарынан қызығушылық тудырады.

Уванас кенорнында 10 белсенді құмтұндырғыштары бар. Алдыңғы зерттеулерге сәйкес ауыр металдардың сіңірілуінің айтарлықтай көлемі (0,1 %-ға) қорғасын, (0,05 % дейін) молибден, (0,1 % дейін) ванадий, (0,1 % дейін) вольфрам, (0,002 % дейін) рений.

ЖС кезінде технологиялық төмен радиоактивті қатты қалдықтар қалыптасады:

- өнімді және сілтілеу ерітінділерінің шұғыл және технологиялық төгілуі жағдайында – топырақтың ластануы;

- бұрғылау жұмыстарын жүргізген кезде – кен пластарының керні және шламы;

- құмтұндырғышта СЕ және аналық ерітінділердің тұрып қалуы кезінде;

- тау-кен блоктарынан (кен орындарынан) кейінгі өңдеу – толығымен залалсыздандыруға болмайтын, ғимараттар мен олардың элементтерін бөлшектеу.

### 5.1 Топырақтың химиялық ластануы және су режимінің өзгеруі

Химиялық ластану қышқыл сульфатты ерітінділердің әсерінен және ауыр металдармен ластану нәтижесінде топырақтың қышқылдануы болып табылады.

Топырақтың қасиеттеріне әсер ететін күшті антропогендік фактор топыраққа күкірт қышқылының агрессивті ерітінділерінің түсуі болып табылады. Оның әсері топырақ карбонаттарының бұзылуына, орта реакциясының өзгеруіне әкеледі, нәтижесінде кейбір элементтердің белсенділігі мен қозғалысы өзгереді, топырақтың уыттылығы артады.

Нәтижесінде карбонаттардың бұзылуы аясында топырақтың қарқынды қышқылдануы орын алады, топырақ суспензияларының сілтілік реакциясы сілтіден ( $pH=8,7-9,2$ ) қышқылға ( $pH=5-6$ ) дейін өзгереді. Сонымен қатар, топырақтың сульфаттарымен екінші рет тұздануы орын алады. Екінші тұздану бұрғылау және тұрмыстық ұңғымалардан қабаттық сулардың төгілуі нәтижесінде болатын топырақтың су режимінің өзгеруіне байланысты.

Күкірт қышқылды ерітінділердің әсері тек екінші тұздануға ғана емес, сонымен қатар топырақтың сіңіру кешенінің өзгеруіне әкеледі.

ЖС әдісімен уран өндіру ұңғыманы бұрғылаумен және судың көп мөлшерін жер бетіне төгуімен қатар жүреді. Нәтижесінде, ұзақ жұмыс істеп тұрған ұңғымалардың айналасында осы аумаққа тән емес топырағы мен өсімдіктері бар өзіндік оазистер пайда болады.

## **5.2 Жер асты суларына әсер ету масштабтары**

Кенорынның алаңында тұрақты су ағысы бар жер үсті сулары жоқ. Уақытша жер үсті ағындары тек көктемде қар суынан кейін байқалады.

Кенорында жер асты сулары да жоқ.

Уванас өсімдік горизонтының жер асты суларының минералдануы 2,5-тен 5,3 г/дм<sup>3</sup>-ке дейін сортаңданған, орташа фондық минералдануы 3,9 г/дм<sup>3</sup>. Орташа фондық 1,1 г/дм<sup>3</sup> шамада сульфаттардың құрамы – 0,45-1,6 г/дм<sup>3</sup>. pH мәндері – 6,8-8,4.

Ал судағы уран мөлшері кен орнының алаңында 0,012-ден 9,3 Бк/дм<sup>3</sup>-ке дейін өзгереді.

Судағы радий мөлшері – 4,55-161,32 Бк/дм<sup>3</sup>.

Қабаттық су ағынының баяу табиғи жылдамдығы горизонттың тамаша ерекшелігі болып табылады. Бұл жағдай латераль бойынша қалдық ерітінділердің таралуын және бейтараптануын анықтайды.

Бұрын жүргізілген зерттеулер бойынша қалдық ерітінділердің ағуы еніне қарай 30-130 м сыртқы аймақтағы блоктардың контурынан өтетін болған.

## **6 Геологиялық ортаның мониторингі**

### **6.1 Эксплуатациялық алаңдардың беткі қабатының мониторингі**

ЖС әдісімен кенорындарын игеру кезіндегі геологиялық орта мониторингі пайдалану учаскелерінің жер бетінің мониторингінен және жер асты суларының мониторингінен тұрады.

ЖС өндіру учаскелерінің үстіңгі қабатының химиялық және радиоактивті ластануы ұңғымаларды тазалау және айдау кезінде пульпа шығарындыларымен, сондай-ақ құбырлардан және герметизацияланбаған пайдалану ұңғымаларынан технологиялық ерітінділердің төгілуімен байланысты. Бұл ретте пульпалар улы болып табылады.

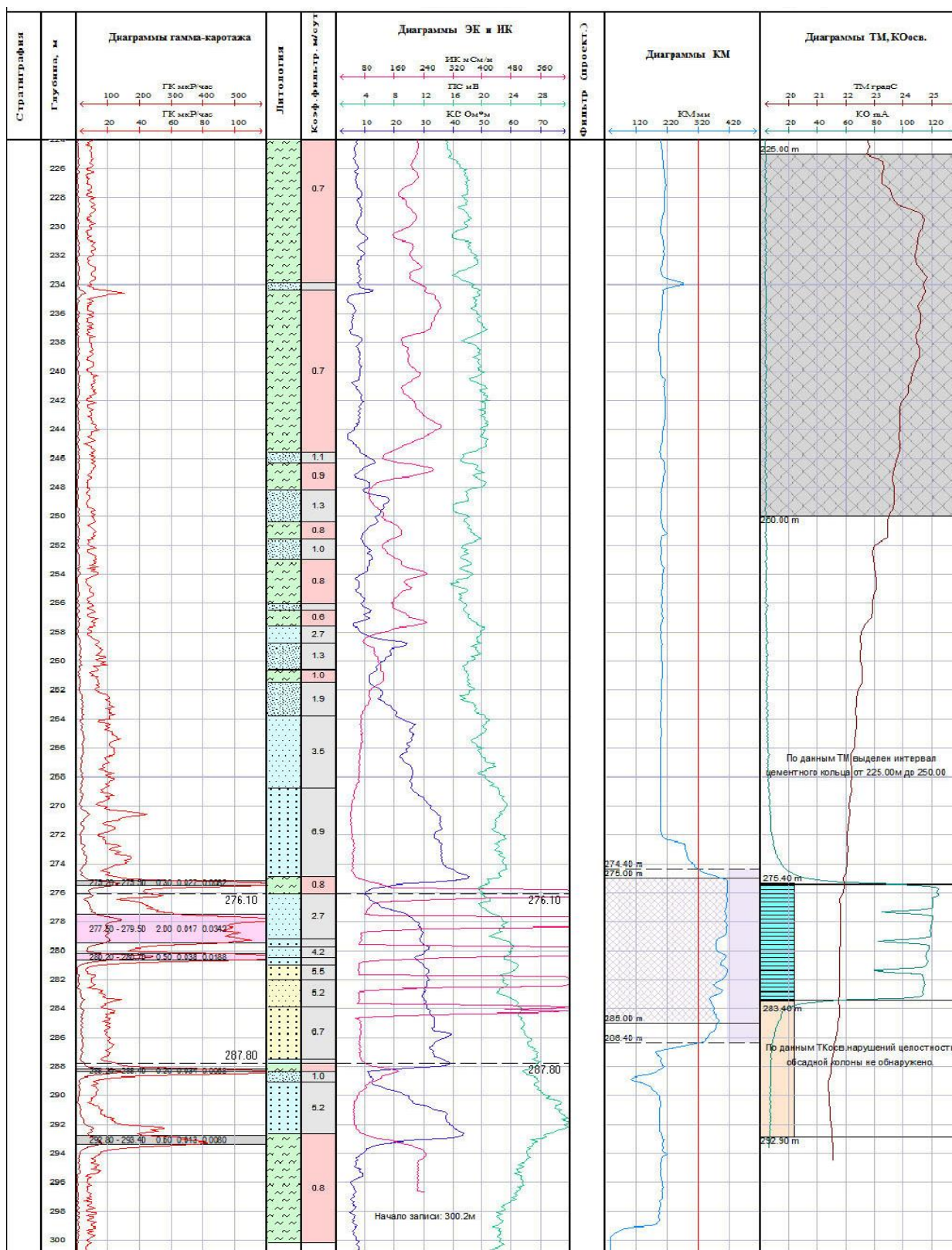
Барлық технологиялық ерітінділер құрамында, сондай-ақ айдау кезінде ұңғымадан шығарылатын құмдар құрамында табиғи радиоактивті нуклидтер (ТРН) болады.

Өндіру учаскелері бетінің радиоактивті ластануын бақылау радиометриялық әдістермен жүргізіледі. Химиялық ластануды бақылау технологиялық ерітінділер ағатын жерлерде алынған топырақ сынамаларынан, тығыз қалдықты және рН анықтау жолымен жүргізіледі. Ластанудың екі түрі де корреляциялық байланысты және радиоактивті ластану бойынша шарттарды орындау, әдетте, тұзды ластану және рН бойынша шарттарды орындау кезінде қамтамасыз етіледі.

Өндіру учаскелері бетінің радиоактивті ластануы СРП 88Н радиометрінің және ДРГ-01Т дозиметрінің көмегімен гамма-сәулелену дозасының қуаты бойынша бақыланады. Авариялық ағу пайда болған және топырақты технологиялық ерітінділермен ластаған кезде ластану учаскесін контурлау үшін гамма-сәулеленудің экспозициялық дозасының қуатын өлшеу, сондай-ақ, технологиялық ерітіндінің ену тереңдігін анықтау үшін ластанған топырақ сынамаларын іріктеу жүргізіледі. 0-25; 25-50; 50-75; 75-100 см көлденеңінен 1 м тереңдікке дейін диаметрі 5 см керн түріндегі топырақ бұрғыларымен сынама алады. Сынамаларды ауа-құрғақ жағдайға дейін кептіреді, жуады және оларда жиынтық меншікті альфа-белсенділікті, тығыз қалған және рН (сульфатты ластану сипаттамасы) анықтайды. Жылына бір рет аномалды учаскелер анықталған кезде 1x1 м дейін қоюландырумен 10x20м тор бойынша кен орнының барлық жұмыс блоктарын гамма-түсіру жүргізіледі. Егжей-тегжейлі гамма-түсіру ластанудың барынша ықтимал учаскелерінде-пайдалану ұңғымалары қатарының бойында, сондай-ақ, технологиялық ерітінділерге арналған құбыр жолдары бойынша жүргізіледі.

Геотехнологиялық алаңдарды гамма-түсірудің нәтижелері бойынша барлық жұмыс технологиялық блоктарына гамма-сәулеленудің экспозициялық дозалары қуаттарының оқшауланған мәндерін көрсете отырып, масштабы 1:1000 және 1:2000 карталар жасалады.

Мониторинг жүргізілгеннен кейін өндірісте геологиялық қималарды құру үшін каротаждық таспаларды интерпретациялау жүргізілді (7-сурет).



7 Сурет – ГАЗ кешенді интерпретациясының нәтижелері бойынша кен аралықтарының паспорты

## 6.2 Жерасты суларының мониторингі

pH төмен мәндерімен, уранның және басқа да табиғи радионуклидтердің (ТРН) жоғары концентрациясымен сипатталатын технологиялық ерітінділердің жер асты суларына әсерін бақылау үшін мынадай бақылау ұңғымалары жабдықталады: өнімді горизонттарға, өнімді горизонттардың үстінен және астынан бақылау жүргізіледі.

Жер асты суларының мониторингі «мониторингтік ұңғымалар» желісі бойынша жүргізіледі.

«Мониторингтік» ұңғымаларды орналастыру схемасы және олардың саны кенорнының геологиялық, гидрогеологиялық жағдайларын, игерудің геотехнологиялық шарттарын, жер асты (тұщы) суларының және қолданыстағы су жинаудың «Қанжуған» кенорнын орналастыруды ескере отырып қабылданды.

Бақылау «мониторингтік» ұңғымалар – өндіру полигондары шегінде кен қабатының гидрогеохимиялық жай-күйін, өндіру полигондарының шегінен тыс технологиялық ерітінділердің ағуын және олардың кен үстіндегі және кен астындағы қабаттарға ықтимал ағуын бақылауға және бақылауға арналған ұңғымалар.

Таукен РУ кенорындарында уранды өңдеу процесінде салынатын бақылау «мониторингтік» ұңғымалар:

- ішкі контурлық – өндіру полигондары контурының ішінде орналасады, өнімді горизонттың гидрогеохимиялық жай-күйін, өнімді горизонттардың үстіндегі және астындағы жер асты суларына технологиялық әсерді, өндіру полигондарының шегіндегі және технологиялық құрылыстарға жақын жердегі жер асты суларын бағалауға арналған;

- контурлық – өңделетін өндіру полигондарының контурларынан ерітінділердің ағуын бағалауға арналған. Өнімді горизонтқа жабдықталады және өңдеу контуры бойынша орналасады. Өндіру полигондарын қалыптастыру және дамыту кезінде салынады.

Аймақтық бақылаушылар – табиғи ағынның технологиялық су жаңғағының өнімдік деңгейжиекте қозғалуына әсерін бағалауға, өзгермейтін жыныстармен жанасу кезінде ерітінділерді түрлендіру жылдамдығын белгілеуге арналған. Санитарлық қорғау аймағының (СҚА) солтүстік шекарасы бойынша «Қанжуған» кен орнының сыртқы контурынан 500 метр қашықтықта орналасады.

Гидрогеохимиялық сынамалаудың негізгі мақсаты, Таукен РУ уран кен орындарын пайдалану кезінде, ЖҰС әдісімен өңделетін жерасты суларының жай-күйін бақылау кезінде технологиялық ерітінділердің жағдайын бақылау, объектіні өңдегеннен кейін ортаның қалпына келтірілуін бақылау болып табылады.

Гидрогеохимиялық сынаудың негізгі міндеттері:

- технологиялық ерітінділердің контурлардағы және өңделетін алаңдардан тыс орналасуын бағалау;

- қолданыстағы су жинағыштарға ЖС учаскесінің ықтимал әсерін бағалау;

- учаскені пайдалану контурындағы кен үсті және кен асты су тұтқыш горизонттардың жай-күйін бақылау.

Бақылау ұңғымаларын сынамалау кезеңділігі:

- ұңғыманы салғаннан кейін, технологиялық блокты жұмысқа іске қосар алдында (қышқылдау алдында) – фондық байқау;

- технологиялық блокты өңдеуге (өндіруге) қосқаннан кейін 6 (алты) айдан кейін);

- блокты өңдеудің қорытынды кезеңінде, технологиялық блокты пайдаланудан шығару алдында 1 (бір) ай ішінде;

- технологиялық блокты пайдаланудан шығарғаннан кейін, 3 жыл ішінде жылына 1 (бір) рет;

- технологиялық блокты пайдаланудан шығарғаннан кейін 3 (үш) жылдан кейін, су ортасын толық қалпына келтіргенге дейін 3 жылда 1 (бір) рет.

Бақылау «мониторингтік» ұңғымалардан алынған су сынамалары 15.04.2002 ж. «Қазатомпром» ҰАК бірінші вице-президенті В.Г. Язиков бекіткен және ҚР ҚОҚМ Қоршаған ортаны қорғау комитетімен келісілген «Жерасты суларына ПСВ процесінің техногендік әсеріне бақылау ұңғымаларын пайдалану регламентіне» сәйкес толық химиялық және радиологиялық талдауларға жатады:

– рН, Eh, U, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SiO<sub>2</sub><sup>2-</sup>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, кұрғақ қалдық;

– гамма-спектрометриялық талдау: Ra<sup>226</sup>, Ra<sup>228</sup>, Th<sup>228</sup>, Cs<sup>137</sup>, K<sup>40</sup>, Ra<sup>223</sup>, Th<sup>227</sup>, U<sup>235</sup>, Pb<sup>210</sup>, Th<sup>230</sup>, Th<sup>234</sup>, Eu<sup>152</sup>, Eu<sup>154</sup>, Ca<sup>60</sup>, Am<sup>241</sup>; радиохимиялық талдау: Pb<sup>210</sup>, Po<sup>210</sup>; қосынды үлестік α-белсенділік.

Мониторингтік ұңғымалардан су сынамаларын алу алдында жер асты суларының деңгейін өлшеу және ұңғымаларды алдын ала айдау жүргізіледі.

Ұңғыманы алдын ала айдау (ұңғыманы айдау технологиясы) «Технологиялық ұңғымаларда РВР жүргізу жөніндегі жұмыс нұсқаулығы» үлгілік нұсқаулығына сәйкес жылжымалы компрессормен жүргізіледі.

Сынама алу алдында сорып алу қажет судың қажетті көлемі ұңғыма оқпанындағы судың кемінде 3 бағанын құрайды.

Ұңғыманы сорып алудың қажетті уақыты 10 минуттан кем емес [7].

Перед отбором проб воды из мониторинговых скважин проводится

## ҚОРЫТЫНДЫ

Диплом алды тәжірибеден өту барысында Қанжуған кенорнының құрылымы зерттелді және төмендегідей ерекшеліктер байқалды:

а) Қанжуған кенорнының шығыс бөлігіндегі құмдардың өнімді өтетін көкжиегі 80 м тереңдікте орналасқан және 50 м-ге жуық қуаты бар және бұрын жүргізілген барлау мәліметтері бойынша кенорнының батыс қапталында өнімді горизонттың жату тереңдігі 90 м. Өткізілетін көкжиек көлденең емес, 1°-ге тең бүйір бұрышы бар.

б) Шығыс қапталында Батыс қапталына қарағанда кеннің мөлшері бойынша бай болды.

в) Батыс қапталында уранның мөлшері өте көп мөлшерде және жиі кездесті.

г) Ұңғыма кернін құжаттау кезінде, радиоактивтілікті өлшеу кезінде, сондай-ақ, кейбір жағдайларда саздың жоғары радиоактивтілігі (100 мкР/сағ астам), яғни кенді құмға қарағанда (100 мкР/сағ жуық) жоғары екені байқалады. Бұл саздың радиоактивті элементтерді сорбирлеу ерекшелігімен түсіндіріледі.

д) Мониторинг жасау барысында Кернде 100 м тереңдікте менің өз қолыммен акуланың айналмалы тісі табылды, ол палеоген уақытында теңіз бассейнінің тереңдігі 200 м-ге жуық екенін көрсетеді.

е) Кенорындағы төменгі су тіректері барлық жерде байқалмайды, кейбір жерлерде төменгі су тіректері жоқ.

Бұрғылау ұңғымаларының керні құжатталды, сондай-ақ, MapInfo бағдарламасындағы профильдер бойынша тіліктер салынды. Уванас цехының технологиялық процесіне күкірт қышқылы мен химиялық реагенттердің шығыны бойынша ақпарат жиналды. Бұрғылау агрегаттарының орналасу дұрыстығының маңыздылығы анықталды. Геологиялық қималарды құру үшін каротажды таспаларды интерпретациялау жүргізілді. Ұңғымалардың қараждау ленталары бойынша мәліметтер жинақталды.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 [www.google.kz](http://www.google.kz)
- 2 В.А. Мамилов «Добыча урана методом подземного выщелачивания» Москва, Атомиздат. 1980г.
- 3 Петров Н. Н. Отчет о результатах разведки месторождения Уванас. – Алма-Ата: ПГО «Волковгеология», 1972. – 234 с.
- 4 Берикболов Б.Р., Каюков П.Г., Дубинчин П.П., Ефремов Г.Ф. Отчет по теме «Оценка воздействия добычи урана методом подземного выщелачивания на окружающую среду на отработываемых месторождениях Северный Карамурун, Канжуган, Уванас и Мынкудук.» за 2000-2002 гг., Алматы, 2003г.
- 5 Язиков В. Г, Забазнов В.Л, Петров Н. Н. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. Алматы: ТОО «ЭВЕРО», 2001 г.
- 6 Радиоактивті кендерді өндіру және қайта өңдеу жөніндегі кәсіпорындарды жою, консервациялау және қайта бейіндеудің санитарлық ережелері (СЕ ЛКП-91 БК).
- 7 Студент Бекмұрза Бақдаулеттің дипломалды тәжірибесінің есебі, Алматы, 2019 ж.

Уран кенорындары үшін қоршаған ортаға техногенді әсердің жіктелуі

Әсер ету классы		Әсер ету типі	Әсер ету түрі	Әсер етудің потенциалды көздері	Әсер етудің экологиялық нәтижелері
1		2	3	5	6
Физикалық әсер ету	Механикалық әсер ету	Қысу	Статистикалық (гравитациялық)	Ғимараттар, құрылыстар	Өмір сүру жайлылығының төмендеуі, бірқатар жануарлардың көшіп-қонуына мәжбүр ету, биоциноздардың өзгеруі
			Тығыздау	Автокөліктер	
			Нығыздау		
		Массивтің ішкі кеңеюі	Бұрғылау	Бұрғылау ұңғымалары	Табиғи экожүйелердің өзгеруі, геологиялық кеңістік ресурсы сапасының өзгеруі, аумақтың минералдық-шикізат ресурсының төмендеуі, топырақ құнарлылығының өзгеруі
		Рельеф жоспары	Құрылыс және жол жоспары	Құрылыс	Геологиялық кеңістік ресурсы сапасының нашарлауы, кеңістіктің жайлылығын жақсарту
		Рельеф «эрозиясы»	Беткейлерді кесу	Жол құрылысы	Елді мекендерді, жекелеген ғимараттарды көшіру, өмір сүру жайлылығын төмендету, өсімдіктердің тозуы және ауысуы, геологиялық кеңістік ресурсын жоғалту
	Мульдің түзілуі, отыруы және түсуі		Ұңғымалар		
	Гидродинамикалық әсер ету	Қысымның артуы	Айдау, инъекция	Айдалымдар, төгінділер	Геологиялық кеңістік сапасының өзгеруі, өмір сүру жайлылығының төмендеуі, кеңістіктің тозуы
Судың басуы			Ағындар, өндірістік сулар		

## 1 Қосымшаның жалғасы

		Қысымның төмендеуі	Сору	Ұңғымалар	
		Суыту	Конвективті	Ерітінділерді айдау	
	Радиациялық әсер ету	Ластану	Ұзақ мерзімді радионуклидтер	Радиоактивті кендерді өндіру және қайта өңдеу жөніндегі кәсіпорын	
	ЭМ әсер ету	Стихиялық	Электр өрістерін нысаналау	ЛЭП	Адам миы мен психикасы функцияларының бұзылуы, олардың иммундық жүйесінің бұзылуы
Физика-химиялық әсер ету		Гидратты	Капиллярлы конденсация	Асфальтты төсеніш	Геологиялық кеңістік ресурсы сапасының өзгеруі
Химиялық әсер ету		Ластану	Ауыр металдармен	Транспорт	Халықтың нозологиялық аурулармен сырқаттануының артуы
			Сілтілік	Кәсіпорын, ағынды сулар	



## Отчет подобия



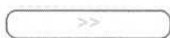
Университет:	Satbayev University
Название:	АҚ ҰАК Казатомпромның қоршаған ортаға әсерін төмендетудің инновациялық технологиясын өңдеу
Автор:	Бекмұрза Бақдәулет Арғынқазыұлы
Координатор:	Халима Тургумбаева
Дата отчета:	2019-05-06 07:42:44
Коэффициент подобия № 1: ?	<b>2,6%</b>
Коэффициент подобия № 2: ?	<b>0,4%</b>
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	7 368
Число знаков:	59 394
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершённых проверок: ?	28



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно.  
Количество выделенных слов 3



Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные



Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks