

Б.Б. Абдуалиев, Б.М. Сатанова*, Ф.У. Абуова, Г.М. Аралбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Астана, Қазақстан

*(E-mail: *clever_s.balzhan@mail.ru)*

Табиғи модифицирленген сорбенттерді қолдана отырып, техногендік және гидроминералды шикізаттан уран алудың сорбциялық технологиясы

Аңдатпа. Бұл жұмыс табиғи модификацияланған сорбенттерді қолдана отырып, техногендік және гидроминералды шикізаттан уран алудың сорғылық технологиясын зерттеуге арналған. Зерттеудің негізгі мақсаты-уранды өндіру және өңдеу саласындағы осы технологияның тиімділігі мен перспективасын анықтау.

Жұмыста табиғи түрлендірілген сорбенттердің әртүрлі түрлеріне, олардың сорғылық сыйымдылығына және уранның ерекшелігіне талдау жасалады. Бұл технологияның экологиялық аспектілеріне ерекше назар аударылады, өйткені табиғи модификацияланған сорбенттерді қолдану қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, жұмыста сорбенттерді қалпына келтіру және қайта пайдалану әдістері қарастырылады, бұл осы технологияның ресурстық тиімділігіне ықпал етеді. Сорғылау технологияны қолданудың экономикалық пайдасы уран өндіру мен өңдеуге кететін шығындардың төмендеуін ескере отырып, жұмыста да қарастырылады.

Зерттеу нәтижелері табиғи модификацияланған сорбенттерді қолдана отырып, уран алудың сорбциялық технологиясы өнеркәсіптік қолдану үшін жоғары тиімділік пен перспективаға ие екенін көрсетеді. Жүйелерді жақсарту және сорбенттердің жаңа түрлерін әзірлеу мақсатында осы салада одан әрі зерттеулер мен инновациялардың қажеттілігі атап өтілді.

Жұмыс тау-кен өнеркәсібі және экологиялық қауіпсіздік саласындағы мамандар үшін практикалық және ғылыми құндылықты білдіреді, сонымен қатар осы саладағы әрі қарайғы зерттеулер мен әзірлемелердің негізі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: сорғылау, десорбция, сорбент, элюент, элюат, масс-спектрометрия.

DOI: doi.org/10.32523/2616-6836-2023-143-2-36-43

1. Кіріспе

Гидроминералды шикізат болашақта металдарды, соның ішінде уранды сорғылау әдістермен алу үшін таптырмас шикізат көзі бола алады [1]. Бұл жұмыста уранды жер асты суынан сорғылау үшін, құрамында 246 мкг/дм³ Алакөл кен орнының табиғи шунгиті (Қазақстан), техногендік шыққан фосфогипс (кальций сульфат гидраты) олардың негізіндегі композиция және олардың модификацияланған өнімдері пайдаланылды. Табиғи шунгитті өзгерту, фосфогипс пен шунгит негізінде композиция алу және

оның модификациясы. Модификаторлар ретінде мыс, никель, мырыш гидроксидтері, сондай-ақ трибутилфосфат қолданылады. Тәжірбелік зерттеулер көрсеткендей, модификацияланған шунгит түйіршіктелгеннен кейін жер асты суынан сыналған Судан алуға мүмкіндік береді динамикалық сорғылау режимі уранның шамамен 66% құрайды. «Фосфогипс-шунгит» композициясының түйіршіктері және оны өзгерту өнімдері ~88-ден бастап уран шығаруды қамтамасыз ететін жер асты суынан уранды статикалық сорбциялау режимінде құрамында гитлері бар бірқатар шун сорбенттері алынды және сыналды ~99,5 %.

Уранның гидроминералды көздері ең үлкен мұхит суларында назар аударады мұхит суының үлкен көлемі және ондағы уранның концентрациясы (шамамен 3 мкг/дм³) болады. Бірқатар елдер көл суларынан уран алуға тырысуда. Қазіргі таңда көптеген мемлекеттерде уран концентрациясы бірнеше 10 –даған мкг/дм³-тен 1000 мкг/дм³-ке дейінгі көлдердің саны тіркелген болып табылады [3]. Салыстыру үшін уранды жерасты шаймалау әдісімен алу кезінде жерасты кендерін шаймалау өнімді уранды сорғылау жүйесіне түсетін шаймалау кезеңіндегі ерітінділер ескеріледі уран концентрациясы 10000 мкг/дм³ жетеді. Соңдықтан уранның осы концентрациясы бар көлдерді арзан шикізат ретінде қарастыруға болады. Мақалада зерттеу нәтижелері келтірілген мг/дм ұстайтын жерасты суынан уранды сорғылау кезеңі келтірілген [4].

Шунгит- құрамында минерал көміртегі [4], түрлі қоспалармен құрамы ластанған кремний, алюминий, темір және басқада элементтер кездеседі. Бұл минерал орынды алады шыны және кристалды формалар арасында осы және өзге де белгілерін анықтайтын көміртегі болып келеді. Шунгитаның негізгі құрылымдық элементтері глобулалар болып табылады сфералық және де эллипсоидты көміртегі мөлшері орта есеппен 10 нм түзілімдер[4], оның ішінде бос орындардың болуы анық [4]. Пайдаланылған Алакөл кен орнының шунгитінің жұмысында -0,1 мм қолданылды. Алакөл кен орнының шунгит қоры жүздеген миллион тоннаға бағаланады. Алакөл кен орнының шунгитінің химиялық құрамы және фосфогипса, жұмыста қолданылған, 1-кестеде келтірілген [5].

Кесте 1. Алакөл кен орнының шунгитінің химиялық құрамы [5]

Сорбент	Құрамы, салмақ							
	C	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K
Шунгит	10,00	28,02	7,77	4,52	1,16	1,07	1,28	1,75

2. Әдістері

1. Табиғатта кездесетін табиғи түрдегі шунгит Алакөл көлінің суынан уранды сорғылау үшін пайдаланылды және оның химиялық құрамы 1- кестеде келтірілген. Алакөл көлінің суынан тұрақты жағдайда уранды сорғылау үшін ірі түйіршікті шунгит (+0,6–1,1 мм) қолданамыз. Алакөл суы уран тұрақтысын арттыру мақсатында алдын-ала буландырып аламыз. 0,6 г салмақпен шунгитінің ілгіші көрсетілген суға 0,6 дм³ көлемінде орналастырылады. Сорбенттің ерітіндімен жанасу уақыты 2 сағатты құрайды, ерітіндінің температурасы шамамен 22 °С. Сорғылау жүйесінде сорбентпен су үнемі механикалық араластырғышпен араластырылды. 2 сағат өткеннен кейін су қорғалды және одан уранның құрамын спектрлік әдіспен анықтау үшін 1,2 см³ декантат алынды. Ал келесі суға қосымша салмағы 0,5 г табиғи шунгиттің жаңа бөлігі орналастырылды[4]. 2 г Шунгиттен алынған су да тұрақты араластырумен 2 сағат ұсталды. Су шунгитпен тұндырылғаннан кейін уранның құрамына талдау жасау үшін одан тағы 1,2 см³ декантат алынды. Тәжірбиенің соңғы сатысында қалған сорғылау суына шунгиттің тағы 0,6 г жаңа бөлігі қосылды. Жоғарыда көрсетілген жағдайларда 1,6 г шунгиттен су сақталады, содан кейін уранның құрамын анықтау үшін одан 1,2 см³ декантат алынды.

2. Жер асты шаймалау әдісінде модификациялар жұмыс деректеріне сәйкес мыс (II) және никель гидроксидтерін модификациялаушы агенттер ретінде пайдаланды. Гидроксидтер сорбенттердің белсендірілген бетіне жағылды.

Ол үшін салмағы 1,5 г табиғи сорбенттің ілмегі шыны ыдысқа қойылды, оған күкірт қышқылының 6 см³ 3М ерітіндісі құйылды. Келесі жүйеде күкірт қышқылының қалған ерітіндісі шыны ыдыстан декантация арқылы алынып тасталды, ал алынған сорбентке 2,3 см³ қаныққан мыс (II) және никель нитрат ерітіндісі құйылды[6]. Әрі қарай, шынының құрамына 600 г/дм³ тұрақтысы бар 2,3 см³ каустикалық натрий құйылды. Сорбенттердің бетіне отырғызылмаған гидроксидтердің суспензиясы тазартылған суды пайдаланып декантацияланды. Осы модификация нәтижесінде алынған сорбент бөлме температурасында кептірілді. Әрі қарай, алынған модификацияланған цеолит және шунгит көл суынан уранды сорғылау үшін қолданылды.

3. Нәтижелер және талқылау

Алакөл көлінің суынан уранды сорғылау бойынша ұқсас тәжірибелер цеолит көмегімен жасалған.

Осы тәжірибенің нәтижелері кестеде келтірілген. 2-Кестеде көрсетілген мәліметтерден көріп отырғаныңыздай.

1-тәжірибеде уранды шунгитке шығару ~76 % құрады (кейінгі тәжірибелерде бұл көрсеткіштер ~96% - ға дейін және одан әрі қарай ~82,6% - ға дейін өзгеріп отырды);

4-тәжірибеде цеолиттен уранды бөліп алу 89% дейінгі мәнге ие болды (кейінгі тәжірибелерде бұл көрсеткіш[4] іс жүзінде тұрақты болып қалды).

Кестеде ұсынылған. 1- деректер Алакөл көлінің суынан уран сорбты болған кезде уранды сорбентке іс жүзінде елеулі түрде алу салмағы 1,5 г шунгит немесе цеолит ілмектерін және 3 сағат сорғылау ұзақтығын пайдаланған кезде ғана қол жеткізілетінін көрсетеді. Мұндай жағдайларда аталған сорбенттер Алакөл көлінің суынан уранның шамамен 92% - % алады

Кесте 2. Табиғи шунгит пен цеолитті пайдалана отырып, уранды сорғылау нәтижелері

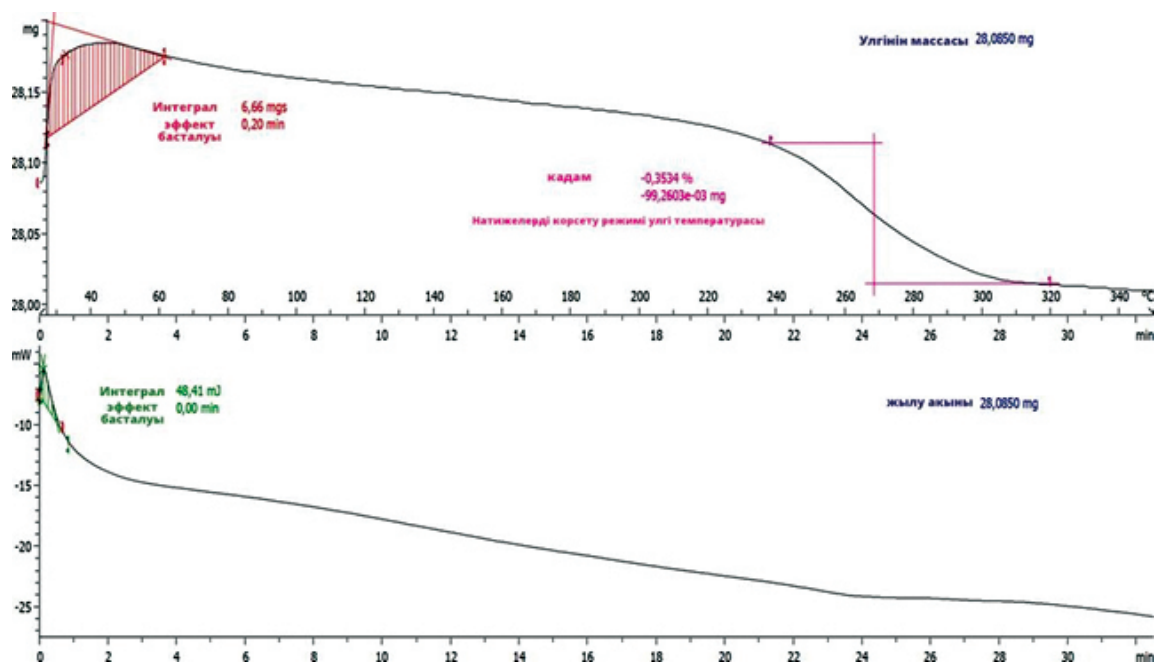
№ тәжірибе	Уақыты, сағ	Шунгит, г	Уран мөлшері, мкг/дм ³	Уранның жоғалуы, мкг	Сорбенттен уран алу	
					мкг	%
Шунгит						
1	3	1,5	6,42	3,21	17,9	76,96
2	3	1,0	4,98	2,46	18,6	95,89
3	3	1,5	3,14	1,57	19,5	82,6
Цеолит						
4	3	1,5	3,82	1,91	19,2	88,77
5	3	1,0	3,83	1,91	19,2	80,65
6	3	1,5	3,58	1,79	19,3	90,92

Осы сорбенттерді тұтынуды және сорғылау ұзақтығын одан әрі арттыру қаржылық тұрғыдан мүмкін емес, өйткені ол сорбентте уран өндіруді іс жүзінде арттырмайды.

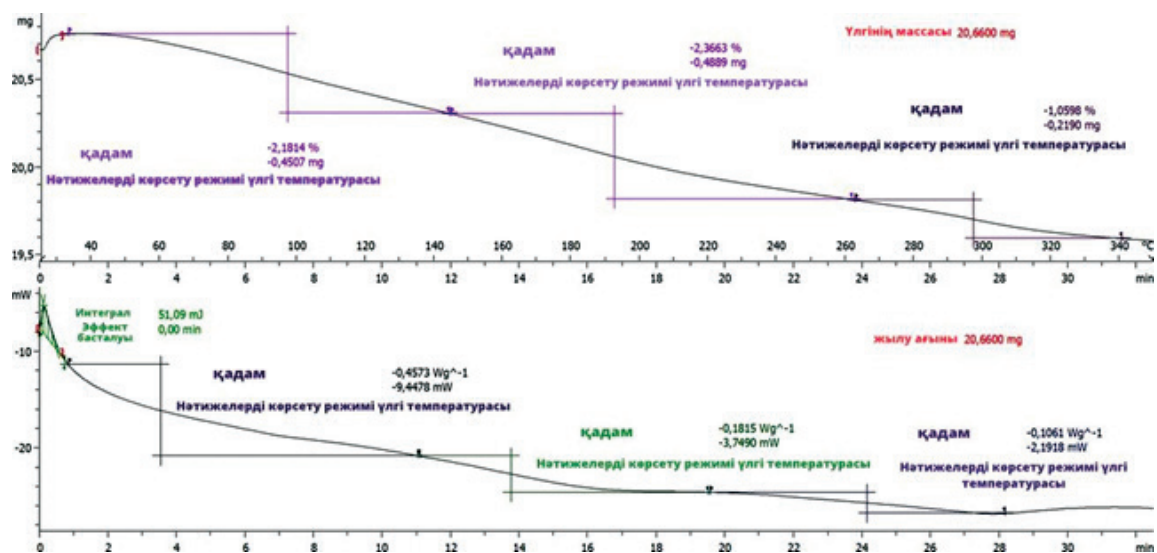
Иониттің сорғылау қабілетін модификациялау арқылы арттыру мақсатында жұмыстың келесі кезеңінде ионды модификациялау әдісін таңдау және модификациядан кейін оның сорғылық қабілетін бағалау бойынша талап - арыз зерттеулері жүргізілді. Зерттеу деректері шунгит көмегімен орындалды.

Кестеде 2 модификацияланған шунгит пен цеолитпен уранды сорғылау бойынша тәжірибелердің салыстырмалы нәтижелеріде көрсетілген (жоғарыда айтылған модификациялан баған шунгит пен цеолитті пайдаланумен бірдей сорғылау режимі қолданылған).

Кестеде көрсетілген мәліметтерден көріп отырғаныңыздай. 3 сағат уақыт өте келе модификацияланған шунгитке уран алу табиғи түрде артады, ал 2 сағат ішінде бұл көрсеткіш 20% - ға артады.



Сурет 1. Шунгитті термогравиметриялық талдау нәтижелері



Сурет 2. Цеолиттің термогравиметриялық талдауының нәтижелері

Яғни, кестеде келтірілген тұрақты мәндердегі көл суынан уранды сорғылау үшін алдын ала белсендірілген шунгит пен цеолитті қолдану көл суынан уранды сорғылау үшін табиғи сорбенттерді пайдаланумен салыстырғанда уранның сорбентке шығарылуын 92,96% деңгейінде арттыруға мүмкіндік тудыратынына көз жеткізуге болады. Салыстыру үшін модификацияланбаған шунгит пен цеолит көл суынан уранды тек 92% деңгейінде алуға мүмкіндік береді.

Кесте 3. Күкірт қышқылымен белсендірілген модификацияланған цеолит пен шунгитті пайдалана отырып, уранды сорғылау нәтижелері

№ тәжірибе	Уақыты, сағ	Шунгит, г	Уран мөлшері, мкг/дм ³	Уранның жоғалуы, мкг	Сорбенттен уран алу	
					мкг	%
Шунгит						
1	2	0,6	6,38	3,18	17,96	88,4
2	3	1,0	5,13	2,56	18,58	95,6
3	2	1,6	1,77	0,85	20,29	96,8
Цеолит						
4	2	1,5	3,48	1,74	19,40	88,76
5	2	1,0	8,19	4,09	17,05	83,65
6	2	1,5	3,85	1,92	19,22	93,66

Кестеде келтірілген деректерді талдау. 3-кестеде көрсетеді:

- 1) Табиғи шунгит Алакөл кен орнының суынан уранның 88,4% – на дейін, ал модификацияланған шунгит уранның 96,88% - на дейін сорғылауға мүмкіндік береді;
- 2) Табиғи цеолит Алакөл кен орнының суынан уранның 88,76% – на дейін, ал модификацияланған цеолит-уранның 93,66% - на дейін соруға мүмкіндік тудырады.

4. Қорытынды

Табиғи модификацияланған сорбенттерді пайдалана отырып, техногендік және гидроминералдық шикізаттан уран алудың сорғылау технологиясы ядролық энергетика және ядролық отын өндіруге арналған шикізат базасы саласындағы перспективалық бағытты білдіреді. Осы саладағы зерттеулер мен әзірлемелер барысында келесі нәтижелер мен қорытындыларға қол жеткізілді:

1. Табиғи түрлендірілген сорбенттер уран алу жүйесінің тиімділігін жақсартуға мүмкіндік беретін бірегей қасиеттерге ие. Табиғи сорбенттердің химиялық құрамын, құрылымын және беткі қасиеттерін өзгерту олардың селективтілігін және уранды ұстау қабілетін арттыруға көмектеседі.

2. Сорбция технологиясы уранды әртүрлі шикізат көздерінен, соның ішінде өндірістің техногендік қалдықтарынан және гидроминералды ерітінділерден алуға мүмкіндік береді. Бұл бұрын пайдаланылмаған ресурстарды пайдалану мүмкіндігін және қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуды қамтамасыз етеді.

3. Сорбция жүйесін оңтайландыру және уран алудың оңтайлы жағдайларын таңдау технологияның жоғары тиімділігі мен экономикалық орындылығын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Оңтайлы модификацияланған сорбенттерді таңдау, процесстің оңтайлы жүйелерін анықтау және сорбенттерді қалпына келтірудің тиімді әдістерін әзірлеу уранды алудың сорғылық технологиясын сәтті жүзеге асырудың негізгі аспектілері болып табылады.

4. Табиғи модификацияланған сорбенттерді қолдана отырып, сорғылық технологияны қолдану энергетикалық қауіпсіздікті жақсартуға және уран импортына тәуелділікті

азайтуға әкеледі. Бұл көмірқышқыл газының төмен шығарындылары бар электр энергиясының маңызды көзі болып табылатын атом энергетикасының дамуына ықпал етеді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Савченко Г.А., Евтеева Л.И., Троценко Е.М., Курбатов Л.В., Зинченко В.М., Патрин А.П. Влияние солевого состава продуктивных растворов на сорбцию урана сильноосновными анионитами. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 204.
- 2 Дуйсебаев Б.О., Малимбаев М.С., Сайкиева С.Х., Умбеткулова М.У. Исследование по получению химического концентрата природного урана сорбционно-осадительной технологией. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 194-198.
- 3 Филиппов А.П., Кротков В.В., Нестеров Ю.В. Сернокислотное подземное выщелачивание урана с использованием HNO_2 в качестве окислителя// Актуальные проблемы урановой промышленности: сб. докл. III междунар. научно-практ. конф. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 71-76.
- 4 Берикболов Б.Р., Александров Ю.С., Вершков А.Ф. Основные результаты проведения полномасштабного опыта подземного выщелачивания на месторождении Акдала// Актуальные проблемы урановой промышленности: сб. докл. III междунар. научно-практ. конф. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 127-137.
- 5 Рычков В.Н., Смирнов А.Л., Цевин А.П., Смышляев В.Ю., Горохов Д.С. Использование комплексобразующих полиамфолитов для извлечения урана из продуктивных растворов подземного выщелачивания. – Алматы: Бастау, 2005. – С. 218-224.
- 6 Камалов М.П., Садыков М.Ж., Канаев А.Т., Ускенбаева А.Ж. Интенсификация процессов извлечения урана при ПСВ с использованием окислителей. Алматы: Бастау, 2005. – С. 247-252.
- 7 Суражский Д. Я. Методы поисков и разведки месторождений урана. – М., 1960.
- 8 Прибытков П. В. Основные принципы классификации промышленных урановых руд // «Атомная энергия» СССР, т. 2, М., 1974.
- 9 Смирнов Ю.В., Ефремов З.И., Скороваров Д.И., Иванов Г.Ф. Гидрометаллургическая переработка ураново-рудного сырья. – М.: Атомиздат, 1979. – 280 с.
- 10 Колчина О.П. Извлечение и очистка редких металлов. – М.: Недра, 1960. – С. 128-145.

Б.Б. Абдуалиев, Б.М. Сатанова, Ф.У. Абуова, Г.М. Аралбаева

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Сорбционная технология получения урана из техногенного и гидроминерального сырья с применением природных модифицированных сорбентов

Аннотация. Данная работа посвящена изучению сорбционной технологии получения урана из техногенного и гидроминерального сырья с использованием природных модифицированных сорбентов. Основная цель исследования - определить эффективность и перспективы этой технологии в области добычи и переработки урана.

В работе проводится анализ различных видов естественно модифицированных сорбентов, их сорбционной емкости и специфичности урана. Особое внимание уделяется экологическим аспектам этой технологии, поскольку использование природных модифицированных сорбентов позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

В работе также рассматриваются методы восстановления и повторного использования сорбентов, что способствует ресурсной эффективности данной технологии. Экономические выгоды от применения сорбционной технологии также рассматриваются в работе с учетом снижения затрат на добычу и переработку урана.

Результаты исследования показывают, что сорбционная технология получения урана с использованием природных модифицированных сорбентов имеет высокую эффективность и перспективу для промышленного применения. Отмечена необходимость дальнейших исследований и инноваций в этой области с целью улучшения процессов и разработки новых видов сорбентов.

Работа представляет собой практическую и научную ценность для специалистов в области горнодобывающей промышленности и экологической безопасности, а также может быть использована в качестве основы для дальнейших исследований и разработок в этой области.

Ключевые слова: сорбция, десорбция, сорбент, элюент, элюат, масс-спектрометрия.

B. Abdualiyev, B. Satanova, F. Abuova, G. Aralbayeva
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Sorption technology for obtaining uranium from technogenic and hydromineral raw materials using natural modified sorbents

Abstract. This work is devoted to the study of sorption technology for obtaining uranium from technogenic and hydromineral raw materials using natural modified sorbents. The main purpose of the study is to determine the effectiveness and prospects of this technology in the field of uranium mining and processing.

The paper analyzes various types of naturally modified sorbents, their sorption capacity and the specificity of uranium. Special attention is paid to the environmental aspects of this technology, since the use of natural modified sorbents minimizes the negative impact on the environment.

The paper also discusses methods of recovery and reuse of sorbents, which contributes to the resource efficiency of this technology. The economic benefits of the use of sorption technology are also considered in the work, taking into account the reduction of costs for the extraction and processing of uranium.

The results of the study show that the sorption technology for producing uranium using naturally modified sorbents has high efficiency and prospects for industrial applications. The need for further research and innovation in this area is noted in order to improve processes and develop new types of sorbents.

The work is of practical and scientific value for specialists in the field of mining and environmental safety, and can also be used as a basis for further research and development in this area.

Keywords: sorption, desorption, sorbent, eluent, eluate, mass spectrometry.

References

- 1 Savchenko G.A., Yevteyeva L.I., Trotsenko Ye.M., Kurbatov L.V., Zinchenko V.M., Patrín A.P. The influence of the salt composition of productive solutions on the sorption of uranium by strongly basic anionites (on the example of mining uranium deposits of the Shu-Sarysu uranium ore province). – Almaty: Bastau, 2005. – p. 204.
- 2 Duissebáyev B.O., Malimbáyev M.S., Saikiyeva S.H., Umbetkulova M.U. Research on obtaining a chemical concentrate of natural uranium by sorption-precipitation technology // Actual problems of uranium industry: Proceedings of 3rd International Scientific and Practical Conference – Almaty: Bastau, 2005. – pp. 194-198.
- 3 Filippov A.P., Krotkov V.V., Nesterov Yu.V. Sulfuric acid subsurface leaching of uranium using HNO₂ as an oxidizer – Almaty: Bastau, 2005. – pp. 71-76.
- 4 Berikbolov B.R., Alexandrov Yu.S., Vershkov A.F. The main results of conducting a full-scale experiment of underground leaching at the Akdal site – Almaty: Bastau, 2005. – pp. 127-137.
- 5 Rychkov V.N., Smirnov A.L., Tsevin A.P., Smyshlyayev V.Yu., Gorokhov D.S. the use of complexing polyampholites for the extraction of uranium from productive solutions of underground leaching – Almaty: Bastau, 2005. – pp. 218-224.
- 6 Kamalov M.P., Sadykov M.Zh., Kanayev A.T., Uskenbayeva A.Zh. Intensification of uranium extraction processes at PSV using oxidants - Almaty: Bastau, 2005. – pp. 247-252.
- 7 Surazhsky D. Ya. Methods of prospecting and exploration of uranium deposits. – M., 1960.
- 8 Pribytkov P. V. Basic principles of classification of industrial uranium ores “Atomic Energy” v. 3: Ore deposits of the USSR, vol. 2, M., 1974.
- 9 Smirnov Yu.V., Yefremov Z.I., Skorovarov D.I., Ivanov G.F. Hydrometallurgical processing of uranium ore raw materials. – M.: Atomizdat, 1979. – 280 p.
- 10 Extraction and purification of rare metals / edited by O.P. Kolchin. – M.: Nedra, 1960. – p. 128-145.

Авторлар туралы мәліметтер:

Б.Б. Абдуалиев – 5 курс студенті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан көш., 13, Астана, Қазақстан.

Б.М. Сатанова – PhD докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан көш., 13, Астана, Қазақстан.

Ф.У. Абуова – PhD, доцент, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан көш., 13, Астана, Қазақстан.

Г.М. Аралбаева – PhD, аға оқытушы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан көш., 13, Астана, Қазақстан.

Б.Б. Абдуалиев – студент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Астана, Казахстан.

Б.М. Сатанова – PhD, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Астана, Казахстан.

Ф.У. Абуова – PhD, доцент, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Астана, Казахстан.

Г.М. Аралбаева – PhD, старший преподаватель, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Астана, Казахстан.

B. Abdaliyev – 5th year student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 13 Kazhymukan str., Astana, Kazakhstan.

B. Satanova – PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Kazhymukan str., Astana, Kazakhstan.

F. Abuova – PhD, Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 13 Kazhymukan str., Astana, Kazakhstan.

G. Aralbayeva – PhD, Senior Lecturer, L.N.Gumilyov Eurasian National University, 13 Kazhymukan Street, Astana, Kazakhstan.