

## Краткая информация о проекте

|              |   |
|--------------|---|
| Наименование | BR18574219 «Разработка экологически безопасных технологий получения инновационной продукции из природного и техногенного сырья Казахстана»  |
| Актуальность | <p>Казахстан обладает значительными запасами редких металлов, но не имеет предприятий, собственно, редкометального сырья. В советское время ряд редких металлов производился на предприятиях цветной металлургии Казахстана.</p> <p>Возрождение редкометальной отрасли должно стать локомотивом горной и перерабатывающей промышленности.</p> <p>Вовлечение месторождений редких металлов вместе с промышленными продуктами и отходами ряда производств в промышленную переработку, будет прорывным направлением в технологическом развитии РК.</p> <p>Как известно, в основе современных технологий, на которых зиждется инновационная экономика, лежат высокое качество производимой продукции, энерго- и материалосбережения и экологическая безопасность процессов. Сверхкритические флюидные технологии (СКФТ), основу которых составляют простые реактивы – двуокись углерода, вода и др., являются многотоннажными производствами, охватившими многие отрасли промышленности. Ежегодно в мире с использованием CO<sub>2</sub> перерабатывается несколько млн. тонн растительного сырья. Именно CO<sub>2</sub> нашел наибольшее применение в качестве экстрагентов в СКФЭ- процессах в силу своей инертности, нетоксичности и дешевизны.</p> <p>В ЦФХМА с 2018 по 2020 гг была успешно выполнена целевая Программа «Зеленые технологии на основе сверхкритических сред». Настоящий проект Программы является ее развитием и предусматривает комплексную переработку сырья, полупродуктов и техногенных отходов, содержащих ценные компоненты, методом СКФТ; разработку экологически безопасных технологий получения металлов и сплавов специального назначения.</p> |
| Цель         | Комплексная переработка сырья, полупродуктов и техногенных отходов, содержащих ценные компоненты, методом сверхкритических технологий (СКФТ). Разработка экологически безопасных технологий получения металлов и сплавов специального назначения.   |
| Задачи       | <ul style="list-style-type: none"><li>- разработать и аттестовать в госорганах новые методики анализа редких и редкоземельных металлов и примесей в них;</li><li>- разработать научные основы технологии получения концентратов редкоземельных металлов;</li><li>- разработать технологии попутного извлечения редких элементов из маточных растворов технологического цикла добычных предприятий АО «НАК «КазАтомПром»;</li><li>- получить индивидуальные металлы из коллективных экстрактов РЗМ, выделенных из техногенных отходов и природного сырья методом СКФЭ;</li><li>- разработать технологии получения особо чистых Hg, Zn, Cu, In;</li><li>- создать технологию получения прецизионных титановых сплавов ультрамелкозернистой структуры с использованием редких и редкоземельных металлов;</li></ul>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>- разработать универсальный высокоэффективный проточный реактор с оригинальным катализатором для получения биодизельного топлива.</p>   |
| <p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p> | <p>В результате выполнения Программы будут достигнуты следующие результаты, указанные в техническом задании №26 к конкурсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработаны и аттестованы в госорганах новые методики анализа редких и редкоземельных металлов и примесей в них;</li> <li>- разработаны СКФ-технологии комплексной переработки природного (месторождение Кундыбай) и техногенного (отвалы фосфогипса ТОО «Казфосфат») сырья с извлечением ряда редких и редкоземельных металлов;</li> <li>- разработана технология попутного извлечения редких элементов из маточных растворов технологического цикла добычных предприятий АО «НАК «КазАтомПром»;</li> <li>- созданы методы получения особо чистых Hg, Zn, Cu, In;</li> <li>- разработаны технологии получения прецизионных титановых сплавов ультрамелкозернистой структуры с использованием некоторых редких и редкоземельных металлов;</li> <li>- разработан универсальный высокоэффективный проточный реактор с оригинальным катализатором для получения биодизельного топлива;</li> <li>- опубликованы не менее 5 (пяти) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях по научному направлению программы, входящих в 1 (первый), 2 (второй) либо 3 (третий) квартили в базе Web of Science и (или) имеющих процентилю по CiteScore в базе Scopus не менее 50 (пятидесяти); а также 5 (пяти) статей в изданиях, рекомендуемых КОКСОН;</li> <li>- подано не менее 3 заявок на получение патентов на полезную модель и (или) изобретения.</li> </ul> <p>За 2023-2024 годы получены следующие результаты:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разработаны и аттестованы в госорганах новые методики анализа редких и редкоземельных металлов и примесей в них. Разработаны методы анализа чистых ртути, индия и цинка и получены стандарты на необходимые методы анализа.</li> <li>2) разработаны СКФ-технологии и технологические схемы комплексной переработки природного (месторождение Кундыбай) и техногенного (отвалы фосфогипса ТОО «Казфосфат») сырья с извлечением ряда редких и редкоземельных металлов. Определены оптимальные режимы выделения экстрактов РЗЭ из природного и техногенного сырья в условиях СК-CO<sub>2</sub>. Путем окисления Се (III) в Се (IV) с последующим осаждением был получен концентрат с содержанием Се – 80 %.</li> <li>3) разработана технология попутного извлечения редких элементов из маточных растворов технологического цикла добычных предприятий АО «НАК «КазАтомПром». Изучены параметры процесса экстракционного концентрирования рения триалкиламином, модифицированного дециловым спиртом, растворенного в углеводородной смеси. Установлена принципиальная возможность получения черного перрената аммония путем переработки рений содержащего нитратного десорбата экстракцией и с осуществлением процесса в две стадии. Получен черновой перренат аммония с содержанием рения – 67,4%.</li> <li>4) созданы методы получения особо чистых Hg, Zn, Cu, In. Проведено конструирование электролизера для получения чистой</li> </ol> |

ртути. Получена полупромышленная партия ртути в количестве 18,87 кг чистотой 99,999%. Изготовлен электролизер для получения индия и цинка. Отработан режим ведения процесса и получены индий и цинк чистотой 99,9999%. Разработан способ восстановления ионов меди (II) до элементной ультрадисперсной меди. Установлен характер влияния основных параметров электролиза на химический состав и дисперсность порошков меди. Показано, что в присутствии ионов титана (IV), а также при поляризации переменным током формируются порошки более высокой дисперсности. Разработан способ получения сульфида меди. Способ защищен патентом РК на изобретение.

5) разработаны технологии получения прецизионных титановых сплавов ультрамелкозернистой структуры с использованием некоторых редких и редкоземельных металлов. Структура сплавов после сверхпластической деформации представляет собой дисперсную смесь равноосных зерен альфа и бета фаз. Были выявлены оптимальные температурно-скоростные режимы деформации для сплавов 0Zr и 0,5Zr. Результаты позволяют рекомендовать оптимальные режимы деформации, которые обеспечивают максимальные механические свойства и стабильность материалов.

б) разработан универсальный высокоэффективный проточный реактор с оригинальным катализатором для получения биодизельного топлива. Разработаны оригинальные катализаторы для получения БД топлива, а также произведена оптимизация технологии получения биодизельного топлива в проточной сверхкритической установке непрерывного действия, что позволило получить биодизельное топливо, удовлетворяющее требованиям стандарта EN14214, с максимальным выходом эфиров жирных кислот ~ 90-94%.

7) опубликованы 4 статьи в рецензируемых научных изданиях по научному направлению программы, входящих в 1 (первый), 2 (второй) либо 3 (третий) квартили в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 50 (пятидесяти); а также 7 статей в изданиях, рекомендуемых КОКСОН; получено 5 патентов на полезную модель и (или) изобретения.

|  |  |
|--|--|
|  | <p>продуктами электродных процессов при формировании порошков Cu из электролитов. Показано, что в процессе восстановления ионов Cu (II) в сернокислых растворах ионами титана (III) образуется порошок меди, обладающий чрезвычайной активностью.</p> <p>б) Разработано техническое задание и выполнены проектно-конструкторские работы по изготовлению универсального высокоэффективного проточного реактора с оригинальным катализатором.</p> <p>7) Получено 3 патента на полезную модель и изобретения. Опубликованы 3 статьи КОКНВО.</p>   |
| <p>Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили</p> | <p>1. Наурызбаев Михаил Касымович, д.т.н., проф., академик КазНАЕН. Индекс Хирша – 9 (Scopus).<br/>Web of Science Researcher ID – D-3432-2012<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/180447,1093398,27160849">https://www.webofscience.com/wos/author/record/180447,1093398,27160849</a><br/>ORCID: 0000-0002-6781-6464 <a href="https://orcid.org/0000-0002-6781-6464">https://orcid.org/0000-0002-6781-6464</a><br/>Scopus ID: 6506602038<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506602038">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506602038</a></p> <p>2. Токпаев Рустам Ришатович, PhD, член-корр. КазНАЕН<br/>Индекс Хирша – 5 (Scopus).<br/>Author ID в Scopus – 56998810900<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56998810900">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56998810900</a><br/>Researcher ID Web of Science D-3859-2015<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/440647">https://www.webofscience.com/wos/author/record/440647</a><br/>ORCID ID 0000-0002-0117-4454<br/><a href="https://orcid.org/0000-0002-0117-4454">https://orcid.org/0000-0002-0117-4454</a></p> <p>3. Галеева Алина Кулбаевна, PhD, ассоц.профессор<br/>Индекс Хирша – 6 (Scopus).<br/>ResearcherID Web of Science: A-8292-2015<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/1099919">https://www.webofscience.com/wos/author/record/1099919</a><br/>ORCID: 0000-0001-9303-5277<br/><a href="https://orcid.org/0000-0001-9303-5277">https://orcid.org/0000-0001-9303-5277</a><br/>Scopus ID: 56436524000<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436524000">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56436524000</a></p> <p>4. Баешова Ажар Қоспановна, доктор технических наук, профессор<br/>Индекс Хирша – 3 (WoS).<br/>ResearcherID Web of Science: A-8794-2015<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/1749768,5185356,41861088">https://www.webofscience.com/wos/author/record/1749768,5185356,41861088</a><br/>ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-9076-8130">https://orcid.org/0000-0002-9076-8130</a>,<br/>Scopus Author ID: 56177619400.<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56177619400">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56177619400</a></p> <p>5. Атчабарова Ажар Айдаровна, PhD<br/>Индекс Хирша – 5 (Scopus).<br/>ResearcherID Web of Science: D-3857-2015<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/1355961,46719493,53537705">https://www.webofscience.com/wos/author/record/1355961,46719493,53537705</a><br/>ORCID: 0000-0002-4600-2728<br/><a href="https://orcid.org/0000-0002-4600-2728">https://orcid.org/0000-0002-4600-2728</a><br/>Scopus ID: 56998822600<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56998822600">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56998822600</a></p> <p>6. Авчукир Хайса, PhD</p> |

Индекс Хирша – 4 (Scopus).  
ResearcherID Web of Science: P-5738-2017  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/1708940,28914729>  
ORCID: 0000-0001-6612-0775  
<https://orcid.org/0000-0001-6612-0775>  
Scopus ID: 57207207777

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207207777>

7. Кишибаев Канагат Кажмуханович, PhD

Индекс Хирша – 5 (Scopus).

Author ID в Scopus – 56604294100

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56604294100>

Researcher ID Web of Science C-7678-2015

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/715617,53609035>

ORCID ID 0000-0003-1590-5243

<https://orcid.org/0000-0003-1590-5243>

8. Шаповалов Юрий Александрович, высшее, доктор техн. наук,  
академик КазНАЕН

Индекс Хирша – 1 (Scopus).

Author ID в Scopus – 57216613061

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216613061>

Researcher ID Web of Science DYN-3210-2022

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/16073613>

ORCID ID 0000-0002-4107-1636

<https://orcid.org/0000-0002-4107-1636>

9. Злобина Елена Викторовна, к.х.н.

Индекс Хирша – 1 (Scopus).

Scopus ID: 41262845500

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=41262845500>

ResearcherID Web of Science: A-5782-2015

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/1395894>

10. Исмаилова Акмарал Газизовна, к.х.н.

Индекс Хирша – 2 (Scopus).

Scopus ID: 57193336562.

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193336562>

ORCID: 0000-0002-5555-2705

<https://orcid.org/0000-0002-5555-2705>

ResearcherID Web of Science: FAO-7992-2022

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/22898385>

11. Ишкенов Анвар Рахимович, к.х.н.

Индекс Хирша – 1 (WoS)

Researcher ID Web of Science FBN-0635-2022

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/23091029>

12. Хаваза Тамина Наримановна

Индекс Хирша – 4 (Scopus).

Author ID в Scopus – 57345081100

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57345081100>

ResearcherID Web of Science: GEW-4233-2022

<https://www.webofscience.com/wos/author/record/30114620,53605324>

ORCID ID 0000-0002-1614-3060

<https://orcid.org/0000-0002-1614-3060>

13. Абдухытова Динара Актайкызы

Индекс Хирша – 3 (Scopus).

ResearcherID Web of Science: GYA-5917-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/34846135>  
ORCID: 0000-0002-4316-0755  
<https://orcid.org/0000-0002-4316-0755>  
Scopus ID: 57344630000  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57344630000>

14. Ибраимов Заир Таирович, докторант 3  
курса Индекс Хирша – 2 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 57345388600  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57345388600>  
ORCID 0000-0002-1476-3231  
<https://orcid.org/0000-0002-1476-3231>  
ResearcherID Web of Science: CWH-1075-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/9271482,32540595>

15. Бекишев Женис  
Жумаханович Индекс Хирша –  
1,  
Author ID в Scopus – 57382007800  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57382007800>

16. Бекназаров Канат  
Исатайұлы ORCID ID 0000-  
0001-5023-0486  
<https://orcid.org/0000-0001-5023-0486>  
ResearcherID Web of Science: IUY-5405-2023  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/46794978>

17. Нефедов Александр Николаевич, к.х.н.  
18. Ткачева Галина Дмитриевна, высшее, кандидат химических  
наук Индекс Хирша – 1 (WoS).  
Author ID в Scopus – 24582591200  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24582591200>  
ResearcherID Web of Science: ECF-9968-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/16970369>

19. Балтабаев Мурат Ергалиевич,  
к.х.н. Индекс Хирша – 3 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 57201335738  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201335738>  
ResearcherID Web of Science: EMH-6445-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/19406837,43850226>

20. Нақып Әбдірақым Муратұлы, докторант 1  
курса Индекс Хирша – 1 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 58561589100  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58561589100>  
ORCID: 0000-0002-7189-9928  
<https://orcid.org/0000-0002-7189-9928>  
ResearcherID Web of Science: JDN-0866-2023  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/48948579>

21. Бекей Акбаян, докторант 2 курса  
ResearcherID Web of Science: JCV-9290-  
2023  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/48777556>

22. Байтулаева Бахыт Камбаралиевна  
23. Калугина Светлана Михайловна  
ResearcherID Web of Science: ILQ-3007-  
2023  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/44462751>

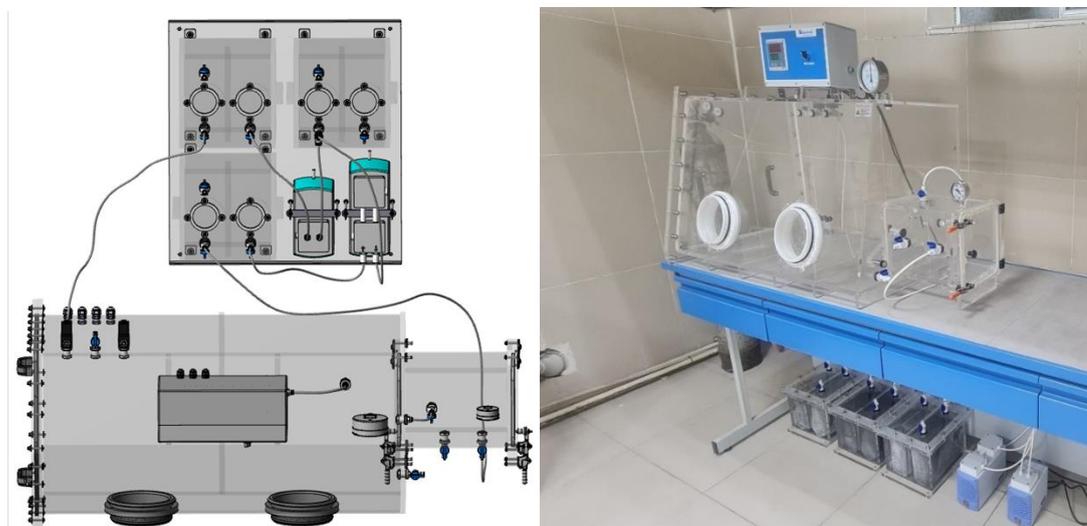
24. Қойшыбекова Айжан Қайратқызы

25. Кудайберген Олжас Қырғызалыұлы  
26. Жақсыбай Бағашар Бахытұлы  
27. Толбай Дінмухамед Жамбулұлы  
28. Муканов Аскар Маратович  
29. Дюсенкулова Балгын Жасуланқызы  
30. Төлеген Назерке Төрегелдіқызы  
31. Терликбаева Алма Жолдасовна, д.т.н., РГП НЦ КПМС РК  
Индекс Хирша – 4 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 57205372715  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205372715>  
ORCID 0000-0002-2537-897X  
<https://orcid.org/0000-0002-2537-897X>  
ResearcherID Web of Science: AAQ-2883-2020  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017459,30067569,51212557>
32. Шаяхметова Роза Абдрахмановна, к.т.н., РГП НЦ КПМС РК  
Индекс Хирша – 2 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 6506211149  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506211149>  
ORCID 0000-0003-2265-2125  
<https://orcid.org/0000-0003-2265-2125>  
ResearcherID Web of Science: DTW-0858-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/14961260>
33. Алимжанова Алия Маргулановна, PhD, РГП НЦ КПМС РК  
Индекс Хирша – 2 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 57190441009  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190441009>  
ORCID 0000-0001-6098-7626  
<https://orcid.org/0000-0001-6098-7626>  
ResearcherID Web of Science: FYU-2530-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/28712923>
34. Мухаметжанова Анар Аманкелдықызы, РГП НЦ КПМС РК  
Индекс Хирша – 1 (WoS).  
ResearcherID Web of Science: HJT-0790-2023  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/37561006>
35. Сахова Бану Тилеубергеновна, магистр, РГП НЦ КПМС РК  
36. Қали Айнұр Әзімханқызы, магистр, РГП НЦ КПМС РК  
37. Башов Абдуали Башович, д.х.н., профессор, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В.Сокольского»  
Индекс Хирша – 4 (Scopus).  
Author ID в Scopus – 55829870400  
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55829870400>  
ORCID 0000-0003-0745-039X  
<https://orcid.org/0000-0003-0745-039X>  
ResearcherID Web of Science: AHE-8230-2022  
<https://www.webofscience.com/wos/author/record/3893742,4494879>
38. Турлыбекова Макпал, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В.Сокольского»  
39. Жұмабай Фатима Мұхамбетжанқызы, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В.Сокольского»  
Индекс Хирша – 1 (WoS).  
ResearcherID Web of Science: DYB-9119-2022

|   |  |
|---|--|
|   | <p><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/15969520">https://www.webofscience.com/wos/author/record/15969520</a></p> <p>40. Токсанбаев Болатбек Жакыпбекович, PhD, ТОО «Институт высоких технологий»</p> <p>41. Искаков Закен Алишерович, ТОО «Институт высоких технологий»</p> <p>42. Кумарбекова Альмира Турсбековна, ТОО «Институт высоких технологий»</p> <p>43. Фоменко Артем Сергеевич, ТОО «Институт высоких технологий»</p> <p>44. Ергешев Аким Русланович (НИТУ «МИСиС», г. Москва, РФ)<br/>Индекс Хирша – 1 (Scopus).<br/>Author ID в Scopus – 57219942105<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57219942105">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57219942105</a><br/>ORCID 0000-0003-0581-4620<br/><a href="https://orcid.org/0000-0003-0581-4620">https://orcid.org/0000-0003-0581-4620</a><br/>ResearcherID Web of Science: AGV-0967-2022<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/3817212">https://www.webofscience.com/wos/author/record/3817212</a></p> <p>45. Мазанов Сергей Валерьевич, к.т.н., КНИТУ (г. Казань, РФ)<br/>Индекс Хирша – 4 (Scopus).<br/>Author ID в Scopus – 7801635831<br/><a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801635831">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801635831</a><br/>ResearcherID Web of Science: FMW-3101-2022<br/><a href="https://www.webofscience.com/wos/author/record/25793494">https://www.webofscience.com/wos/author/record/25793494</a></p>  |
| <p>Список публикаций со ссылками на них</p> | <p>Статьи в изданиях, входящих в 1-3 квартили WoS или имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 50</p> <p>1. A.Zh. Terlikbayeva, A.M. Alimzhanova, G.K. Maldybayev, A.A. Mukhametzhanova, B.T. Sakhova, G.M. Koishina, A. Zharmenov. The Influence of Zirconium Addition on the Structure and Properties of ti-2.5al-5v-5mo Alloy Sheets // Case Studies in Chemical and Environmental Engineering. – Vol.10. – 2024. <b>WoS, Q1. Процентиль – 91.</b><br/><a href="https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100964">https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100964</a></p> <p>2. R.A. Usmanov, S.V. Mazanov, A.U. Aetov, A.R. Gabitova, I.I. Monakhov, F.M. Gumerov, Transesterification of oils with high contents of saturated and unsaturated fatty acids in supercritical fluid conditions. The Brazilian Journal of Chemical Engineering. <b>WoS Q3. Процентиль – 41.</b><br/><a href="https://doi.org/10.1007/s43153-025-00540-9">https://doi.org/10.1007/s43153-025-00540-9</a></p> <p>3. S.V. Mazanov, A.U. Aetov, A.R. Gabitova, M.K. Nauryzbaev, Yu.A. Shapovalov. Catalytic transesterification of rapeseed oil under supercritical fluid conditions and physical properties of the reaction product // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 8(1) 2025, <b>Процентиль–69.</b> – P. 333-342.<br/><a href="https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4167">https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4167</a></p> <p>4. Yu. Shapovalov, S.Mazanov, A.Aetov, D. Kamysbaev, R.Токpayev, F. Gumerov, Separation of rapeseed oil transesterification reaction product obtained under supercritical fluid conditions using heterogeneous catalysts// Energies. – 2024,17. <b>WoS Q3. Процентиль – 85.</b> На стадии рецензирования. <a href="https://doi.org/10.3390/">https://doi.org/10.3390/</a></p> <p>5. I.A. Kalina, Zh.Zh. Bekishev, E.V. Zlobina, A.G. Ismailova, Kh.S. Tassibekov. Extraction of rhenium with trialkylbenzylammonium chloride // <b>WoS Q2, Процентиль – 76.</b> – Metals. – 2025, 15, 212.<br/><a href="https://doi.org/10.3390/met15020212">https://doi.org/10.3390/met15020212</a></p> <p>Статьи в изданиях, рекомендуемых КОКНВО МНВО РК</p> <p>2023 год:</p> <p>1. А.Ж. Терликбаева, А.М. Алимжанова, Р.А. Шаяхметова, А.А. Мухаметжанова, Б.Т. Сахова / Теоретические расчеты и построение</p> |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | <p>фазовых диаграмм многокомпонентной системы Ti-Al-Mo-V-Zr // Научный журнал Торайгыров университета. Наука и Техника Казахстана. – 2023. – № 4. – С. 204-215. <a href="https://doi.org/10.48081/CTWE8923">https://doi.org/10.48081/CTWE8923</a></p> <p>2. С.В. Мазанов, А.О. Соловьёва, А.У. Аетов, И.М. Мубаракшин, Р.З. Мусин, А.В. Тарасова. Получение биодизельного топлива из масла дерева Ши // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. – 2023. – № 1. – С. 26-30.</p> <p>3. Д.Ж. Толбай, Ж.Ж. Бекишев, А.Г. Исмаилова, Е.В. Злобина, Х.С. Тасибеков, Т.К. Джумадилов, З.А.Искаков, Б.Ж. Токсанбаев, А.Т. Кумарбекова, А.С. Фоменко Сорбционное извлечение рения различными ионитами из маточников сорбции урана // Химический журнал Казахстана. №4, 2023. – С. 142-150. <a href="https://doi.org/10.51580/2023-4.2710-1185.47">https://doi.org/10.51580/2023-4.2710-1185.47</a></p> <p>2024 год:</p> <p>4. Р.Р. Токпаев, Т.Н. Хаваза, З.Т. Ибраимов, Е.Б. Тасемен, Б.Б. Жаксыбай, А.Р. Ишкенов, М.К. Наурызбаев. Исследование процессов выщелачивания редких и редкоземельных элементов из руд коры выветривания месторождения Кундыбай. Химический журнал Казахстана. – 3(87). – С.134-144. <a href="https://doi.org/10.51580/2024-3.2710-1185.39">https://doi.org/10.51580/2024-3.2710-1185.39</a></p> <p>5. Abduali Bayeshov, Azhar K. Bayeshova A., Makpal N. Turlybekova. Catalytic Effect of Titanium Ions on the Cathodic Reduction of Selenium (VI), Copper (II), Uranium (VI) Ions and other Metals in an Aqueous Solutions // Eurasian Journal of Chemistry. - 29, 3(115). – P. 55-64. <a href="https://doi.org/10.31489/2959-0663/3-24-13">https://doi.org/10.31489/2959-0663/3-24-13</a></p> <p>6. Е.В. Злобина, Ж.Ж. Бекишев, А.Г. Исмаилова, Х.С. Тасибеков, З.А. Искаков, Б.Ж. Токсанбаев, А.Т. Кумарбекова, А.С. Фоменко Экстракционное извлечение и концентрирование рения из нитратного ренийсодержащего десорбата // Химический журнал Казахстана. – 3(87). – С.145-156. <a href="https://doi.org/10.51580/2024-3.2710-1185.40">https://doi.org/10.51580/2024-3.2710-1185.40</a></p> <p>7. З.И. Зарипов, С.В. Мазанов, А.У. Аетов, Ю.А. Шаповалов Изобарная теплоемкость рыбьего жира при температурах до 473,15 К и давлений до 39,2 Мпа // Вестник технологического университета. – Вестник технологического университета. 2024. Т.27, №11. – С. 170-175. <a href="https://doi.org/10.55421/1998-7072_2024_27_11_170">https://doi.org/10.55421/1998-7072_2024_27_11_170</a></p> |
| Информация о патентах | <p>2023 год:</p> <p>1. Баешов А., Баешова А.К., Жарменов А.А. // Патент на полезную модель №7950. Способ восстановления ионов меди (II).</p> <p>2. Наурызбаев М.К., Сошин С.А., Шаповалов Ю.А., Гумеров Ф.М., Мазанов С.В., Токпаев Р.Р., Тулеуханов С. // Патент на изобретение №202091972. Мобильная универсальная проточная суб-сверхкритическая установка.</p> <p>3. Баешова А.К., Баешов А., Жумабай Ф.М., Тажибаева А.Ш. // Патент на изобретение №36190. Химический способ получения сульфида одновалентной меди.</p> <p>2024 год:</p> <p>1. Мазанов С.В., Аетов А.У., Хайбуллин А.Н., Наурызбаев М.К., Шаповалов Ю.А. Патент РФ №2024665288. Расчет кинематической вязкости биодизельного топлива, полученного при использовании гетерогенных катализаторов. В реестре программ для ЭВМ 28 июня 2024 г.</p> <p>2. Аетов А.У., Мазанов С.В., Хайбуллин А.Н., Шаповалов Ю.А., Наурызбаев М.К. №2024682254 Расчет плотности биодизельного топлива, полученного из рапсового и пальмового масел в сверхкритических флюидных условиях. Бюл. №9, 19.09.2024</p>  |

Качественные фотографии визуального материала за 2024 год :



**Рисунок 1 – Разработанная схема и инсталляция герметичного бокса с системой очистки и регенерации для получения особо чистых Hg, Zn, Cu, In;**



**Рисунок 2 – Полученная очищенная белая сажа (технология получения редких и редкоземельных металлов и белой сажи из руд коры выветривания месторождения Кундыбай)**



**Рисунок 2 – Внешний вид сплава в литом состоянии (технология получения прецизионных титановых сплавов ультрамелкозернистой структуры с использованием некоторых редких и редкоземельных металлов)**