

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
«РЕАКТИВЭЛЕКТРОН»



Адрес: ул. Хлебодарная д. 12., г. Донецк, Донецкая Народная Республика

Телефон: +38(062) 340-24-50 (секретарь), 340-24-59 (бухгалтерия).

E-mail: reaktivelektron@mail.ru

Всесоюзный научно-исследовательский институт «Реактивэлектрон» был создан в 1959 г. специальным Решением Совета Министров СССР с целью разработки материалов для электронной промышленности, в частности: ферритовых, радиопоглощающих, конденсаторных, диэлектрических и пьезокерамических материалов, а также промышленной технологии особо чистых реактивов для их производства.

В 1987 г. ВНИИ «Реактивэлектрон» вошел в состав Научно-производственного объединения «Реактивэлектрон» в качестве головной организации. В этом году в институте было создано новое базовое направление – исследование и разработка технологий тугоплавких соединений и композиционных материалов. В 1997 г. на базе НИИ «Реактивэлектрон», проектного института, института «Гипрохимреактив», СКТБ ДонФТИ им. А.А. Галкина был создан Научно-технологический центр «Реактивэлектрон» Национальной академии наук Украины, который в 2015 г. был преобразован в Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт «Реактивэлектрон».

В НИИ «Реактивэлектрон» был головным в СССР в области базовых материалов для электронной промышленности и отвечал за развитие этой отрасли. На пике своего развития в институте вместе с опытно-экспериментальным заводом работало более 1000 сотрудников, в том числе 86 докторов и кандидатов наук.

На основе разработок института в СССР были построены и реконструированы 6 крупных заводов по производству базовых материалов для электронной техники и особо чистых реактивов для их производства. Было создано уникальное в СССР производство тугоплавких соединений высокой степени чистоты с ассортиментом 100 наименований, оказавшее существенное влияние на развитие космической техники, атомной энергетики и многих отраслей промышленности СССР.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ,  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Фундаментальные и прикладные исследования физических и химических свойств, разработка технологий и создание производств тугоплавких, композиционных, пьезоэлектрических, конденсаторных и диэлектрических материалов. Разработка технологий и создание производств химических реактивов и препаратов для сельского хозяйства.

Наряду с фундаментальными и прикладными исследованиями институт выполняет разработки: пьезоэлементов и устройств на их основе, например, систем мониторинга нагруженного состояния конструкций повышенной опасности угольных шахт; исходных порошков и изделий из тугоплавких соединений; моноклатных микроудобрений биологически активных металлов для теплиц и открытого грунта; композиционных материалов для железнодорожного транспорта.



#### **НАЛИЧИЕ ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА, АККРЕДИТОВАННЫХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ (ЦЕНТРОВ)**

В структуре института имеется опытно-экспериментальный завод для отработки промышленных технологий, обеспечения выпуска опытных образцов материалов и изделий на основе научно-технических разработок учёных института, а также выпуска их мелкосерийных партий. На заводе созданы установки производства тугоплавких соединений, магнитоабразивных материалов, токосъёмников для подвижного состава железнодорожного транспорта, дактилоскопических материалов, установки производства химических реактивов и препаратов для сельского хозяйства. На опытном заводе функционирует механический цех, имеется значительное количество основного и вспомогательного технологического оборудования. В институте функционирует аналитическая лаборатория, которая осуществляет анализ химического и фазового состава исследуемых образцов, их химических и физических свойств.

#### **НАИБОЛЕЕ ИЗВЕСТНЫЕ РАЗРАБОТКИ И ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ РАНЕЕ НАУЧНЫМ УЧРЕЖДЕНИЕМ**

В институте разработаны уникальные материалы для электронной промышленности, в частности: ферритовые, радиопоглощающие, конденсаторные, диэлектрические и пьезокерамические материалы, а также промышленная технология особо чистых реактивов для их производства. Разработанные в институте технологии и материалы нашли применение и в ряде других отраслей техники и промышленности: в химической

промышленности (насосы и запорная аппаратура из нитрида кремния для перекачки агрессивных жидкостей); в машиностроении: из тугоплавких соединений изготавливаются резцы, фрезы, фильеры, буровые инструменты; в ракетно-космической технике (обтекатели ракет); в атомной энергетике (матричные элементы реакторов, радиационная защита); на железнодорожном транспорте (токоусъемные материалы); в медицине (диагностические и терапевтические ультразвуковые приборы на базе пьезоэлектриков).

Результаты научных и технологических исследований обобщены во многих монографиях сотрудников института: В.С. Полищук. Интенсификация процессов получения карбидов, нитридов и композиционных материалов на их основе. 2003. 328 с.; В.В. Приседский. Нестехиометрические сегнетоэлектрики  $A^{II}B^{IV}O_3$ . 2011. 268 с.; В.М. Ищук. Сегнето-антисегнетоэлектрические переходы. Том I. Сегнето- и антисегнетоэлектрики с кристаллической структурой перовскита. 2012. 590 с., Том II. Твердые растворы на основе цирконата-титаната свинца. 2012. 674 с., Том III. Неоднородные состояния в сегнето- и антисегнетоэлектриках. 2014. 322 с. и др.; защищены в более 100 патентах (Струмознімна накладка: Деклараційний патент № 68157А. / В.С. Поліщук, В.І. Буковський; Приоритет от 2004. – бюл. № 7.; Установка для магнитно-абразивной обработки изделия сложной формы. Патент на изобретение № 2631534 / Полищук В.С., Алёхов Ю.А., Пересадченко А.Н., Бровкин А.М., Сыроватский А.Ю.; Приоритет от 03.06.2016 г.; Устройство для магнитно-абразивной обработки изделия. Патент на изобретение № 2632732 / Алёхов Ю.А., Пересадченко А.Н., Полищук В.С., Богуславский Б.З., Литвак Б.С.; Приоритет от 12.09.2016 г. и др.).

#### **ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, КОТОРЫЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Создание технологии и производства микроудобрений для обеспечения продовольственной безопасности ДНР, решение вопросов безопасности угольной промышленности, разработка новых материалов с экстремальными свойствами, позволяющих повысить производительность и качество продукции металлургической и машиностроительной промышленности. Порошки для дактилоскопических исследований и магнитно-порошковой дефектоскопии. Модельные магнитно-абразивные порошковые материалы с прогнозируемыми свойствами для финишной обработки изделий. Композиционные токоусъемные материалы для подвижных составов железнодорожного транспорта. Организация производства конденсаторных материалов, диэлектрических материалов для резонаторов (системы JPS, Глонас и пр.). Пьезодатчики, пьезогенераторы (акустические и токовые), пьезотрансформаторы различного назначения.

#### **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОЖЕТ ВЫПОЛНЯТЬ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛЕЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Создание производства композиционных токоусъемных материалов для подвижных составов железнодорожного транспорта**

##### **1. Краткая характеристика проекта.**

Проект предусматривает разработку и создание производства новых композиционных материалов для токоприемников подвижного состава железнодорожного электротранспорта.

Имеются следующие наработки: накладки композиционные медно-графитовые типа НМГ-1200а и НМГ 1200б токоприемников подвижного состава электротранспорта; накладка композиционная медно-графитовая порошковая типа НМГП-275 токоприемников подвижного состава электротранспорта.

Основной целью развития проекта является создание новых композиционных материалов для накладок токоприемников подвижного состава железнодорожного электротранспорта повышенной износостойкости при сохранении и повышении качества эксплуатационных характеристик. Решение проблем импортозамещения в области токосъемных композиционных материалов. Организация серийного производства планируется на опытно-экспериментальном заводе ГУ НИИ «Реактивэлектрон».

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 6 месяцев.

3. Стадия готовности (в т.ч. лабораторная и производственная база и пр.) к выполнению проекта.

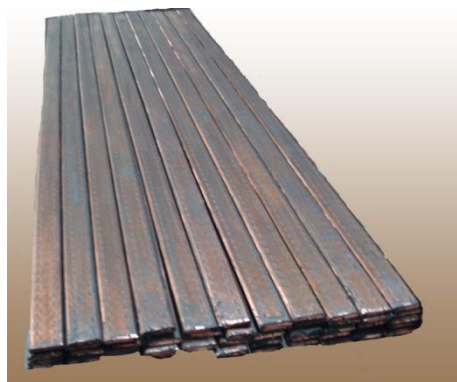
Разработаны и утверждены технические условия, производственные регламенты. Создана опытная установка. Нарботаны и реализованы опытные партии материалов. Токосъемные материалы испытаны и получены положительные отзывы потребителей (железные дороги Грузии и Украины: Донецкая, Приднепровская, Южная).

4. Предполагаемый эффект, основные преимущества предложения.

Надежная работа железнодорожного транспорта, экономия электроэнергии за счет снижения переходного сопротивления в токосъемном узле. Отсутствие загрязнения окружающей среды, импортозамещение. Экономия денежных средств за счет более низких закупочных цен по сравнению с импортными ценами.

5. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 1 год.

6. Возможные заказчики (потребители) проекта: железные дороги стран СНГ.



### Создание производства тугоплавких соединений и композиционных материалов на их основе

1. Краткая характеристика проекта.

Тугоплавкие соединения (бориды, карбиды, нитриды и силициды металлов) благодаря комплексу ценнейших свойств (высокие температура плавления, твердость, прочность, износостойкость, стойкость в агрессивных средах, ценнейшие электронные свойства) способны работать в экстремальных условиях и являются базовыми материалами в твердосплавной промышленности, машиностроении, металлургии, химии, космической технике, атомной энергетике,

горнодобывающей промышленности, электронике и в др. областях. На Донецком заводе химических реактивов нами было создано уникальное промышленное производство тугоплавких соединений высокой степени чистоты с ассортиментом 100 наименований. На базе комплексных исследований высокотемпературных процессов массопереноса при синтезе тугоплавких соединений авторами настоящего проекта были разработаны высокотемпературные технологические процессы и электровакуумное оборудование непрерывного действия, обеспечивающее высокую производительность и качество производимой продукции.

С ликвидацией Донецкого завода химических реактивов было утрачено производство тугоплавких соединений. Сегодня мы воссоздаем производство тугоплавких соединений на опытно-экспериментальном заводе ГУ «НИИ «Реактивэлектрон». Наличие высококвалифицированных специалистов с многолетним опытом в области технологии тугоплавких соединений, различных технологических методов и приемов, современного электровакуумного оборудования, средств диспергирования и классификации порошков, лаборатории с инструментальными средствами определения основных компонентов и примесей ( $O_2$ , Fe, C, Si и др.), фазового состава, дисперсности позволяет обеспечивать высокий и гарантированный уровень производимых порошков тугоплавких соединений и композиционных материалов на их основе:

а) Тонкодисперсные порошки боридов, карбидов, нитридов и силицидов Ti, V, Zr, Cr, Mo, W, Hf, Ta для производства твердых сплавов.

б) Нитрид кремния ( $Si_3N_4$ ) с высоким содержанием (до 95%) активной фазы, обеспечивающей возможность получения прочных изделий.

в) Нитрид алюминия (AlN) особой чистоты для производства подложек сильноточных электронных схем.

г) Композиционные магнитоабразивные порошки на основе алмазов и тугоплавких соединений с широким диапазоном концентрации и дисперсности абразивной компоненты (30 – 70% объем.) с поверхностным и объемным расположением абразива используемых для финишной магнитоабразивной обработки сталей, сверхтвердых сплавов, цветных металлов, дерева, ювелирных изделий.

д) Монокристаллический классифицированный порошок карбида титана с высокими абразивными свойствами (например, для притирки клапанов двигателей внутреннего сгорания и др.).

е) Карбидостали на основе карбидов титана, легированных чугунов и сталей.

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 1 год.

3. Стадия готовности к выполнению проекта. Имеются технологические регламенты, технические требования, помольное и классификационное оборудование, отдельное электровакуумное оборудование.

4. Потребность научного учреждения в инвестиционных средствах для выполнения проекта: 2 млн. рублей.

5. Предполагаемый эффект (экономический, социальный, экологический и т.д.), основные преимущества предложения.

Наличие собственного производства тугоплавких соединений существенно удешевит производство изделий из твердых сплавов для горной, машиностроительной, металлургической и химической промышленности. Разработанная технология позволяет производить тугоплавкие соединения

высокого качества конкурентоспособные на мировом рынке. Предполагаемый экономический эффект: 10 млн. руб. в год.

6. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 1 год.

7. Возможные заказчики проекта: Украина, Россия, другие страны СНГ, страны ЕС, Китай, Япония, США.



Создание производства магнитно-абразивных порошковых материалов с прогнозируемыми свойствами для финишной обработки изделий в машиностроении, самолетостроении, электронной промышленности

1. Краткая характеристика проекта.

Состояние и качество поверхности изделий в машиностроении, в авиационной и электронной промышленности в значительной степени определяет их технический уровень и конкурентоспособность на мировом рынке. Среди большого количества методов финишной обработки поверхности магнитно-абразивная обработка, изобретенная несколько десятилетий тому, является универсальной и весьма перспективной. Она позволяет полностью механизировать процесс, в несколько раз повысить его производительность, улучшить химическую стойкость и механическую прочность изделий.

Вопросами технологии и материаловедения композиционных магнитно-абразивных материалов ГУ «НИИ «Реактивэлектрон» занимается более 30 лет. На сегодняшний день имеется значительный опыт и определенный задел в этом направлении. Опубликована монография и ряд статей в научных журналах в области синтеза и материаловедения тугоплавких соединений и композиционных порошковых материалов, получен ряд патентов на изобретения. Разработан ряд процессов и устройств, работающих на постоянных магнитах и электромагнитах для магнитно-абразивной обработки отдельных видов лопаток газотурбинных авиационных двигателей.

Получены положительные отзывы и акты испытаний компании Magnetfinish GmbH (Швейцария), Казанского машиностроительного завода «Проммет-Авиа» (Россия) и Снежнянского машиностроительного завода (ДНР).

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 1 год.

3. Стадия готовности к выполнению проекта.

Создана опытная установка. Нарботаны и реализованы опытные партии материалов. Испытаны и получены положительные отзывы потребителей.

4. Потребность научного учреждения в инвестиционных средствах для выполнения проекта: 1 млн. руб.

5. Предполагаемый экономический эффект: 5 млн. руб. в год.

6. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 1 год.

7. Возможные заказчики проекта: Украина, Россия, другие страны СНГ, страны ЕС, Китай, Япония, США.



### Разработка технологии и организация производства цветных магнитных порошков для дактилоскопических исследований и магнитно-порошковой дефектоскопии

1. Краткая характеристика проекта.

В ГУ НИИ «Реактивэлектрон» имеется многолетний опыт в области разработок магнитных порошков для различных целей. Разработаны лабораторные методики и регламенты получения цветных магнитных порошков для дактилоскопических исследований и магнитно-порошковой дефектоскопии.

Планируется разработка гибкой, универсальной ресурсосберегающей технологии, установки для серийного производства цветных магнитных порошков для дактилоскопических исследований и магнитно-порошковой дефектоскопии.

Организация серийного производства планируется на опытно-экспериментальном заводе ГУ НИИ «Реактивэлектрон».

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 1 год.

3. Стадия готовности к выполнению проекта.

Создана лабораторная установка. Нарботаны опытные партии порошков, порошки испытаны во многих экспертно-криминалистических центрах Украины, Узбекистана, России и получены положительные отзывы.

4. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 1 год.

5. Возможные заказчики (потребители) проекта: научно-исследовательские экспертно-криминалистические подразделения МВД всех стран, машиностроительные заводы.



## Создание производства новых высокоэффективных диэлектрических материалов для многослойных высокочастотных конденсаторов высокой емкости

### 1. Краткая характеристика проекта.

Целью проекта является разработка и создание высокоэффективных наноструктурных стандартизированных диэлектрических материалов, без изменения их химического состава, для многослойных конденсаторов высокой емкости специального назначения и организация их серийного производства. Известные материалы на основе титаната бария для высокочастотных многослойных конденсаторов ВС-1А, Т-4000, СМ-1 относятся к группам с узким интервалом рабочей температуры с температурным коэффициентом диэлектрической проницаемости – ТКЕ Н90 и Н70 соответственно, что существенно ограничивает их применение в радиоэлектронной промышленности.

Для существенного повышения эксплуатационных характеристик материалов, в том числе емкости, без изменения их химического состава (требование госприемки) и одновременно для снижения температуры спекания требуется обеспечить их перевод в группу ТКЕ 2F3, для чего требуется создать необходимую нестехиометрию и наноструктуру, приводящую к возникновению размытых фазовых переходов.

В ОНФМ ГУ «НИИ «Реактивэлектрон» накоплен многолетний опыт разработки и создания наноструктурных функциональных материалов, что позволяет решить поставленные в проекте задачи.

Конечным этапом проекта является организация серийного производства на базе технологического и электрофизического оборудования ОНФМ ГУ «НИИ «Реактивэлектрон».

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 1 год.

3. Стадия готовности к выполнению проекта.

Создана автоматизированная лабораторная установка топохимического синтеза. Нарботаны опытные партии исходных нанопорошков титаната бария.

4. Предполагаемый эффект, основные преимущества предложения.

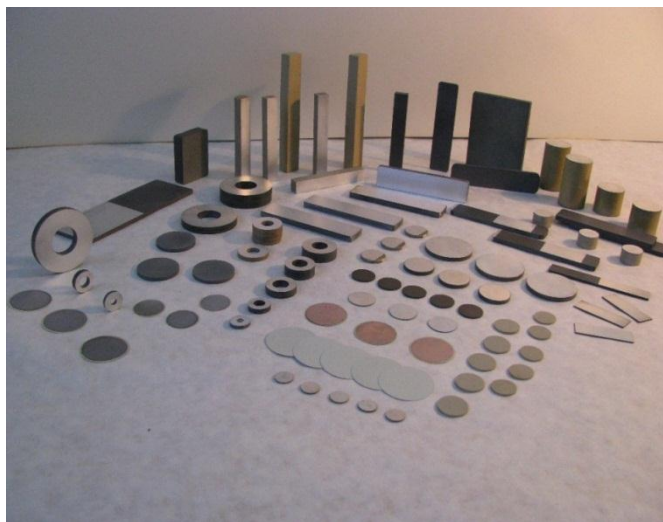
Предполагаемый экономический эффект: 1 млн. руб. в год. Экономический эффект проекта достигается: путем уменьшения себестоимости материала за счет снижения температуры синтеза и спекания материалов и, как следствие, использования менее дорогого печного оборудования; увеличения спроса на конденсаторные материалы с размытым фазовым переходом,



обладающие более высокими электрофизическими параметрами по сравнению с существующими материалами.

5. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 1 год.

6. Возможные заказчики (потребители) проекта: предприятия радиоэлектронной промышленности Республики Беларусь, Российская Федерация. Объем потребления только материала ВС-1А может составлять порядка 10 тонн/год, при цене нанопорошка на уровне 15 тыс. руб./кг. Планируемая доля рынка РФ и РБ диэлектрических материалов по нашим оценкам составляет не менее 25 – 30%.



### Создание производства хелатных микроудобрений

1. Краткая характеристика проекта.

Целью проекта является проведение прикладных научно-исследовательских работ по разработке малоотходных, малотоннажных технологий получения и рекомендаций по применению жидких микроудобрений на основе хелатных комплексов железа, меди, цинка, марганца, кобальта с этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА) и молибдатов аммония для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки сельскохозяйственных культур.

Ключевой идеей является проведение исследований, направленных на разработку технологий производства высокоэффективных жидких хелатных микроудобрений, которые оптимально подходят для применения в почвенно-климатических условиях Донбасса.

Конечным этапом проекта является организация серийного малотоннажного производства на Опытно-экспериментальном заводе ГУ «НИИ «Реактивэлектрон».

2. Ориентировочные сроки выполнения проекта: 2 – 3 года.

3. Стадия готовности к выполнению проекта. На Опытно-экспериментальном заводе ГУ «НИИ «Реактивэлектрон» создана экспериментальная установка и отработана технология синтеза жидких хелатных микроудобрений. Производительность экспериментальной установки составляет 3000 л/мес. В соответствии с договором с ООО «ТЕК» наработаны опытные партии жидких растворов монохелатов железа, меди, цинка, марганца, общим объемом более 8000 л.

4. Потребность научного учреждения в инвестиционных средствах для выполнения проекта: 2 – 3 млн. руб.

5. Предполагаемый эффект, основные преимущества предложения.

а) в результате реализации проекта будет создано высокоэффективное гибко-переналаживаемое экологически чистое производство одно- и многокомпонентных концентратов микроудобрений;

б) за счет более низкой стоимости продукции она будет конкурентоспособной, по меньшей мере, в странах СНГ;

в) только на Опытном заводе ГУ «НИИ «Реактивэлектрон» для производства микроудобрений будет создано не менее 30 рабочих мест;

г) в результате использования микроудобрений ожидаемый прирост урожайности сельскохозяйственных культур составит: зерновых культур – 8 – 15%, зернобобовых и овощных культур (паслёновые) на 20 – 30%, что существенно повысит продовольственную безопасность ДНР;

д) использование микроудобрений на открытом грунте приведет к восстановлению микроэлементного состава почвы, что повысит ее плодородие;

е) на последующих этапах реализация проекта позволит вовлечь в технологический передел техногенные, высокотоксичные отходы Донбасса.

Оценочно эффект от реализации Республиканской программы, с учетом повышения урожайности других сельскохозяйственных культур, может составить от 1,5 до 2 миллиардов рублей/год.

6. Ориентировочный срок окупаемости проекта: 2 – 3 года.

7. Возможные заказчики (потребители) проекта: предприятия АПК Донецкой Народной Республики, страны СНГ.