

**ООО «РУСГРАФЕН»**

**научно-производственная компания**

**Мы производим материал, который меняет мир**

# РУСГРАФЕН - СОДЕРЖАНИЕ



01

## Введение

О компании | О графеновых материалах | Методы получения, свойства, области применения

02

## Производственные мощности

CVD-графен | Оксид графена | Графеновые нанопластины

03

## Готовые продукты на основе графеновых материалов

Электропроводящие краски | Антикоррозийные краски | Теплопроводящие пасты | Бетоны и строительные смеси

04

## Оборудование для работы с графеном

УЗ-оборудование | CVD-оборудование | НИОКР под заказ и создание новых продуктов под клиента

05

## Реализованные проекты



Компания РУСГРАФЕН – инновационная компания по внедрению графеновых технологий в промышленность.

Мы используем исключительно научный подход для реализаций проектов.

Основана в 2015 году.

# РУСГРАФЕН – 0 КОМПАНИИ



# РУСГРАФЕН – О КОМПАНИИ



## Начало коммерциализации (2015 – 2019)

- создание компании ООО «РУСГРАФЕН» - апрель 2015
- разработка прототипа безопасной установки по синтезу графен
- создание первого сайта
- начало продаж графена
- сотрудничество с организациями
- предоставление бесплатных образцов
- разработка новых применений для графена

## Создание продуктов и прогрев рынка (2020-2024)

- масштабирование и промышленное производство
- промышленное производство CVD-графена в виде плёнки
- промышленное производство графеновых нанопластин
- продажа оборудования для CVD-синтеза графена
- продажа оксида графена и восстановленного оксида графена
- оптимизация технологий работы с графеновыми материалами
- разработка новых продуктов

## Внедрение в индустрию (2025-2030)

- Продажа готовой продукции с использованием графеновых материалов
- Партнёрство с лидерами рынка химической промышленности
- Промышленное производство всех графеновых материалов
- Реализация оборудования для работы с графеновыми материалами продажа
- Построение системного быстрорастущего бизнеса по графеновым технологиям

# РУСГРАФЕН – О ГРАФЕНЕ



Графен – углеродный наноматериал толщиной в один атом, кристаллическая структура которого представляет собой гексагональную решетку. Графен уникальный материал, потому что сочетает в себе множество свойств и применим в различных областях.

## СВОЙСТВА ГРАФЕНА :



## РУСГРАФЕН – О ГРАФЕНЕ



В зависимости от области применения подбираются нужные свойства графена



Свойства графена зависят от метода синтеза графена



Подбирается самый экономичный и эффективный способ синтеза графена

Мы разработали технологии производства графена всех видов



чистый графен - плёнка толщиной один атом

химический графен (оксида графена) – частицы толщиной один атом в диаметре от 10 до 500 микрометров

графеновые нанопластины – частицы толщиной 3-6 нанометров в диаметра 1-10 микрометров



**НАШИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ**

**РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО НАНОМАТЕРИАЛА ПОД ЛЮБЫЕ ЗАДАЧИ**

# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ



## CVD-графен в виде плёнки

### Способ получения:

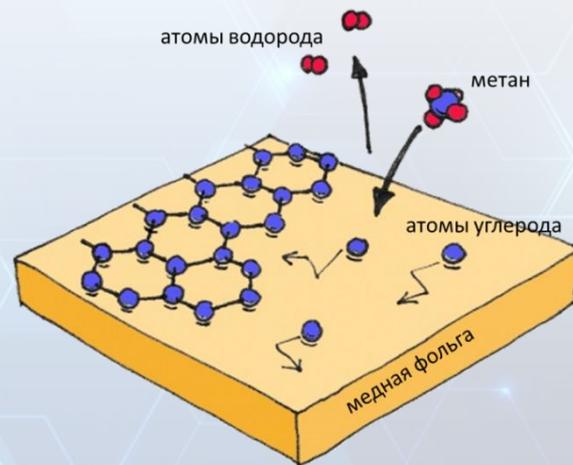
Графен в виде плёнки получается методом химического газофазного осаждения на поверхности металлической фольги (медной или никелевой) при высокой температуре 800-1000 С из смеси газов метана, водорода и аргона. Графеновая плёнка формируется на металлической фольге и далее может быть перенесена на любую гладкую поверхность.

### Производственные мощности Русграфен:

Синтез CVD-графена до 10 000 см<sup>2</sup> в месяц

### Виды графеновой плёнки:

- Графен [1 слой] на медной фольге
- Графеновая плёнка [контролируемо от 5 до 1000 и более] на никелевой фольге
- Графен или графеновая плёнка по различных подложках:
  - кремний с оксидом кремния 90 или 285 нм
  - кварцевой стекло толщиной 2 мм
  - полимерная плёнка ПЭТ (полиэтилентерафталат)



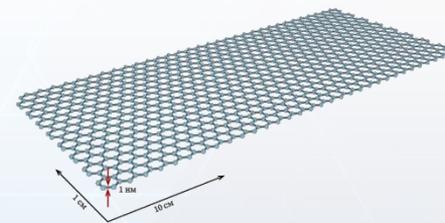
# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ



## CVD-графен в виде плёнки

### Технические характеристики монослоя графена

Размер зерна:	> 20 мкм
Прозрачность:	> 97%
Площадь покрытия:	> 95%
Толщина:	< 1 нм - один слой
Поверхностное сопротивление:	500 - 800 Ом/□
Подвижность носителей зарядов на SiO <sub>2</sub> (Эффекта Холла):	1500 - 2500 см <sup>2</sup> /В·с



### Области применения графеновой плёнки:

- микроэлектроника (транзисторы и другие элементы)
- оптика (в лазерах для генерации ультракоротких импульсов, для генерации высших гармоник излучения и для других оптических систем)
- оптоэлектроника (фотодатчики для широкого диапазона длин волн)
- датчики, сенсоры (в качестве адсорбирующего элемента для детектирования газов молекул и других веществ)
- тонкие разделительные мембраны (для разделения различных сред)
- гибкие токопроводящие прозрачные покрытия



# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ



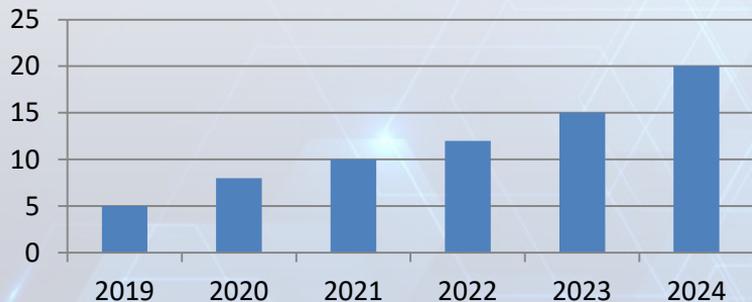
## CVD-графен в виде плёнки

С 2019 года продажи этого вида графенового материала

**Основные потребители: научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств микроэлектроники, оптоэлектроники, фотоники и смежных областей.

Стандартный размер заказа это 5-10 образцов.

Кол-во заказов на CVD-графен



The screenshot shows the website interface for 'rus Graphene'. At the top, there is a navigation bar with contact information: phone number +7 939 111 05 32, email info@rusgraphene.ru, and social media icons for Instagram, Facebook, VK, WhatsApp, and Telegram. The main menu includes 'ГЛАВНАЯ', 'О КОМПАНИИ', 'О ГРАФЕНЕ', 'УСЛУГИ', 'ПРОДУКЦИЯ', 'НОВОСТИ И АНАЛИТИКА', and 'ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ'. A shopping cart icon indicates 'Ваша корзина пуста'. The page title is 'Графен в виде пленки'. The main content area contains a description of the product, its applications, and a list of categories: 'микроэлектроника, фотоника', 'оптика, оптоэлектроника', 'гибкие прозрачные электроды', and 'датчики и сенсоры'. Below this, there are four product cards, each with an image, a title, a price, and a 'ПОДРОБНЕЕ' button.

### Графен в виде пленки

Графен в виде плёнки получается методом химического газофазного осаждения на поверхности металлической фольги (медной или никелевой) при высокой температуре 800-1000°C из смеси газов метана, водорода и аргона. Графеновая плёнка формируется на металлической фольге и далее может быть перенесена на любую гладкую поверхность. [Описание производимого графена в виде плёнки](#)

Графен в виде плёнки применяется в следующих областях:

- микроэлектроника, фотоника
- оптика, оптоэлектроника
- гибкие прозрачные электроды
- датчики и сенсоры

Графен в виде плёнки активно исследуется и применяется в перечисленных областях и по выполненным работам был сделано несколько десятков научных статей, с которыми можно ознакомиться в разделе [Научные публикации](#).

Изображение	Название	Цена	Кнопка
	Графен на кварцевой подложке	от 2 100 руб.	ПОДРОБНЕЕ
	Графен на медной фольге	от 1 030 руб.	ПОДРОБНЕЕ
	Графен на кремнии с оксидом кремния 285 нм	от 2 100 руб.	ПОДРОБНЕЕ
	Графеновая плёнка на никелевой фольге	от 800 руб.	ПОДРОБНЕЕ



## МАРКЕТ – продажа готовой продукции



### Оксид графена [ОГ] и восстановленный оксид графена [ВОГ]

#### Способ получения:

Оксид графена получают химическим способом в несколько шагов из первоначального сырья - графита. На первом этапе из графита делают оксид графита с помощью интеркаляции кислоты и химический реагентов в межслоевое пространство графита. На втором этапе расширяют расстояние между слоями оксида графита и получают суспензию оксида графена – отдельные однослойные частицы. Далее её высушивают для получения порошка оксида графена. Или химическим способом удаляют оксидные группы для получения восстановленного оксида графена.

#### Виды ОГ и ВОГ:

- Оксид графена в виде пасты на водной основе (концентрация 50-60 мг/мл)
- Оксид графена в виде суспензий (концентрация от 0,1 до 20 мг/мл) на водной основе и в органических растворителях
- Сухой порошок ОГ
- Таблетированная форма оксида графена
- Высокопористый ВОГ
- Нанопористый ВОГ



# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ



## Оксид графена [ОГ] и восстановленный оксид графена [ВОГ]

### Оксид графена

#### Элементный состав:

- Углерод: 46%
- Кислород: 49%
- Водород: 2,5%
- Сера: 2,5%

Размер частиц: 10-100 микрон

Содержание монослоя: > 80%

Объёмная плотность: 2.0-2.5 грамм/см<sup>3</sup>

### Восстановленный оксид графена

#### Элементный состав:

- Углерод: 96%
- Кислород: 2,7%
- Водород: 0,3%
- Сера: 0,4%
- Азот: 0,5%

Размер частиц: 10-100 микрон

Содержание монослоя: > 80%

Объёмная плотность: 0.01 грамм/см<sup>3</sup>

Площадь поверхности: > 700 м<sup>2</sup>/грамм

### Области применения ОГ и ВОГ:

- В качестве электродного материала для суперконденсаторов
- Мембраны из ОГ для фильтрации воды и воздуха
- Антибактериальные покрытия на основе ОГ
- В качестве биосенсоров и датчиков бактерий, вирусов и белков
- Композитные материалы (полимеры, краски, чернила)

# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

## Оксид графена [ОГ] и восстановленный оксид графена [ВОГ]

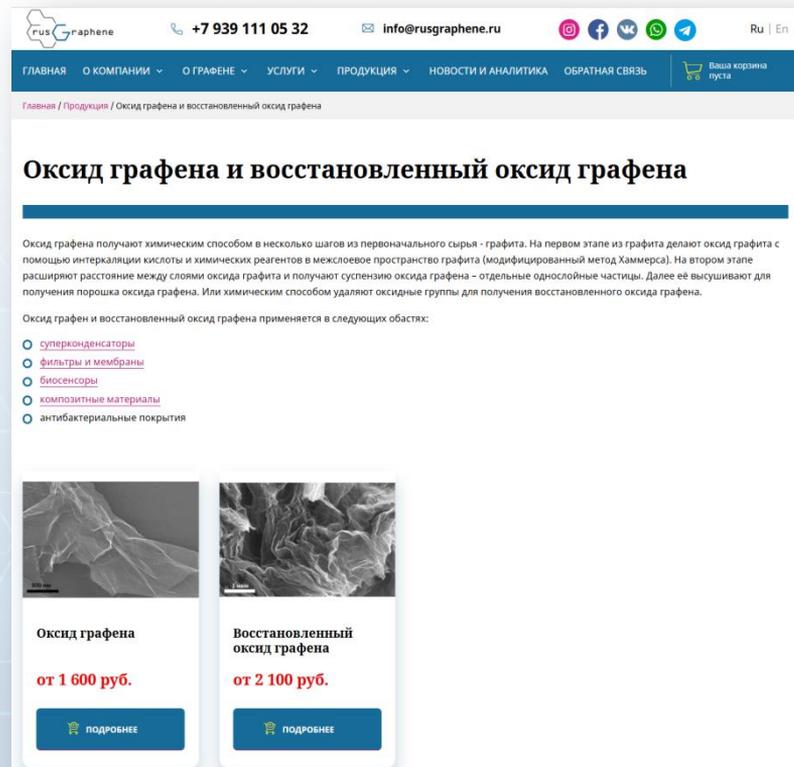
С 2021 года продажи этого вида графенового материала

### Основные потребители:

- **Научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств.
- **Небольшие компании новаторы** для создание новых конкурентных продуктов с использование оксида графена.

Стандартный размер заказа это 20-100 грамм.

Кол-во грамм проданного материала

rus Graphene +7 939 111 05 32 info@rusgraphene.ru

ГЛАВНАЯ О КОМПАНИИ О ГРАФЕНЕ УСЛУГИ ПРОДУКЦИЯ НОВОСТИ И АНАЛИТИКА ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

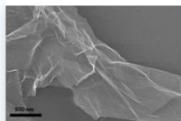
Главная / Продукция / Оксид графена и восстановленный оксид графена

## Оксид графена и восстановленный оксид графена

Оксид графена получают химическим способом в несколько шагов из первоначального сырья - графита. На первом этапе из графита делают оксид графита с помощью интеркаляции кислоты и химических реагентов в межслоевое пространство графита (модифицированный метод Хаммера). На втором этапе расширяют расстояние между слоями оксида графита и получают суспензию оксида графена – отдельные однослойные частицы. Далее её высушивают для получения порошка оксида графена. Или химическим способом удаляют оксидные группы для получения восстановленного оксида графена.

Оксид графен и восстановленный оксид графена применяется в следующих областях:

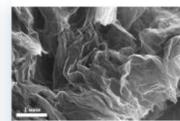
- суперконденсаторы
- фильтры и мембраны
- биосенсоры
- композитные материалы
- антибактериальные покрытия



**Оксид графена**

**от 1 600 руб.**

[подробнее](#)



**Восстановленный оксид графена**

**от 2 100 руб.**

[подробнее](#)

# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ



## Чистый [неокисленный] графен в виде микрочастиц [нанопластин]

### Способ получения:

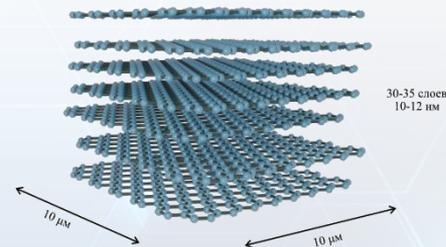
Графеновые нанопластины получают методом жидкофазного расслоения графита с помощью сверхконцентрированного ультразвукового воздействия (происходит расщепление мелкодисперсного графита в воде до графеновых нанопластинок)

### Технические характеристики графена в виде микрочастиц в порошке

Химический состав:	углерод > 99,6 %
Толщина микрочастиц:	3-5 нм (10-15 слоёв графена)
Диаметр микрочастиц:	1-10 мкм
Удельная поверхность:	150±20 м <sup>2</sup> /гр
Плотность материала:	140-200 кг/м <sup>3</sup>

### Области применения графеновых микрочастиц:

- Накопители заряда в электролитах аккумуляторов
- Смазочные материалы и технические жидкости
- Строительные смеси
- Антикоррозийные краски и защитные покрытия
- Композитные материалы (электропроводящие и сверхпрочные):
  - термопласты и плёнки
  - резины и эластомеры
  - краски и чернила



# РУСГРАФЕН – ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ

Чистый [неокисленный] графен в виде микрочастиц [нанопластин]

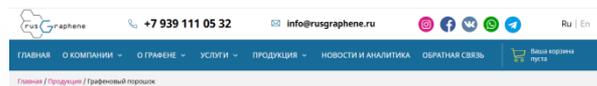
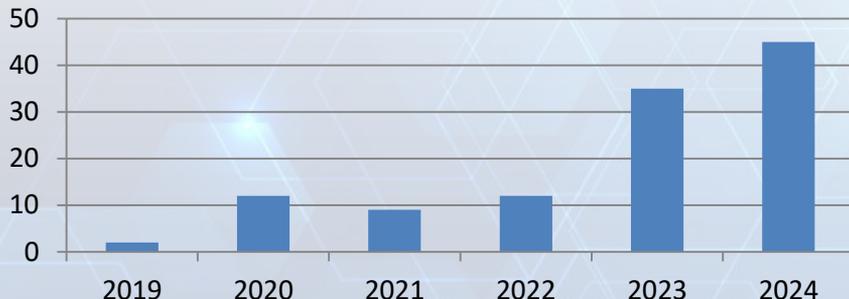
С 2019 года продажи этого вида графенового материала

## Основные потребители:

- **Научные лаборатории** для поиска новых применений и создания прикладных устройств.
- **Небольшие компании новаторы** для создание новых конкурентных продуктов с использование оксида графена.
- **Средний бизнес и R&D отделы в корпорациях**

Стандартный размер заказа это 0,5-3 кг.

## Кол-во килограмм проданного материала



## Графеновый порошок

Графеновые микрочастицы или нанопластины в порошке мы получаем методом механического расщепления графита в воде или растворителе с дальнейшим высушиванием.

Графен в виде микрочастиц в порошке применяется в следующих областях:

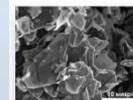
- Композитные материалы (полимеры и пластики)
- Функциональные покрытия (антикоррозионные защитные покрытия)
- В аккумуляторах для накопления заряда
- В бетоне и других строительных материалах
- В смазочных материалах
- В электропроводящих красках и чернилах для гибкой печатной электроники и экранов защитных покрытий
- В пленках и текстиле для "носимой" электроники

Графеновый порошок состоит из мельчайшей микрочастицы или нанопластины графена. Мы производим различные виды графеновых порошков, которые отличаются друг от друга по нескольким параметрам:

- 1 по содержанию углерода (от 99% до 99,95%);
- 2 по диаметру нанопластины (от 0,5 до 250 микрометров);
- 3 по толщине нанопластины (от 1 до 10 нанометров).

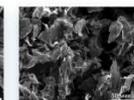
В ассортименте нашей продукции имеется 2 вида межодистерсного графенового порошка (или графеновых нанопластины), которые имеют различные характеристики. Ниже приводится сравнительная таблица производимых графеновых нанопластины в виде порошка:

	RG-S1	RG-T1
описание	тонкие мелкие нанопластины	очень тонкие мелкие нанопластины
диаметр нанопластины	от 0,1 до 10 микрометров	от 0,1 до 10 микрометров
толщина нанопластины	от 10 до 30 нанометров	от 5 до 15 нанометров
содержание углерода	> 99%	> 99%
насытная плотность	< 0,20 грамм/см <sup>3</sup>	< 0,04 грамм/см <sup>3</sup>
удельная площадь поверхности по БЭТ анализу (по азоту)	от 9 до 10 м <sup>2</sup> /грамм	от 20 до 25 м <sup>2</sup> /грамм



Графеновый порошок RG-S1

от 1 200 руб.



Графеновый порошок RG-T1

от 1 400 руб.





**СОБСТВЕННАЯ ПРОДУКЦИЯ**

**С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Электропроводящие краски

Электропроводящие краски — это инновационный продукт, позволяющий создавать токопроводящие покрытия на различных поверхностях для широкого спектра применения.

Каждая краска разработана с учетом специфических задач: на основе ПВА (поливинилацетата – RG-V1), КМЦ (карбоксиметилцеллюлозы – RG-C1) и ПУ (полиуретана – RG-P1). Все краски являются водорастворимыми, могут наноситься кистью, валиком или краскораспылителем. Каждый тип краски обладает уникальными характеристиками, которые делают их подходящими для разных применений.



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Электропроводящие краски

Тип краски	RG-V1 (на основе ПВА)	RG-C1 (на основе КМЦ)	RG-P1 (ПОЛИУРЕТАНОВАЯ)
Внешний вид	Однородная жидкость темно-серого цвета		
Массовая доля нелетучих веществ	5–6 [%]	12–14 [%]	12–14 [%]
Условная вязкость (ВЗ-246, сопло – 4 мм)	20±3 [с]	25±5 [с]	6±1 [с]
Укрывистость	100–120 [г/м <sup>2</sup> ]	90–100 [г/м <sup>2</sup> ]	50–60 [г/м <sup>2</sup> ]
Степень перетира	до 5 [мкм]		
Плотность	0,9 [кг/л]	1 [кг/л]	1,1 [кг/л]
Толщина покрытия (после сушки) при нанесении 100 мкм жидкой краски	40 [мкм]	30 [мкм]	30 [мкм]
Сопrotивление покрытия (при толщине 100 мкм) на квадрат	16–20 [Ом]	7–8 [Ом]	30–60 [Ом]
Применение	Шероховатые поверхности (кирпич, камень, бетон)	Шероховатые поверхности (гипсокартон, бумага, картон)	Различные пластмассовые поверхности

# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

## Электропроводящие краски



### Экранирование от электромагнитных помех

Покртия, создаваемые красками, помогают защищать электронные устройства от воздействия внешних электромагнитных полей.



### Печатная электроника

Использование краски для создания гибких проводящих дорожек в устройствах, таких как сенсорные экраны и RFID-метки.



### Ремонт и восстановление электрических цепей

Восстановление проводящих дорожек в поврежденных печатных платах или других электрических компонентах.



### Термопроводящие покрытия

Создание токопроводящих и одновременно теплопроводящих слоев на процессорах и других компонентах вычислительных систем.



### Нагревательные покрытия

Создание нагревательных покрытий внутри помещений и снаружи зданий, открывают новые возможности в сфере строительства и отопления помещений. Токопроводящие краски равномерно распределяют тепло по всей поверхности, что позволяет создавать обогревательные элементы любой формы и геометрии.



### Токопроводящие грунтовки

Благодаря получению токопроводящей подложки возможно использовать метод электростатического напыления порошковой краски на любых изолирующих поверхностях.



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Электропроводящие краски

Старт продаж в ноябре 2024 года

### Основные потребители:

- **Инженеры любители** для интеграции в собственные разработки.
- **Небольшие компании-новаторы** для создание новых конкурентных продуктов с использование оксида графена.
- **Средний бизнес и R&D отделы в корпорациях**

The screenshot shows the website interface for RusGraphene. At the top, there is a navigation bar with the company logo, contact information (+7 939 111 05 32, info@rusgraphene.ru), and social media icons. Below the navigation bar, the main heading is "Продукты с применением графена". A descriptive paragraph follows, explaining the company's focus on developing graphene-based materials for various applications. The main content area features five product cards, each with an image of the product, a title, a price, and a "Подробнее" button. The products are:

- Теплопроводящая паста электропроводная: от 760 руб.
- Теплопроводящая паста диэлектрическая: от 910 руб.
- Электропроводящие краски RG-C1: от 1 400 руб.
- Электропроводящие краски RG-P1: от 1 600 руб.
- Электропроводящие краски RG-V1: от 1 300 руб.

# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Теплопроводящие пасты

Инновационная термопаста на основе графена - передовое решение для эффективного охлаждения электронных устройств.



### RG-17:

- электропроводная
- теплопроводность по сравнительным тестам с конкурентами более 17.2 Вт/(м\*К)



### RG-21:

- диэлектрическая
- теплопроводность по сравнительным тестам с конкурентами более 15 Вт/(м\*К)



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Теплопроводящие пасты – результаты тестирования

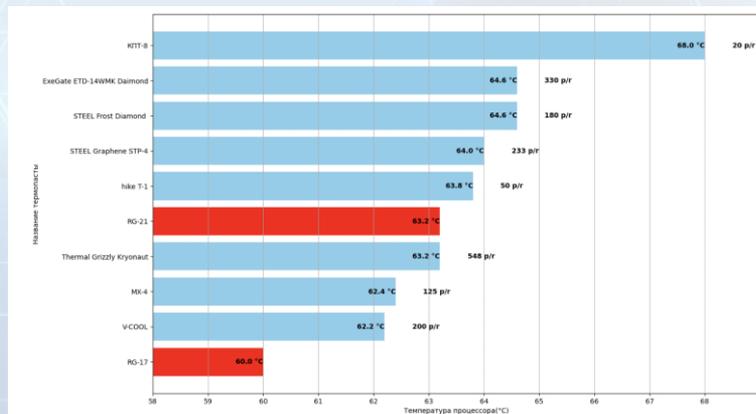
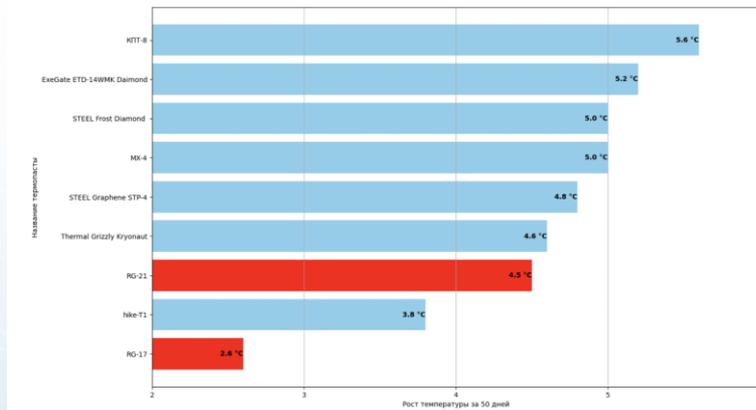
**Долгосрочные измерения** - показывают деградацию термопасты (увеличение температуры относительно первоначальной) с течением времени = 1200 часов (50 дней) при 100% мощности. Приводит к относительному повышению температуры после 50 дней использования.

12 ПК со следующими параметрами:

- AMD FX-6100 с 6 физическими ядрами
- тактовая частота 3,3 ГГц
- тепловая расчетная мощность 95 Вт

**Краткосрочные измерения** - показывают температуру ЦП после 20 минут режима стабилизации.

- Intel Core i5-2400 с 4 физическими ядрами
- тактовая частота 3,1 ГГц
- тепловая расчетная мощность 95 Вт



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Теплопроводящие пасты

Старт продаж в ноябре 2024 года

Основные потребители:

- B2B: датацентры, майнеры, сервисные службы
- B2C: ремонтники и разработчики электроники

The screenshot shows the Ozon marketplace interface. The main product is 'Термопаста для процессора Grapheneum RG-21, 8 гр. в шприце'. The price is 195 P, with a 55% discount. The product is described as a high-quality thermal paste for processors, available in a syringe. The page includes a detailed description, technical specifications, and a 'Добавить в корзину' button.

The screenshot shows the rusgraphene.ru website. The header includes the company name, contact information (+7 939 111 05 32, info@rusgraphene.ru), and social media links. The main navigation bar lists categories like 'ГЛАВНАЯ', 'О КОМПАНИИ', 'О ГРАФЕНЕ', 'УСЛУГИ', 'ПРОДУКЦИЯ', 'НОВОСТИ И АНАЛИТИКА', and 'ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ'. The main content area is titled 'Продукты с применением графена' and features a grid of product cards. Each card displays a product image, name, and price.

Продукт	Цена
Теплопроводящая паста электропроводная	от 760 руб.
Теплопроводящая паста диэлектрическая	от 910 руб.
Электропроводящие краски RG-C1	от 1 400 руб.
Электропроводящие краски RG-P1	от 1 600 руб.
Электропроводящие краски RG-V1	от 1 300 руб.

# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

## Антикоррозийные краски

Внедрение графеновых добавок (концентратов) в антикоррозийные грунт-эмали для повышения механических свойств и придания барьерного эффекта покрытиям эксплуатирующимся в условиях атмосферного воздействия в температурных интервалах от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ .

Увеличение физико-механических свойств покрытий

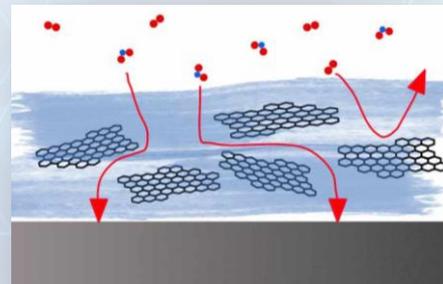
Повышение антикоррозийных характеристик покрытий за счет барьерного эффекта

Значительное повышение срока службы лакокрасочного покрытия

Снижение расходов на закупку ЛКМ и покрасочные работы

Механизм влияния графеновых добавок на ЛКП:

- Повышается прочность покрытия благодаря внутреннему каркасу из графена: устойчивость к царапинам, ударам и истиранию.
- Появление барьерного эффекта: многократно увеличивается путь прохождения молекул коррозионных агентов, тем самым снижается их скорость диффузии к металлу.
- Увеличивается адгезия покрытия к металлической поверхности, тем самым снижается эрозия материала.



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Антикоррозийные краски

Старт продаж - лето 2025 года

	Матовая	Глянцевая	Метод испытания
Краткое описание	Грунт-эмаль графеновая полиуретановая, серая, двухкомпонентная, атмосферостойкая, антикоррозийная. Механическая и абразивная прочность, для металлических покрытий		
Внешний вид	Однородная жидкость светло-серого цвета, возможны включения твердых частиц и жидких веществ белого цвета		
Массовая доля нелетучих веществ	50±2 %	52±2 %	ГОСТ 31939–2012 (ISO 3251:2008)
Условная вязкость (ВЗ-246, сопло – 4 мм)	20±5 с	20±5 с	ГОСТ 8420–2022 (ISO 2431:2019, NEQ)
Время высыхания до степени 3	90 мин	90 мин	ГОСТ 19007–73
Степень перетира	25–30 мкм	25–30 мкм	ГОСТ 31973–2013 (ISO 1524:2000, MOD)
Адгезия	0 балл	0 балл	ГОСТ 31149–2014 (ISO2409:2013)
Жизнеспособность	до 6 ч	до 6 ч	ГОСТ Р 53653-2009 (ISO 9514:2005)
Укрывистость	90–100 г/м <sup>2</sup>	90–100 г/м <sup>2</sup>	ГОСТ 8784–75
Стойкость к стат. воздействию воды	не менее 7 суток	не менее 7 суток	ГОСТ 9.403-2022
Стойкость к стат. воздействию 3% ра-ра NaCl	не менее 7 суток	не менее 7 суток	ГОСТ 9.403-2022
Стойкость к стат. воздействию минерального масла	не менее 48 ч	не менее 48 ч	ГОСТ 9.403-2022
Стойкость к стат. воздействию бензина	не менее 48 ч	не менее 48 ч	ГОСТ 9.403-2022
Стойкость к стат. воздействию 5% ра-ра HCl	не менее 24 ч	не менее 24 ч	ГОСТ 9.403-2022
Стойкость к стат. воздействию 5% ра-ра NaOH	не менее 24 ч	не менее 24 ч	ГОСТ 9.403-2022



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ



## Графеновый суперпластификатор для бетонов

### Научное обоснование

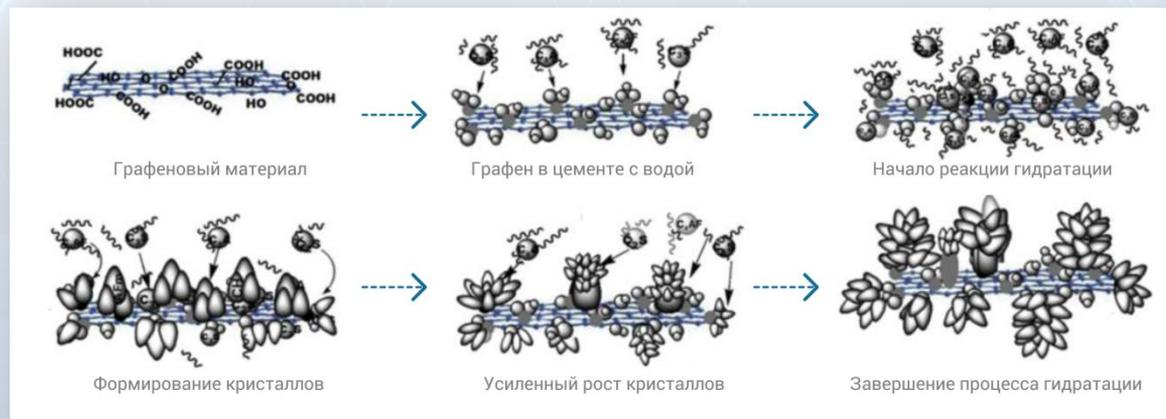
Раствор твердеет через химические реакции гидратации и гелеобразования. Вода и цемент реагируют, образуя пасту, которая со временем затвердевает.

**Графен играет ключевую роль, действуя как механическая опора и катализатор начальной фазы гидратации.**

Это улучшает микроструктурное связывание, придавая конечному продукту повышенную прочность и долговечность, устойчивость к деградации, влаге и морозу.

### Процесс взаимодействия графена и цемента

- **Смешивание с водой и цементом:** Графен смешивается с водой и далее добавляется в сухую смесь, создавая равномерную дисперсию и улучшая однородность смеси.
- **Интеграция в матрицу:** Графеновые слои включаются в цементную матрицу, улучшая её структурные свойства.
- **Ускорение гидратации:** Графен действует как катализатор, ускоряя начало реакции гидратации.
- **Формирование кристаллов:** Графен способствует более плотному и прочному формированию кристаллов в цементной матрице.



# РУСГРАФЕН – ГОТОВЫЕ ПРОДУКТЫ

Графеновый суперпластификатор для бетонов

Старт продаж - лето 2025 года

## Результат

до **120 %** увеличивается прочность на сжатие в бетоне (при использовании модифицированного графена)

до **80 %** увеличение прочности на изгиб (при использовании модифицированного графена)

до **80 %** снижение влагопроницаемости (при использовании модифицированного графена)

Повышение концентрации графена может придать бетону электропроводные свойства, что делает его пригодным для инновационных применений, например, в умных дорогах и зданиях.

**Снижение количества** необходимого цемента.

**Снижение выбросов** CO<sub>2</sub> при изготовлении цемента. **Снижение стоимости** конечного бетонного изделия

## Проделанная работа

### Q1 2023 — Q4 2023

- Проведение литературного обзора — 60 научных статей проанализировано.
- Сбор информации по разновидностям графеновых материалов и по механизмам их работы внутри бетонных конструкций.
- Подготовка оборудования.

### Q1 2024 — Q1 2025

- **Более 1000** бетонных кубиков прошли тест на разрушение.
- **3 разновидности** материалов было проверено.
- **Более 30** различных рецептов концентраций и комбинаций графеновых материалов протестировано.

## Полученные результаты

- **Увеличение прочности на сжатие на 20 %.**
- **Увеличение прочности на изгиб на 35 %.**



Мы разрабатываем (включая ПО), проектируем, собираем и обслуживаем два вида оборудования для работы с графеновыми материалами

- CVD – оборудования для синтеза графена в виде плёнки толщиной в один атом
- Ультразвуковое оборудования для производства и работы с графеновыми нанопластинами

# РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ

Лабораторное оборудование для синтеза наноматериалов методом химического газофазного осаждения

## Для образовательных программ

### Особенности:

Автоматизированный синтез монослоя графена на меди без использования взрывоопасных газов

### Применение:

В обучающих целях в лабораториях (школы, ВУЗы и т.д.), где запрещено использование взрывоопасных газов

## Для научных исследований

### Особенности:

- 1) Автоматизированный синтез монослоя графена на меди
- 2) Автоматизированный синтез графеновой плёнки на никелевой фольге

### Применение:

В научных лабораториях для синтеза графена с необходимыми параметрами

## Для промышленного производства

### Особенности:

- 1) Автоматизированный синтез монослоя графена на меди
- 2) Автоматизированный синтез графеновой плёнки на никелевой фольге
- 3) Синтез любых наноматериалов методом CVD (методом химического газофазного осаждения)

### Применение:

В научных лабораториях для синтеза наноматериалов с необходимыми параметрами



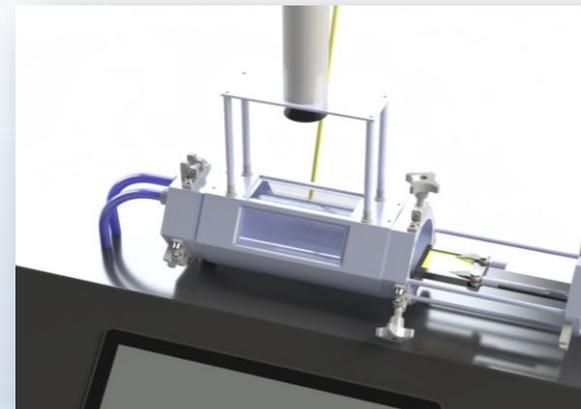
# РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ



Школьное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газофазного осаждения



Фотографии экспериментального  
выставочного экземпляра оборудования



Проект нового поколения школьного  
оборудования

# РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ



Научное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газофазного осаждения



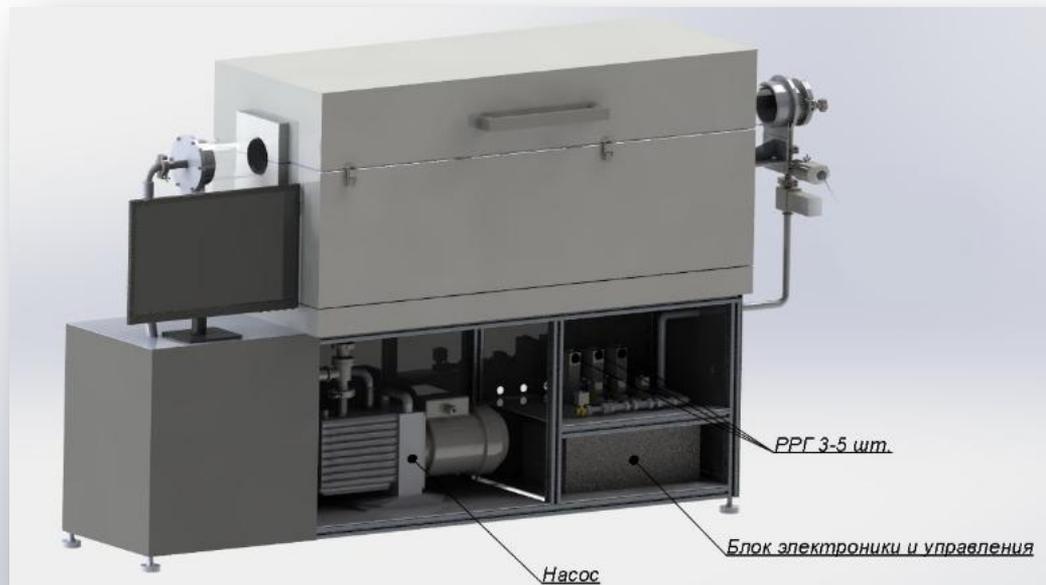
Фотографии готового оборудования

Проект научного оборудования

# РУСГРАФЕН – CVD-ОБОРУДОВАНИЕ



Промышленное оборудование для синтеза наноматериалов методов химического газофазного осаждения



Проект промышленного оборудования

# РУСГРАФЕН – УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

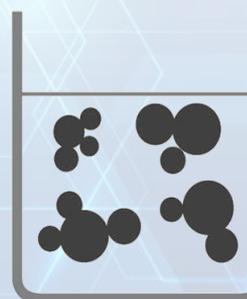


Диспергация (распределение) наноматериалов в композитах в промышленных масштабах

Множество научных статей демонстрируют выдающиеся свойства графеновых материалов в **лабораторных количествах** с использованием лабораторных ультразвуковых диспергаторов.

Для **промышленности отсутствует решение** задачи однородного распределения наноматериалов.

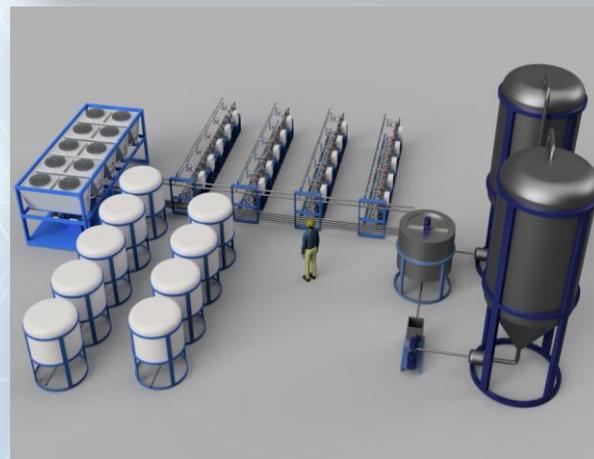
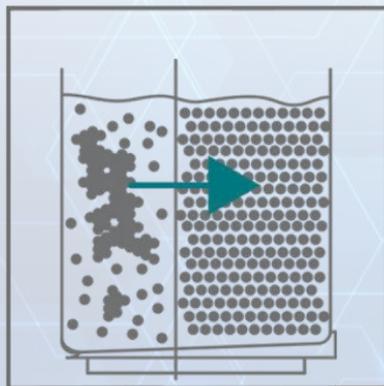
Как следствие используемое оборудование приводит к **неоднородному распределению наночастиц** и, как следствие, к ухудшению механических, термических и электрических характеристик конечного композита.



# РУСГРАФЕН – УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## Универсальная модульная ультразвуковая система

- **Универсальная** – внедряет широкий спектр наноматериалов в любые жидкие среды;
- **Модульная** – состоит из легко встраиваемых, заменяемых и масштабируемых модулей;
- **Ультразвуковая** – использует мощную, надежную и эффективную технологию ультразвукового диспергирования наночастиц;
- **Система** – требует минимального человеческого участия за счет полной автоматизации и дистанционного контроля.



# РУСГРАФЕН – УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



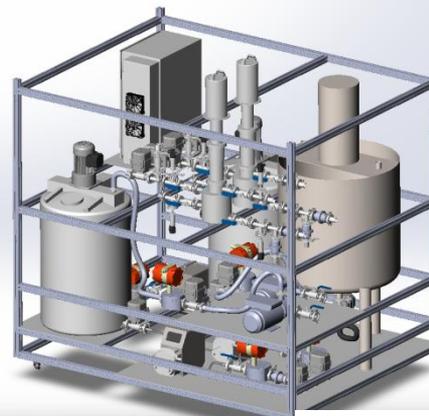
## Универсальная модульная ультразвуковая система

### Комплектация одного модуля:

- ✓ Генератор электромагнитных колебаний с частотой 20 кГц.
- ✓ Преобразователь электромагнитных колебаний в механические.  
Усилитель механических колебаний.
- ✓ Проточный реактор для перемешивания.
- ✓ Инфраструктура (насосы, датчики, ёмкости).
- ✓ Модуль контроля и управления процессом.
- ✓ Технология.

Энергопотребление одного модуля 12 кВт

Производительность одного модуля 500 кг в час конечного полимера при концентрации графена 1%





**НАШИ РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ**

# РУСГРАФЕН – РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



## Производство графеновых материалов методом CVD

Оборудования для реализации метода химического газофазного осаждения. Производство графена в виде плёнки толщиной в один атом на поверхности медной фольги и на других каталитических подложках.

Реализовано 1 научное оборудование и 2 промышленные установки

В процессе реализации 1 научное оборудование и 1 промышленная установка



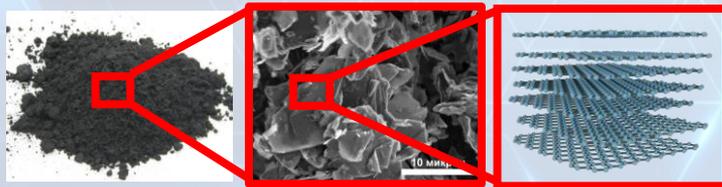
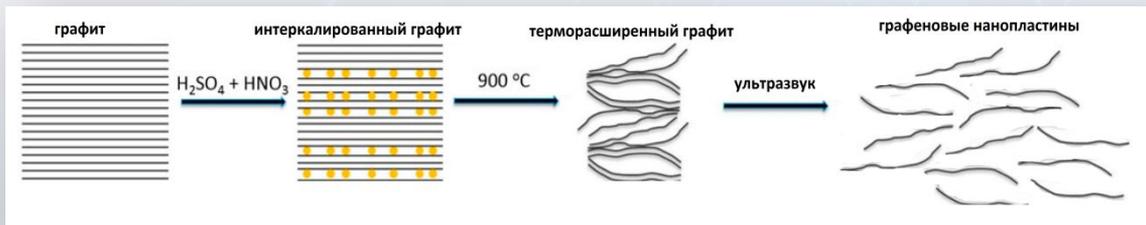
# РУСГРАФЕН – РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ



## Производство графеновых материалов путём комбинации двух уникальных технологий

По технологии РУСГРАФЕН создано производство графеновых нанопластин на предприятии ООО «СИЛУР» (г. Пермь):

- ➔ сверхмощное ультразвуковое воздействие приводит к полному расслоению графита на отдельные графеновые нанопластины толщиной не более 30 нм.
- ➔ Производительность – 300 кг графеновых нанопластин в месяц.



# РУСГРАФЕН – РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

## Защитное функциональное покрытие для теплообменного оборудования

### Система охлаждения ЦОД

Самая энергоэффективная установка охлаждения в мире

→ Система адиабатического косвенного охлаждения Antarctic для ЦОД с функцией экономии электроэнергии.

→ Решаемые задачи



Отведение  
избытков тепла

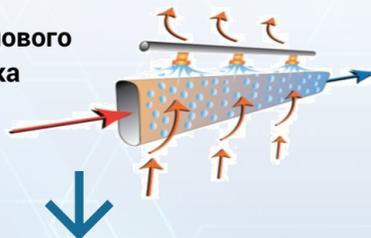


Экономия  
электроэнергии



Уменьшение  
выбросов CO<sub>2</sub>

На базе графенового  
теплообменника



# РУСГРАФЕН – УСЛУГИ



Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа под заказ

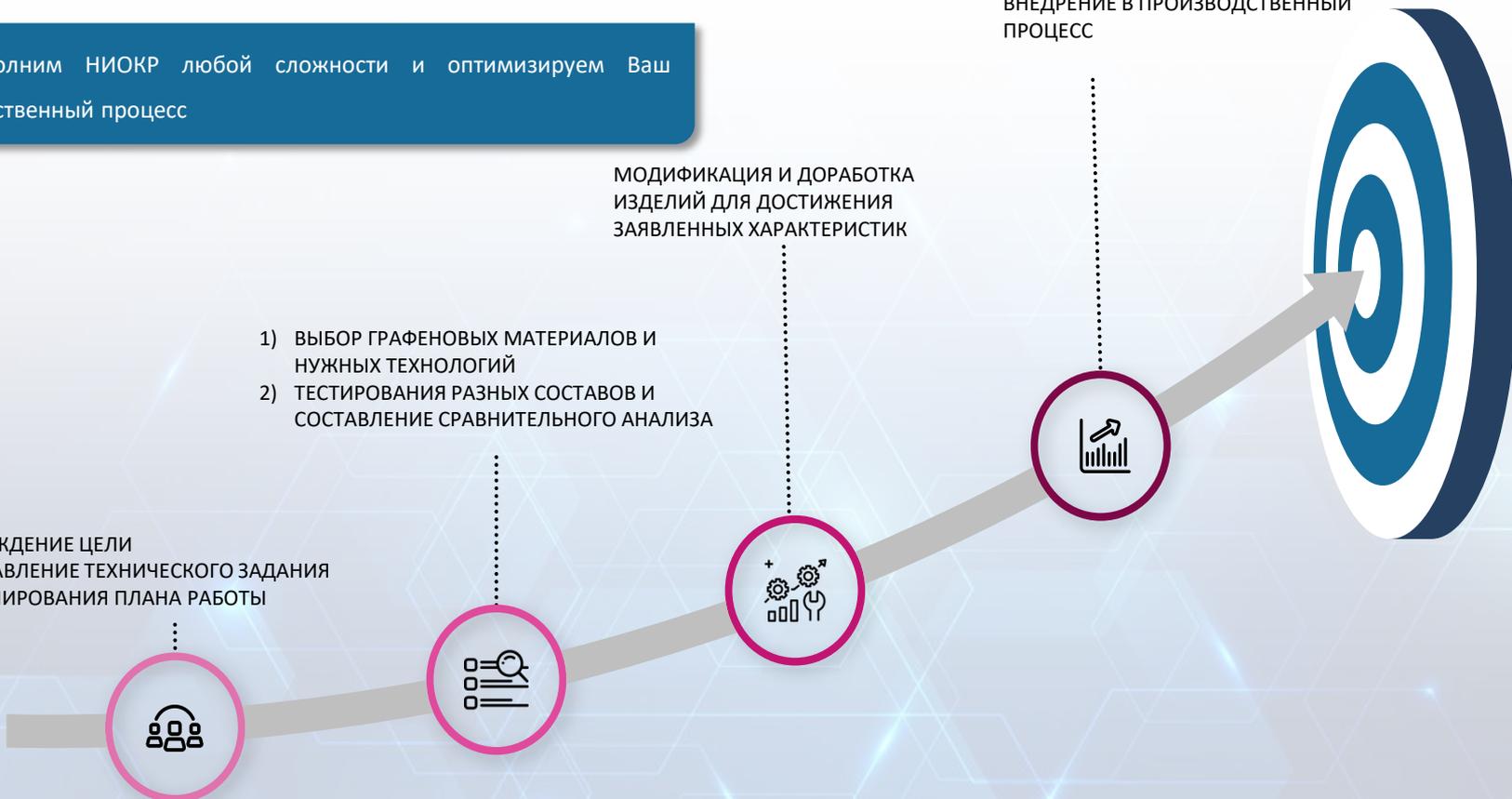
Мы выполним НИОКР любой сложности и оптимизируем Ваш производственный процесс

ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС

МОДИФИКАЦИЯ И ДОРАБОТКА ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАЯВЛЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

- 1) ВЫБОР ГРАФЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И НУЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
- 2) ТЕСТИРОВАНИЯ РАЗНЫХ СОСТАВОВ И СОСТАВЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

- 1) ОБСУЖДЕНИЕ ЦЕЛИ
- 2) СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ
- 3) ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНА РАБОТЫ



# КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Если вы хотите:

- ✓ получить консультацию по свойствам и применениям графена
- ✓ заказать тестовые образцы
- ✓ стать партнёром

Звоните по телефону + 7 939 111 05 32

Или пишите на почту [info@rusgraphene.ru](mailto:info@rusgraphene.ru)

Юридическая информация:

ОГРН 1155043001343

ИНН 5043054708

[www.rusgraphene.ru](http://www.rusgraphene.ru)

Миссия компании:

Использовать удивительные свойства графена для создания инноваций  
Совершить революцию в промышленности

## АВТОРСКИЕ ПРАВА

Авторские права, торговые марки и все аналогичные права на данную презентацию и ее содержимое, включая всю информацию, графику, код, текст и дизайн, принадлежат ООО «РУСГРАФЕН».