



PYROHGEN

[www.pyrohgen.com](http://www.pyrohgen.com)

# ГРАФЕН: ИННОВАЦИИ БУДУЩЕГО

Мы производим различные аллотропные модификации графена для самого широкого спектра применений. Использование запатентованной технологии производства позволяет нам гарантировать сверхвысокую чистоту и качество продукции по доступной цене

## **Россия**

*Новосибирск,  
Академпарк, Николаева 11*

## **ОАЭ**

*Dubai, Deira, Al Masraf Tower,  
Baniyas Road, Suite 17-08*

## **Китай**

*Chengdu, 中科微电子产业技术西南  
研究院孵化中心*

## **Италия**

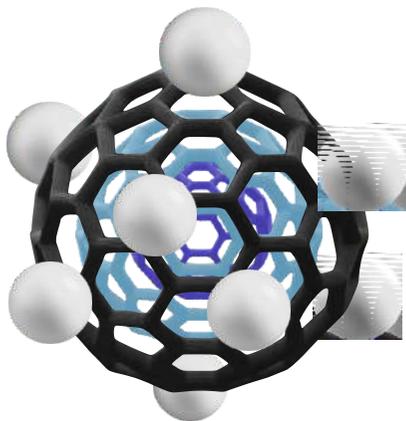
*Montecchio Maggiore  
(VI), Via 2 Giugno 6*

## **USA**

*Miami, 4521 NE 5th Terrace,  
Oakland Park, FL, 33334*

# МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ГРАФЕНА

Наша компания специализируется на производстве различных аллотропных модификаций углерода и графена. Мы предлагаем высокотехнологичные материалы для широкого спектра промышленных применений.

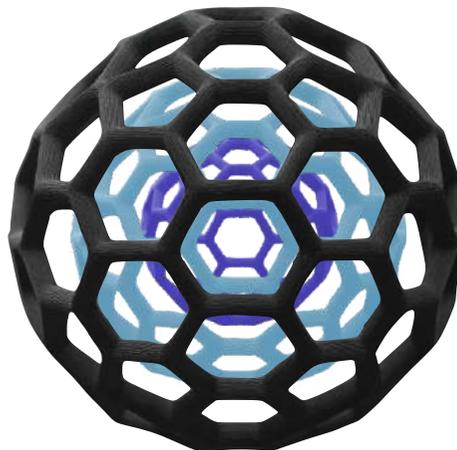


## Нано-флюиды

Окисленная форма  
луковичного графена

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Охлаждающие жидкости и теплоносители
- Износостойкие покрытия
- Полимерные композиты
- Бетон

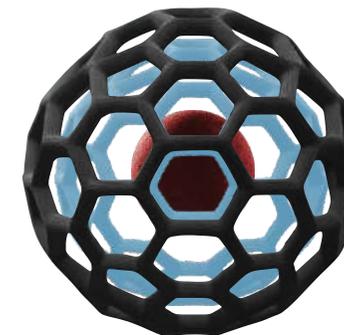


## Луковичный графен

Черный порошок, состоящий из  
частиц размером от 30 до 60 нм

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Смазочные материалы и присадки со сверхнизким коэффициентом трения
- Водоочистка
- Эластомеры и смолы
- Эпоксидные смолы
- Шины



## Структуры ядро-оболочка

состоят из ядер металлов или полуметаллов, заключенных в графеновые слои (**Si@C, Ni@C и др.**).

### ПРИМЕНЕНИЯ

- Анодный материал для литий-ионных аккумуляторов
- Нефтедобыча
- Катализаторы химических реакций
- Сенсоры и системы обнаружения

# ЛУКОВИЧНЫЙ ГРАФЕН



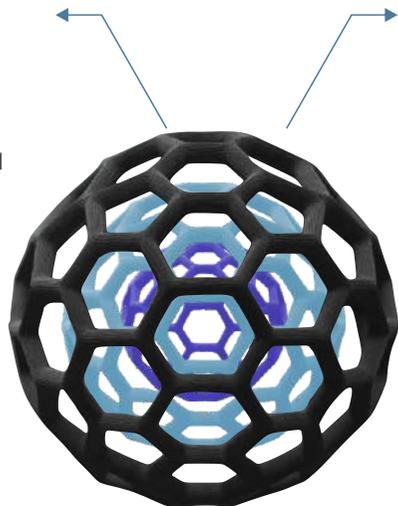
Луковичный графен состоит из сферических и многогранных фуллеренов, плотно прилегающих друг к другу. Расстояние между графитовыми слоями составляет 0,335 нм, что практически равно расстоянию между двумя плоскостями графита (0,334 нм).

**Черный порошок с размером частиц 30-60 нм. Сферическая форма материала обеспечивает уникальную способность к диспергированию в разнообразных растворителях.**

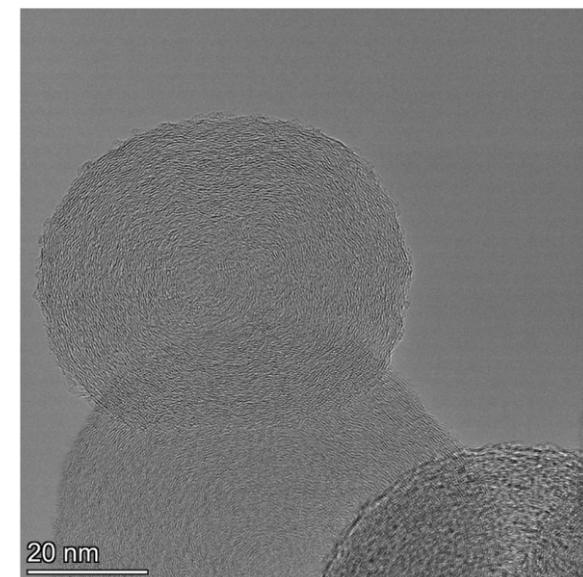


## СТАНДАРТНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

- Смазочные материалы и присадки со сверхнизким коэффициентом трения
- Водоочистка
- Эластомеры и смолы
- Эпоксидные смолы
- Шины

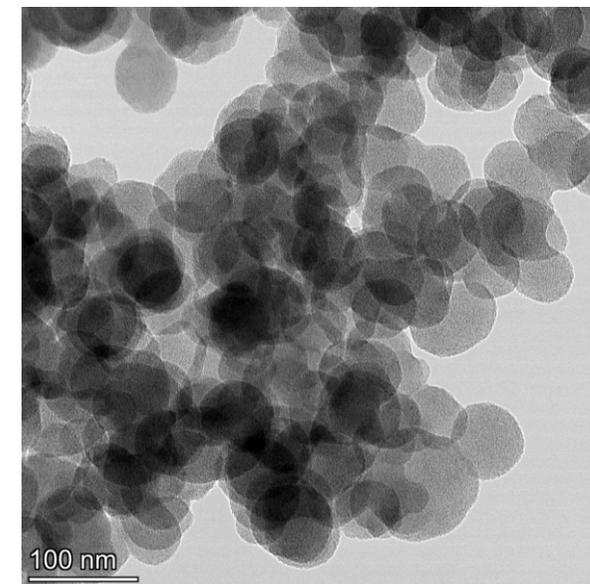


- **Размер частиц:** 30-60 нм
- **Количество слоев:** 40-60
- **Удельная площадь поверхности (ВЕТ):** 420 м<sup>2</sup>/г
- **Электропроводность:** 2-4 См/см
- **Насыпная плотность:** 1,9 г/см<sup>3</sup>
- **Уровень чистоты (ТГА):** ≥99.5%
- **Низкая плотность дефектов**
  
- Возможность химической функционализации поверхности при сохранении базовых свойств.



ТЕМ луковичного графена

Сферическая форма частиц материала обеспечивает его уникальную способность к диспергированию в разнообразных растворителях



# ПРИСАДКИ К АВТОМОБИЛЬНЫМ МАСЛАМ

Добавление порошка луковичного графена в масляные смазочные материалы способно радикально улучшить их трибологические свойства: обеспечить повышение эффективности, долговечности и экологического соответствия. По результатам обширных исследований и испытаний обладает следующими свойствами:

## **Сверхнизкое трение и износ**

Снижает трение до 80%, а износ – в 2-10 раз. Формирует устойчивую смазочную пленку, которая значительно продлевает срок службы оборудования.

## **Высокая несущая способность**

Сферическая структура «наноподшипников» равномерно распределяет давление, обеспечивая превосходные показатели в условиях экстремального контакта «металл-металл».



## **Химическая стабильность и экологичность**

Не содержит токсичных элементов, обладает коррозионной стойкостью и сохраняет надежность в агрессивных средах. Соответствует стандартам REACH и EPA.

## **Синергичность и универсальность**

Совместим с любыми маслами, усиливает действие присадок. Луковичный графен легко внедряется в формулы, гарантируя стабильность без выпадения в осадок.



## **ПРИМЕНЕНИЕ В СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ**

**Моторные масла:** Снижают расход топлива на 5-10%. Идеальны для легкового и тяжелонагруженного транспорта.

**Высокотемпературные смазки:** Сохраняют стабильность выше 300°C. Для турбин, печей и аэрокосмических систем.

**Индустриальные масла:** Для гидравлики и редукторов. Снижают износ, время простоя и затраты на обслуживание.

**Специальные решения:** Эко-безопасны. Подходят для медицины, пищевого и космического (строгий контроль токсичности).

# ГРАФЕН ДЛЯ ВОДООЧИСТКИ

Луковичный графен эффективно удаляет различные типы загрязнений, включая тяжелые металлы, органические соединения и оксоанионы.

## Очистка сточных вод от тяжелых металлов

Сорбционная способность луковичного графена по отношению к ионам  $Pb^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  в 10 раз выше, чем у других форм углерода.

## Оксоанионы ( $MnO_4^-$ , $CrO_4^{2-}$ , $NO_3^-$ )

Эффективность удаления перманганат-ионов ( $MnO_4^-$ ) составляет 99.9% при сорбционной емкости 806.45 мг/г.

## Органические загрязнения

Луковичный графен эффективно адсорбирует широкий спектр органики: **дихлорметан** (90.95 мг/г), **анилин** (76 мг/г), **толуол** (64 мг/г), **метанол** (49.25 мг/г), **этанол** (42.25 мг/г), **пиридин** (36.81 мг/г) и **хлороформ** (36.25 мг/г).

## Нефтепродукты:

**Бензин** (36.68 мг/г), **дизельное топливо** (58.1 мг/г).



## ПРИМЕНЕНИЯ

- Очистка промышленных сточных вод
- Очистка питьевой воды
- Восстановление почв и подземных вод

# ПРИСАДКИ К БЕТОНУ

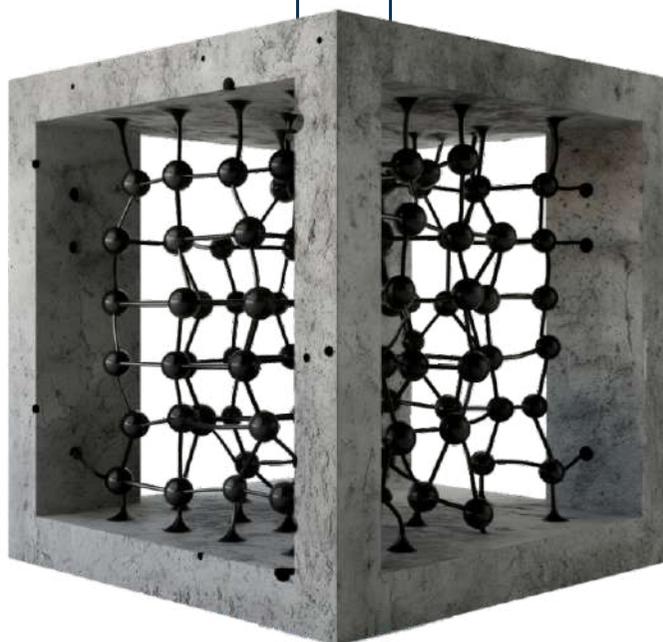
Использование графена в бетоне значительно улучшает его физические и механические свойства. Вот основные преимущества:

## Повышение прочности: +46%

Добавление графена увеличивает **прочность бетона на сжатие до 146%**, а **прочность на изгиб - до 79.5%** (в зависимости от концентрации добавки).

## Снижение водопроницаемости на 400%

**Проницаемость** бетона **снижается на 400%**, что делает материал более устойчивым к воздействию влаги и агрессивных сред.



## Улучшение микроструктуры

Добавление графена способствует **равномерной гидратации** цемента, **снижает пористость** и **улучшает структурную связность** материала.

## Термическая стабильность

Графен увеличивает теплопроводность и **теплоемкость бетона на 88%**, улучшая его теплозащитные свойства.

# ПРИСАДКИ ДЛЯ АНТИФРИЗА

Добавление графена в антифриз улучшает процессы терморегуляции и защиты системы. Высокая теплопроводность обеспечивает эффективную теплопередачу, лучшее охлаждение и предотвращает перегрев. Графен продлевает срок службы антифриза, сохраняет его свойства и снижает необходимость в частой замене.



## Основные преимущества:

### Улучшенная теплопередача:

Графен повышает теплопроводность антифриза, что обеспечивает лучший отвод тепла и эффективное охлаждение двигателя.

### Антикоррозийные свойства:

Графеновые присадки создают защитный барьер против коррозии, поддерживая систему охлаждения в идеальном состоянии.

### Увеличенный срок службы:

Уникальные свойства графеновых присадок помогают поддерживать целостность системы охлаждения, снижая частоту замены антифриза.

### Экологичность:

Антифриз на основе графена более экологичен благодаря увеличенному сроку службы и снижению потребности в частой замене.



# ПЛАСТИК, МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ГРАФЕНОМ

Графен может быть введен в полиэтилен высокого давления (ПВД) в различных концентрациях для создания композитов графен-ПВД. **Рекомендуемая концентрация графена** для создания таких композитов составляет **0,25% – 5%**



## Основные преимущества:

### Улучшение механических свойств:

Графен значительно повышает модуль упругости ПВД, особенно при концентрации от 3% (масс.) и выше, что позволяет получать более жесткие и долговечные материалы.

### Высокая электропроводность:

Превосходная электропроводность графена делает его незаменимым компонентом в тех областях применения, где требуются токопроводящие материалы.

### Повышенная теплопроводность:

Высокая теплопроводность графена улучшает характеристики рассеивания тепла в композитах на основе ПВД.

### Долговечные строительные материалы:

Композиты графен-ПВД могут применяться в строительстве для создания износостойких материалов с длительным сроком службы.



## Стандартные применения

- Автомобильная промышленность
- Аэрокосмическая индустрия
- Электроника
- Строительство

# НАНОСТРУКТУРЫ ЯДРО-ОБОЛОЧКА

Структуры типа ядро-оболочка на основе луковичного графена представляют собой наночастицы с ядром (например, из металла или карбида), заключенным в концентрические слои графена. Они обладают высокой стабильностью, проводимостью и возможностью функционализации поверхности.



## Структура:

- **Ядро:** металл (Ni, Co, Fe), карбид (SiC), оксид и пр.
- **Оболочка:** 5–70 концентрических слоев графена с межслойным расстоянием  $\approx 0,335$  нм, аналогично графиту.
- **Размер частиц:** от 2 до 100 нм.



## Применение по типу ядра:

- **Si:** Нанофлюиды для увеличения нефтеотдачи; анодный материал для литий-ионных аккумуляторов
- **Ni:** Катализаторы для реакции восстановления кислорода; покрытия для твердых углеродных пленок; магнитные материалы



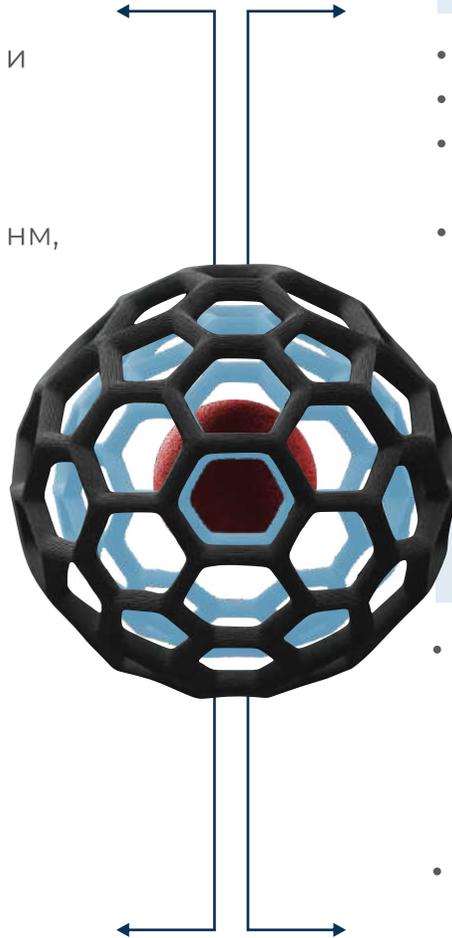
## Преимущества структур ядро-оболочка данного типа:

- **Защита ядра** от окисления и агломерации
- **Повышенная электро- и теплопроводность**
- **Функционализация оболочки** путем допирования или модификации поверхности
- **Каталитическая активность**, обусловленная наличием дефектов в структуре оболочки



## Применение по типу ядра:

- **Co:** Высокоэффективные электрокатализаторы для реакций восстановления кислорода и выделения кислорода; недорогая альтернатива платине (Pt) в топливных элементах
- **Fe, Sn, Pb, Au:** Катализаторы химических реакций; биомедицинские носители (доставка лекарств, контрастные вещества для визуализации); сенсоры и системы детекции; компоненты наноэлектроники.



# АНОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Si@C разработан для использования в качестве анодного материала литий-ионных аккумуляторов и обеспечивает емкость, **до 10 раз превышающую показатели стандартных литий-ионных аккумуляторов.**



## Основные преимущества

### Высокая емкость:

До 10 раз выше емкости традиционных графитовых анодов.

### Повышенная проводимость:

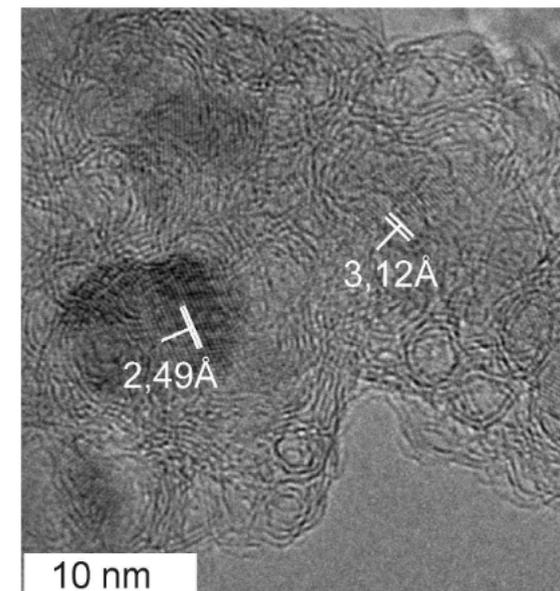
Обеспечивает высокую электропроводимость и низкий диффузионный барьер для повышения эффективности.

### Долговечность:

Графеновая оболочка предотвращает деградацию кремниевого ядра во время циклов заряда-разряда.

### Структура наночастиц:

Кремниевое ядро, покрытое слоями графена; средний размер частиц - 50–60 нм.



## Описание:

Черный порошок с коричневым оттенком; состоит из кремниевого ядра и углеродной оболочки (чистый углерод в аллотропной форме графена, мелкие чешуйки). Насыпная плотность составляет 30 мг/мл, средний размер частиц - ~50-60 нм.



## Стандартные применения

- источники питания для гибридного и электрического транспорта;
- системы бесперебойного питания;
- робототехника и автономные устройства.

# СТРУКТУРЫ ЯДРО-ОБОЛОЧКА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ И ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ

Графеновый нанопорошок повышает нефтеотдачу за счет снижения межфазного натяжения и улучшения текучести флюида. Его уникальные поверхностные свойства способствуют сепарации нефти и воды, а также повышают уровень добычи благодаря взаимодействию на уровне пор пласта.



## Основные преимущества:

- **СНИЖЕНИЕ ВЯЗКОСТИ НЕФТИ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ НАНОЧАСТИЦ ГРАФЕНА:**

При низких концентрациях наночастиц графена наблюдается **снижение динамической вязкости базового флюида на 10–17%**.

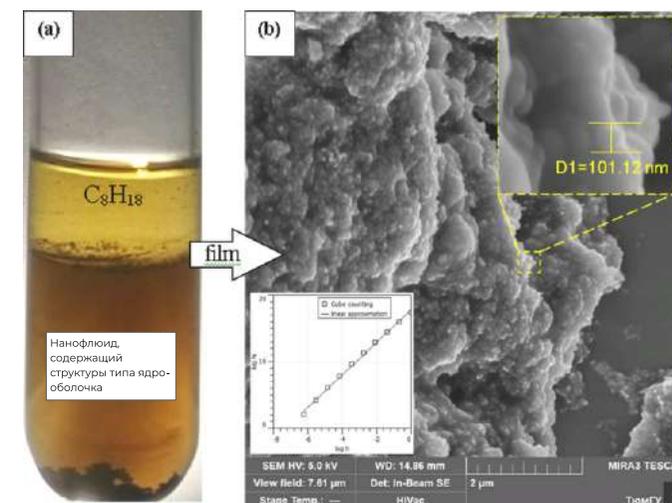
- **ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА КЕРНАХ ПОКАЗАЛИ УВЕЛИЧЕНИЕ КОЭФИЦИЕНТА ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 17%.**

Установлено, что максимальные показатели вытеснения достигаются при сочетании структур «ядро–оболочка» с кремниевым ядром и окисленного луковичного графена.

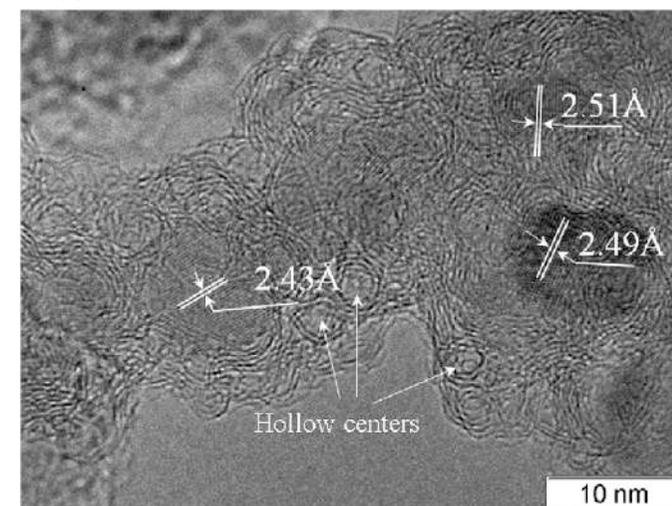
- **КОНЦЕНТРАЦИЯ:** 1 грамм на тонну воды.



**УВЕЛИЧЕНИЕ ДОБЫЧИ**  
**+12-17%** ↗



SEM-изображение пленки на кремниевой подложке.



# ГРАФЕНОВЫЕ НАНОФЛЮИДЫ

Окисленная форма луковичного графена



**Концентрация:**  
0.1–0.5% по массе

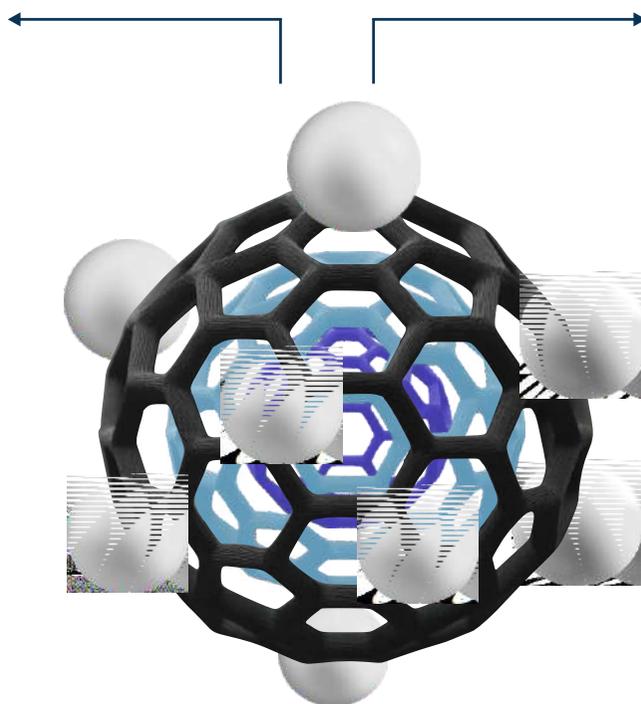


**Удельная теплоемкость:**  
+ 20–70% ↗



**Вязкость:**  
+ 10–150% ↗

(в зависимости от концентрации)



**Степень окисления**  
C/O ~ 4:1–6:1



**Дисперсия в воде**  
(по сравнению с неокисленной формой):  
~70–90% ↗



**Металлообработка**  
снижает износ инструмента  
на 40–60% ↘

# МЕТОДЫ ВВОДА ЛУКОВИЧНОГО ГРАФЕНА В СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ (СОЖ)

Для ввода луковичного графена в СОЖ рассматриваются два основных подхода:



## Нанофлюиды с ПАВ (поверхностно-активные вещества)

### Преимущества:

- Стабильность и однородность дисперсии благодаря точно подобранным ПАВ.
- Возможность индивидуальной настройки состава под специфические задачи.

### Ограничения:

- Повышенная сложность, высокая стоимость подготовки.
- Потенциальная несовместимость ПАВ с СОЖ или металлическими поверхностями.
- Необходимость повторного перемешивания после хранения для поддержания дисперсии.



## Нанофлюиды на основе умеренно окисленных углеродных нанолуковиц (без ПАВ)

Используется луковичный графен с умеренным уровнем окисления ( $C:O \approx 18:1$ ).

### Преимущества:

- Обеспечивают стабильную дисперсию в минеральных или полусинтетических маслах без необходимости использования ПАВ.
- Кислородсодержащие функциональные группы ( $C=O$ ,  $-OH$ ,  $-COOH$ ) улучшают смачиваемость и адгезию к металлическим поверхностям.
- Способствуют формированию стабильной смазочной углеродной пленки в процессе работы.

### Ограничения:

- Уровень окисления требует тщательного контроля: чрезмерное окисление снижает совместимость с маслами.
- Избыточно окисленный луковичный графен может вступать в химическую реакцию с компонентами СОЖ, нарушая стабильность состава.



# СРАВНЕНИЕ С ДРУГИМИ НАНОСТРУКТУРАМИ

Свойство	Луковичный графен	Графеновые нанопластины	Углеродные нанотрубки
Механизм смазки	Качение + скольжение, высокая стабильность	Требуют эксфолиации в процессе использования	Разрушаются под давлением
Сохранение формы	Сохраняется после трения	Часто распадаются на чешуйки	Легко сплющиваются, аморфизируются
Противоизносные свойства	Отличные, особенно в графитированной форме	Приемлемые, снижается из-за агрегации	Переменные, низкие при структурном разрушении
Эффективность в СОЖ	Высокая; увеличивает срок службы, снижает износ	Ограничена дисперсией в воде/масле	Многообещающая, но стабильность остается проблемой

Луковичный графен сочетает в себе структурную стабильность, эффективную смазку и экологически безопасный состав. В отличие от углеродных нанотрубок или нанопластин, он сохраняет свои характеристики при высоких нагрузках без химических трансформаций, обеспечивая:

- Превосходную защиту инструмента;
- Снижение трения и износа;
- Лучшую дисперсию в смазочно-охлаждающих жидкостях на масляной основе.

## РЕЕСТР ПРИМЕНЕНИЙ ЛУКОВИЦЕВИДНОГО ГРАФЕНА (СНО)

<b>ЧАСТЬ 1: МАССОВЫЕ РЫНКИ И ТЯЖЕЛАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ</b>	<b>3</b>
РАЗДЕЛ 1: СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА	3
РАЗДЕЛ 2: СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И АВТОХИМИЯ	5
РАЗДЕЛ 3: ЭНЕРГЕТИКА И АККУМУЛЯТОРЫ	7
РАЗДЕЛ 4: ПОЛИМЕРЫ, ПЛАСТИКИ И РЕЗИНА	9
РАЗДЕЛ 5: НЕФТЕГАЗ И ЭКОЛОГИЯ	11
РАЗДЕЛ 6: АГРОПРОМ (СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО)	11
<b>ЧАСТЬ 2: ТРАНСПОРТ, ЭЛЕКТРОНИКА, ХИМИЯ И ТЕКСТИЛЬ</b>	<b>13</b>
РАЗДЕЛ 7: СУДОСТРОЕНИЕ И МОРСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
РАЗДЕЛ 8: ЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ (МАССОВЫЙ СЕКТОР)	14
РАЗДЕЛ 9: ТЕКСТИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	16
РАЗДЕЛ 10: ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И КАТАЛИЗ	17
РАЗДЕЛ 11: АВИАЦИЯ И КОСМОС (ГРАЖДАНСКИЙ СЕКТОР)	19
РАЗДЕЛ 12: БУМАЖНАЯ И УПАКОВОЧНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	20
РАЗДЕЛ 13: СПОРТИНВЕНТАРЬ И ХОББИ	21
РАЗДЕЛ 14: ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ	22
<b>ЧАСТЬ 3: МЕДИЦИНА, ОБОРОНА, ЭКОЛОГИЯ И ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>24</b>
РАЗДЕЛ 15: БИОМЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА	24
РАЗДЕЛ 16: ОБОРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	26
РАЗДЕЛ 17: ЭКОЛОГИЯ И ОЧИСТКА СРЕДЫ	27
РАЗДЕЛ 18: АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (3D-ПЕЧАТЬ)	29
РАЗДЕЛ 19: СЕНСОРИКА И ЮТ (ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ)	30
РАЗДЕЛ 20: ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО (DEEP TECH)	31
РАЗДЕЛ 21: МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И ОПТИКА	33

РАЗДЕЛ 22: АЭРОГЕЛИ И ИЗОЛЯЦИЯ	35
<b>ЧАСТЬ 4: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ТОВАРЫ, ГОРНОЕ ДЕЛО, КЕРАМИКА И СПЕЦЗАДАЧИ</b>	<b>36</b>
РАЗДЕЛ 23: БЫТОВАЯ ХИМИЯ И УХОД ЗА АВТОМОБИЛЕМ	36
РАЗДЕЛ 24: КОСМЕТИКА И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА	37
РАЗДЕЛ 25: ГОРНОЕ ДЕЛО И МЕТАЛЛУРГИЯ	39
РАЗДЕЛ 26: КЕРАМИКА, СТЕКЛО И КОМПОЗИТЫ	40
РАЗДЕЛ 27: КРИМИНАЛИСТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ	41
РАЗДЕЛ 28: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ И КЛЕИ	42
РАЗДЕЛ 29: ИСКУССТВО, ДИЗАЙН И МУЗЫКА	43
РАЗДЕЛ 30: ЗООТОВАРЫ	44
РАЗДЕЛ 31: РАЗНОЕ	45

## ЧАСТЬ 1: МАССОВЫЕ РЫНКИ И ТЯЖЕЛАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (Пункты 1–56)

В отличие от обычного (плоского) графена, CNO имеет форму сферы («нано-шарика»).

1. **Не слипается:** Легко замешивается в бетоне, масле, других жидкостях (в отличие от обычного графена).
2. **Эффект подшипника:** Шарики катаются, радикально снижая трение.
3. **Цена/Масштаб:** Производство из газа недалеко от места применения позволяет добавлять его в асфальт и бетон тоннами.

### РАЗДЕЛ 1: СТРОИТЕЛЬСТВО И ИНФРАСТРУКТУРА

*Потенциал потребления: Сотни тысяч тонн. Рынок гигантский, инертный, но жадный до экономии сырья.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
1	<b>Высокопрочный бетон</b>	Добавка в смесь для небоскребов и мостов	Экономия цемента на 15-20% или уменьшение толщины стен при той же прочности (больше продаваемой площади).	Уплотняет бетон, работает как «нано-клей», повышая прочность на сжатие <b>до +146%</b> .
2	<b>Дорожный асфальт</b>	Модификатор битума для федеральных трасс	Увеличение межремонтного интервала в 2 раза. Дорога не «плывет» в жару (нет колеи) и не трескается в мороз.	Графен делает битум тугоплавким летом и эластичным зимой.
3	<b>Морские порты и дамбы</b>	Гидротехнический бетон	Пирсы стоят 50+ лет без ремонта. Соленая вода не	CNO снижает водопроницаемость бетона на <b>400%</b> , закупоривая

			разъедает арматуру внутри.	поры.
4	<b>Тротуарная плитка</b>	Упрочняющая добавка	Снижение боя при перевозке и укладке с 5% до 1%. Плитка не крошится после зимы.	Повышает прочность на изгиб на <b>79.5%</b> .
5	<b>Утеплитель (Пенопласт/XPS)</b>	Наполнитель для плит	Плита толщиной 5 см греет как 8 см. Экономия жилой площади и логистики.	Блокирует инфракрасное излучение (тепло), не выпуская его из дома.
6	<b>Монтажная пена</b>	Добавка в баллоны	Пена не рассыпается в труху на солнце через год. Окна не продувает.	Защита полимера от ультрафиолета (солнца) и упрочнение ячеек.
7	<b>Наливные полы (Склады)</b>	Антистатическое покрытие	Пол не накапливает статику (нет искр на складах GSM/электроники) и не пылит.	Графен отводит электрический заряд в землю.
8	<b>Фасадная штукатурка</b>	Армирование смеси	Фасад не покрывается сеткой трещин («паутинкой») при усадке нового дома.	Работает как невидимая арматура на микроуровне.
9	<b>Бетонные трубы</b>	Канализационные коллекторы	Трубы не разрушаются кислотами и сточными водами.	Углерод химически инертен и защищает бетонную матрицу.
10	<b>Сэндвич-панели</b>	Наполнитель (минвата/пена)	Повышение класса огнестойкости. Снижение	При нагреве создает «корку» (кокс), мешая огню добраться до

			стоимости страховки здания.	начинки.
11	<b>Клей для плитки</b>	Адгезив (липкость)	Тяжелый керамогранит не сползает со стен. Плитка в бассейне не отваливается.	Увеличивает силу сцепления клея с поверхностью.
12	<b>Гидроизоляция крыш</b>	Битумные мастики	Крыша не течет. Мастика не плавится на солнце и не трескается зимой.	Повышает температурный диапазон работы битума.
13	<b>Железнодорожные шпалы</b>	Композитный бетон	Шпалы лучше гасят вибрацию от поездов, меньше трескаются.	Демпфирование (гашение) ударов на наноуровне.
14	<b>Газобетонные блоки</b>	Упрочнение перегородок	Блоки меньше ломаются при разгрузке и кладке стен.	Укрепление хрупких стенок ячеек газобетона.

## РАЗДЕЛ 2: СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И АВТОХИМИЯ

*Потенциал: Десятки тысяч тонн. Самый быстрый эффект для клиента («залил и почувствовал разницу»).*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
15	<b>Моторные масла</b>	Присадка для дизельных двигателей	Экономия топлива 3-7% (миллионы долларов для автопарков). Реже капремонт	Миллиарды нано-шариков работают как <b>подшипники</b> (снижение трения до <b>80%</b> ).

			мотора.	
16	<b>Индустриальные масла</b>	Редукторы на заводах	Снижение счетов за электричество (станку легче крутиться). Реже замена масла.	Снижение коэффициента трения и рабочей температуры узла.
17	<b>Смазка для буровых</b>	Буровой раствор	Бур проходит скважину быстрее и меньше изнашивается (экономия на инструменте).	Смазка бура на глубине 3 км при экстремальном давлении.
18	<b>Пластичные смазки</b>	Подшипники конвейеров	Смазку нужно закладывать раз в год, а не раз в месяц. Меньше простоев линии.	Графен не выдавливается из узла даже под прессом.
19	<b>СОЖ (Станки ЧПУ)</b>	Жидкость для резки металла	Фрезы и сверла живут на <b>40-60%</b> дольше. Деталь получается более гладкой.	Отводит тепло от зоны резания лучше воды и смазывает.
20	<b>Трансмиссионные масла</b>	Коробки передач (КПП)	Коробка не «воет», передачи включаются мягко. Дольше живут шестерни.	Сглаживание микронеровностей на зубьях шестерен.
21	<b>Смазка для цепей</b>	Мотоциклы, пилы, вело	Цепь не растягивается. Смазка не налипает грязь (сухой эффект).	Создает сухую скользкую пленку, отталкивающую пыль.
22	<b>Железнодорожная смазка</b>	Пара «Колесо-Рельс»	Рельсы на поворотах стираются в 3 раза медленнее. Меньше	Снижение износа металла об металл.

			скрипа.	
23	<b>Антифриз (Тосол)</b>	Охлаждающая жидкость	Мотор не кипит в пробках. Печка зимой греет быстрее.	Графен переносит тепло на <b>20-70%</b> лучше, чем сама жидкость.
24	<b>Смазка опалубки</b>	Строительство	Бетон отлипает от формы идеально гладким, опалубку не надо чистить.	Сильные разделительные свойства.
25	<b>Пищевые смазки</b>	Конвейеры хлебозаводов	Безопасная смазка для печей (углерод не токсичен, в отличие от химии).	Высокотемпературная стойкость (>300°C) без вредных испарений.
26	<b>Смазка замков</b>	Аэрозоли (WD-40 аналог)	Замки не замерзают и не заедают годами.	Вытеснение влаги и долговечная смазка.
27	<b>Гидравлическое масло</b>	Экспаваторы и прессы	Гидравлика работает плавнее, насосы служат дольше.	Защита от задиров в насосе высокого давления.

### РАЗДЕЛ 3: ЭНЕРГЕТИКА И АККУМУЛЯТОРЫ

*Самый маржинальный рынок. CNO делает батареи мощнее и долговечнее.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
---	------------------	-----------------------	---------------	------------------

28	<b>Аккумуляторы электрокаров</b>	Анод (Si@CNO)	Машина проезжает 800 км вместо 400 км.	CNO-оболочка позволяет использовать кремний (емкость в <b>несколько раз</b> выше графита), не давая ему разрушиться.
29	<b>Зарядка гаджетов</b>	Проводящая добавка	Телефон заряжается за 15 минут до 100%.	Ускоряет движение ионов внутри батарейки (диффузия x125).
30	<b>Авто-аккумуляторы (Свинец)</b>	Добавка в пасту	Обычный АКБ служит 7-8 лет. Идеально для режима Start-Stop (городские пробки).	Не дает пластинам «умирать» (сульфатироваться) от недозаряда.
31	<b>Суперконденсаторы</b>	Электроды	Мгновенный запас энергии (рекуперация торможения автобуса или трамвая).	Огромная поверхность графена впитывает заряд как губка.
32	<b>Силовые кабели</b>	Оболочка кабеля	Кабель меньше греется, можно передавать больше тока по тому же сечению.	Отводит тепло от медной жилы наружу.
33	<b>Солнечные коллекторы</b>	Теплоноситель	Вода нагревается от солнца быстрее и до кипятка.	Черная нано-жидкость жадно поглощает солнечный свет.
34	<b>Ветряки (Лопасты)</b>	Покрытие «Анти-лед»	Ветряк не останавливается зимой из-за обледенения лопастей.	Лед не может удержаться на скользкой и теплопроводной поверхности.

35	<b>Термопаста</b>	Электроника	Компьютеры и серверы не перегреваются.	Лучший проводник тепла между чипом и радиатором.
----	-------------------	-------------	--	--

#### РАЗДЕЛ 4: ПОЛИМЕРЫ, ПЛАСТИКИ И РЕЗИНА

*Замена тяжелого металла на легкий и дешевый "супер-пластик".*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
36	<b>Автомобильные шины</b>	Резиновая смесь	Шины служат дольше, экономят бензин (легче катятся).	Резина меньше греется на скорости и медленнее стирается об асфальт.
37	<b>Карьерные шины</b>	Шины для самосвалов	Защита от порезов острыми камнями (одна шина стоит \$30-50к).	Экстремальное упрочнение резины на разрыв.
38	<b>ПЭТ-бутылки</b>	Добавка в пластик	Пиво и газировка не выдыхаются 6-12 месяцев.	Создает барьер: газ не выходит наружу, кислород не входит внутрь.
39	<b>Трубы ПНД (Вода/Газ)</b>	Упрочнение стенок	Можно делать стенку трубы тоньше (экономия пластика) при том же давлении.	Армирование полимера.

40	<b>Канистры для бензина</b>	Антистатика	Пластиковая канистра не даст искру. Безопасность.	Снимает статический заряд.
41	<b>Бамперы авто</b>	Упрочнение пластика	Бампер пружинит при ударе, а не колетя. Дешевле карбона.	Повышает упругость и ударную вязкость.
42	<b>Стрейч-пленка</b>	Упаковка паллет	Пленка тоньше, но не рвется об острые углы коробок.	Упрочнение на разрыв.
43	<b>Транспортерные ленты</b>	Шахты и карьеры	Лента не рвется от падения тяжелой руды. Негорючесть.	Повышение износостойкости резины.
44	<b>Подошва обуви</b>	Спецобувь и кроссовки	«Вечная» подошва, не скользит, не стирается.	Улучшение сцепления и прочности.
45	<b>Пластиковые трубы отопления</b>	Трубы теплого пола	Труба лучше отдает тепло от воды в пол.	Повышение теплопроводности пластика.
46	<b>Уплотнители (Резинки)</b>	Окна и двери авто	Не дубеют зимой, не трескаются летом.	Сохранение эластичности резины.
47	<b>3D-печать</b>	Филамент (Нить)	Распечатанная деталь прочная как литая.	Спекание слоев становится монолитным.
48	<b>3D-печать</b>	Токопроводящий пластик.	Токопроводимость или антистатические свойства.	В зависимости от концентрации графена в пластике.

**РАЗДЕЛ 5: НЕФТЕГАЗ И ЭКОЛОГИЯ**

*Решения для глобальных проблем на миллионы долларов.*

<b>№</b>	<b>Продукт / Объект</b>	<b>Конкретное применение</b>	<b>Бизнес-выгода</b>	<b>Как это работает</b>
49	<b>Добыча нефти (EOR)</b>	Жидкость для закачки	Добыча <b>+12-17%</b> нефти из старых, «пустых» скважин.	Графен меняет свойства воды, «вымывая» нефть из пор камня.
50	<b>Трубопроводы</b>	Внутреннее покрытие	Нефть течет быстрее, насосы тратят меньше энергии. Труба не ржавеет.	Снижение трения жидкости о стенки трубы.
51	<b>Сорбент</b>	Порошок для экологов	1 кг графена собирает 100 кг разлитой нефти с поверхности воды.	Впитывает нефть как губка, отталкивая воду.
52	<b>Фильтры для воды</b>	Промышленные фильтры	Очистка стоков заводов от тяжелых металлов и ядов.	Улавливает атомы вредных веществ лучше угля.
53	<b>Опреснение</b>	Мембраны	Получение питьевой воды из морской дешевле.	Пропускает воду, задерживает соль.

**РАЗДЕЛ 6: АГРОПРОМ (СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО)**

<i>Инновации для повышения урожая.</i>				
<b>№</b>	<b>Продукт / Объект</b>	<b>Конкретное применение</b>	<b>Бизнес-выгода</b>	<b>Как это работает</b>
54	<b>Шланги полива</b>	Садовый инвентарь	Не перегибаются, не лопаются, легкие.	Армирование стенок.
55	<b>Удобрения</b>	«Умные» капсулы	Удобрение не вымывается дождем, а кормит растение месяцами.	Графен удерживает полезные вещества и отдает их медленно.
56	<b>Емкости для химикатов</b>	Пластиковые баки	Можно хранить яды в дешевом пластике, не боясь разъедания.	Химическая стойкость барьерного слоя.

**ЧАСТЬ 2: ТРАНСПОРТ, ЭЛЕКТРОНИКА, ХИМИЯ И ТЕКСТИЛЬ**

(Пункты 57–121)

**РАЗДЕЛ 7: СУДОСТРОЕНИЕ И МОРСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*Потенциал: Тысячи тонн. Главные боли отрасли — коррозия от соли и биообрастание, тормозящее суда.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
57	<b>Краска для днища</b>	Антифоулинг (против ракушек)	Судно не обрастает, сохраняя скорость. Экономия топлива до <b>20%</b> . Не нужны ядовитые биоциды (эко-стандарт).	Создает нано-текстуру («эффект лотоса»), с которой бактерии и моллюски смываются потоком воды.
58	<b>Ледоколы и танкеры</b>	Покрытие ледового пояса	Краска не сдирается льдом до металла. Корпус служит на 10 лет дольше.	Сверхтвердое и скользкое покрытие снижает трение льда о металл.
59	<b>Балластные танки</b>	Антикоррозия внутри	Танки не гниют изнутри от морской воды. Снижение затрат на доковый ремонт.	Графен создает непроницаемый барьер («чешую») для ионов соли и кислорода.
60	<b>Гребные винты</b>	Гидрофобное покрытие	Винты не разрушаются от кавитации (пузырьков) и коррозии. КПД двигателя выше.	Сглаживание микропор бронзы, вода скользит без завихрений.
61	<b>Морские</b>	Зона "Splash zone"	Сваи не ржавеют в самой	Исключительная химическая

	<b>платформы</b>		агрессивной зоне (где вода сменяется воздухом).	стойкость углерода.
62	<b>Судовые подшипники</b>	Смазка дейдвуда	Экологичная смазка: при утечке в море нет штрафов (углерод инертен).	Замена токсичных масел на графеновые пасты-гель.
63	<b>Опреснители</b>	Мембраны фильтров	Компактные установки дают больше пресной воды для экипажа и технужд.	Высокая пропускная способность мембран с CNO.
64	<b>Якорные цепи</b>	Антикоррозийная обработка	Цепи служат в 2 раза дольше в соленой воде.	Модификация поверхности металла.
65	<b>Спасательные жилеты</b>	Умная ткань	Жилет легче, не гниет, может иметь встроенный пассивный обогрев.	Вшитые углеродные нити для прочности и тепла.

### РАЗДЕЛ 8: ЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ (МАССОВЫЙ СЕКТОР)

*Потенциал: Сотни тонн (высокая маржа). Замена серебра и меди на дешевый углерод.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
66	<b>Экранирование</b>	Спрей внутри корпуса	Гаджеты не создают помех друг другу. Защита данных от	CNO поглощает радиоволны, превращая их в мизерное тепло

	<b>5G/6G</b>		перехвата.	(стелс-эффект).
67	<b>RFID-метки</b>	Печатные антенны	Метки для маркетплейсов стоят копейки. Печатаются на бумаге.	Замена дорогой серебряной пасты на дешевые углеродные чернила.
68	<b>Гибкие обогреватели</b>	Пленки в авто/доме	Теплый пол толщиной с лист бумаги. Не боится воды, греет равномерно.	Ток проходит через слой графена, выделяя мягкое ИК-тепло.
69	<b>Радиаторы (LED)</b>	Теплоотводящий пластик	Лампочки легче и дешевле (корпус из пластика вместо алюминия), не перегорают.	Пластик, наполненный CNO, проводит тепло как металл.
70	<b>Токопроводящий клей</b>	Монтаж плат	Сборка электроники без пайки (нет свинца, экологично).	Клей с нано-шариками замыкает контакты, но держит деталь.
71	<b>Сенсорные экраны</b>	Гибкие дисплеи	Экран можно гнуть, он не треснет (в отличие от стекла с индием ITO).	Прозрачный и эластичный проводящий слой.
72	<b>Датчики газа</b>	Промбезопасность	Мгновенно чует утечку аммиака или метана на заводе.	Газ оседает на огромной поверхности нано-луковиц, меняя сопротивление.
73	<b>Антистатика корпусов</b>	Бытовая техника	Пыль не липнет к телевизору или ноутбуку.	Снятие статического заряда с пластика.

74	<b>Умная упаковка</b>	Индикаторы свежести	Этикетка на мясе меняет цвет, если продукт начал портиться.	Реакция графенового сенсора на газы гниения.
75	<b>Мембраны динамиков</b>	Наушники/Колонки	Звук чище, басы глубже. Мембрана легче и жестче.	Улучшение акустической жесткости материала.

### РАЗДЕЛ 9: ТЕКСТИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

*Потенциал: Десятки тысяч тонн. Одежда с новыми функциями.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
76	<b>Куртки с подогревом</b>	Нагревательный элемент	Куртка греет от PowerBank, легкая, можно стирать в машинке.	Графеновые чернила напечатаны прямо на ткани (нет проводов).
77	<b>Спецодежда</b>	Огнестойкость	Ткань не вспыхивает от искры, не плавится к коже.	Углеродный барьер отсекает кислород при нагреве.
78	<b>Спортивная форма</b>	Антибактериальная нить	Футболка не пахнет потом даже после марафона.	Бактериям негде размножиться на поверхности CNO.
79	<b>Умные перчатки</b>	Сенсоры	Управление экраном на морозе. Перчатка чувствует движения (VR).	Ткань проводит электричество.

80	<b>Обувные стельки</b>	Подогрев/Сушка	Сухие и теплые ноги зимой.	Впитывание влаги и ИК-нагрев.
81	<b>Ковролин (Офис)</b>	Износостойкость	Ворс не протаптывается «тропинками», нет статического удара.	Армирование ворса и проводящая подложка.
82	<b>Палатки/Тенты</b>	УФ-защита и вес	Тент не выгорает, весит в 2 раза меньше брезента, внутри прохладно.	Блокировка солнечного нагрева.
83	<b>Бронежилеты</b>	Композит	Пластина легче, но держит пулю так же.	Керамика/полиэтилен с CNO лучше гасят ударную волну.
84	<b>Электро-одеяла</b>	Безопасный нагрев	Нет риска пожара (как с проволокой), равномерное тепло.	Распределенный нагревательный слой по всей площади.

### РАЗДЕЛ 10: ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И КАТАЛИЗ

*Потенциал: Тоннажные поставки для заводов. Замена платины и палладия.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
85	<b>Производство Стирола</b>	Катализатор дегидрирования	Дешевая замена классике. Завод экономит миллионы на	Поверхность CNO активна сама по себе, ускоряя реакцию.

			закупке металлов.	
86	<b>Водород</b>	Электролиз воды	Дешевый «зеленый» водород. Замена платины на электродах.	Снижение энергозатрат на расщепление воды.
87	<b>Очистка газов (ТЭЦ)</b>	Дожигание выбросов	Завод не платит штрафы за экологию.	Каталитическое окисление SOx и NOx газов.
88	<b>Синтез полимеров</b>	Инициатор реакции	Пластик производится быстрее и чище.	Ускорение химических процессов.
89	<b>Хранение водорода</b>	Сорбент в баллонах	В баллон влезает больше газа при меньшем давлении (безопасность).	Водород «прилипает» к огромной поверхности нано-сфер.
90	<b>Очистка спиртов</b>	Фильтрация	Получение сверхчистого спирта для медицины/электроники.	Селективная адсорбция примесей.
91	<b>Утилизация CO2</b>	Катализатор	Превращение дымовых газов в топливо или пластик.	Помогает связывать углекислый газ.
92	<b>Лакокраска (ЛКМ)</b>	Супер-черный пигмент	Идеальная укрывистость (нужен 1 слой вместо 2). Глубокий черный цвет.	CNO поглощает почти весь свет.
93	<b>Пром. клеи</b>	Теплопроводный клей	Склеивание деталей, которые сильно греются (двигатели).	Клей не рассыхается от температуры, отводя тепло.

94	<b>Очистка стоков</b>	Фотокатализ	Солнце само разлагает токсичные стоки в отстойниках.	CNO усиливает действие ультрафиолета.
----	-----------------------	-------------	--	---------------------------------------

### РАЗДЕЛ 11: АВИАЦИЯ И КОСМОС (ГРАЖДАНСКИЙ СЕКТОР)

*Потенциал: Высокая маржа, умеренные объемы. Приоритет — безопасность.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
95	<b>Крыло самолета</b>	Антиобледенение	Меньше реагентов в аэропорту. Безопасный взлет.	Лед не держится на крыле; встроенный нагрев сбивает корку.
96	<b>Фюзеляж (Композит)</b>	Молниезащита	Если молния бьет в самолет, композит не разрушается.	Графен рассеивает ток молнии по всему корпусу, как металлическая сетка.
97	<b>Интерьер салона</b>	Негорючий пластик	При пожаре пластик не выделяет едкий дым.	Образует коксовый слой, блокирующий горение.
98	<b>Кресла пилотов</b>	Вибро-демпферы	Меньше вибрации — меньше усталость экипажа в долгом рейсе.	Материал гасит микровибрации от двигателей.
99	<b>БПЛА (Дроны)</b>	Стелс-покрытие	Дроны мониторинга не видны на радарях (защита от перехвата).	Поглощение радиоволн микросферами.

100	<b>Смазка шасси</b>	Низкотемпературная	Узлы надежно работают при -50°C на высоте.	Смазка не густеет на экстремальном холоде.
101	<b>Спутниковые панели</b>	Теплоотвод	Спутник не перегревается на солнечной стороне.	Распределение тепла в вакууме.
102	<b>Тормоза шасси</b>	Углерод-керамические колодки	Самолет тормозит эффективнее, диски служат дольше.	Повышение термостойкости при резком торможении.
103	<b>Лопастей дронов</b>	Облегчение веса	Дрон летает на 15% дольше на одной зарядке.	Лопастей легче и жестче.

## РАЗДЕЛ 12: БУМАЖНАЯ И УПАКОВОЧНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

*Потенциал: Гигантские объемы одноразовой упаковки.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
104	<b>Картонные коробки</b>	Упрочнение	Коробка выдерживает больший вес при штабелировании на складе.	Армирование целлюлозных волокон.
105	<b>Тетра-Пак (Аналоги)</b>	Барьерный слой	Сок хранится год без холодильника. Замена дорогой алюминиевой фольги.	Газонепроницаемый слой на картоне.

106	<b>Обои</b>	Экранирование Wi-Fi	Защита от излучения соседей или утечки данных из офиса.	Блокировка радиосигналов.
107	<b>Банкноты</b>	Защита от подделок	Метка, которую нельзя подделать на ксероксе.	Уникальная сигнатура проводимости чернил.

### РАЗДЕЛ 13: СПОРТИНВЕНТАРЬ И ХОББИ

*Рынок с высокой наценкой за "технологии".*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
108	<b>Теннисные ракетки</b>	Рама	Легкая ракетка с мощным ударом. Гасит отдачу в руку.	Жесткость конструкции при малом весе.
109	<b>Лыжи / Сноуборды</b>	Скользьяк	Едут быстрее, смазывать парафином нужно реже.	Снижение трения о снег.
110	<b>Велорамаы</b>	Карбон + CNO	Рама не лопается от удара камнем (проблема обычного карбона).	Повышение ударной вязкости.
111	<b>Удочки</b>	Бланки	Спиннинг гнется в дугу, но не ломается. Чувствительность выше.	Гибкость и прочность композита.

112	<b>Шлемы</b>	Пенопласт + Корпус	Шлем тоньше, но защита головы выше.	Рассеивание энергии удара.
113	<b>Мячи для гольфа</b>	Покрытие	Мяч летит дальше и точнее.	Аэродинамика и баланс упругости.
114	<b>Яхты (Гонки)</b>	Эпоксидная смола	Легкий и жесткий корпус для рекордов.	Упрочнение матрицы.
115	<b>Колеса скейтов</b>	Полиуретан	Колеса не стираются об асфальт годами.	Износостойкость полимеров.
116	<b>Кроссовки</b>	Супинаторы	Пружинящий эффект при беге («возврат энергии»).	Упругость материала.
117	<b>Лодки ПВХ</b>	Ткань	Лодку сложнее проколоть корягой.	Армирование материала.

#### РАЗДЕЛ 14: ИНСТРУМЕНТ И ОБОРУДОВАНИЕ

*Повышение ресурса расходных материалов.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
118	<b>Алмазные диски</b>	Связка	Диск режет бетон быстрее и	Удержание алмазов, отвод тепла.

			служит дольше.	
119	<b>Сверла по металлу</b>	Покрытие	Сверло не тупится и не перегревается («синеет»).	Снижение трения в зоне реза.
120	<b>Шлифкруги</b>	Абразив	Меньше забиваются пылью, чище шлифуют.	Антистатика и теплоотвод.
121	<b>Садовые шланги</b>	Резина	Не "дубеют" на холоде, не лопаются.	УФ-стойкость и эластичность.

### ЧАСТЬ 3: МЕДИЦИНА, ОБОРОНА, ЭКОЛОГИЯ И ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Пункты 122–194)

#### РАЗДЕЛ 15: БИОМЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

*Потенциал: Малый объем, сверхвысокая цена. Рынок с колоссальной добавленной стоимостью.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
122	<b>Лечение рака</b>	Таргетная доставка (Drug Delivery)	Химиотерапия убивает только опухоль, не отравляя организм (волосы не выпадают).	CNO работает как «нано-капсула»: прячет токсичное лекарство внутри и открывает его только в раковой клетке.
123	<b>Тераностика</b>	Фототермическая терапия	«Выжигание» опухолей лазером без операции. Быстрое восстановление.	Нано-луковицы накапливаются в опухоли и при облучении светом сильно нагреваются, уничтожая больную ткань.
124	<b>МРТ и КТ</b>	Контрастное вещество	Более четкие снимки, безопасная замена токсичному гадолинию.	CNO (особенно с металлическим ядром) ярко «светится» на снимках, подсвечивая метастазы.
125	<b>Костные импланты</b>	Скаффолды (Каркасы)	Искусственная кость прочнее титана, срастается в 2 раза быстрее.	Углеродный каркас стимулирует деление клеток костной ткани.

126	<b>Лечение Альцгеймера</b>	Преодоление ГЭБ	Доставка лекарств прямо в мозг (куда обычные таблетки не проходят).	Нано-размер позволяет «просочиться» через защитный барьер мозга.
127	<b>Глюкометры</b>	Неинвазивные сенсоры	Измерение сахара без прокола пальца (по поту или слезе).	Сверхчувствительность графена к молекулам глюкозы.
128	<b>Зубные пломбы</b>	Нано-композит	Пломба «вечная», не дает усадку (нет вторичного кариеса) и не стирается.	Армирование полимера наночастицами, как бетон арматурой.
129	<b>Вакцины</b>	Адъювант (Носитель)	Вакцина стабильна без холодильника, иммунный ответ сильнее.	CNO защищает активное вещество вакцины и доставляет его в клетку.
130	<b>Регенерация нервов</b>	Трубки-проводники	Восстановление чувствительности после разрывов нервов.	Проводящие трубки направляют рост нервных окончаний.
131	<b>Искусственная кожа</b>	Электронная кожа	Протезы, которые чувствуют прикосновение и тепло.	Гибкая сеть сенсоров давления.
132	<b>Гемодиализ</b>	Сорбент	Искусственная почка работает эффективнее, фильтр не забивается.	Селективное удаление токсинов крови через нанопоры.
133	<b>Антибактериальн</b>	Повязки	Рана заживает без антибиотиков	Бактерии погибают при физическом контакте с

	<b>ые винты</b>		и нагноения.	поверхностью графена.
--	-----------------	--	--------------	-----------------------

### РАЗДЕЛ 16: ОБОРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Потенциал: Госконтракты и стратегическая безопасность.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
134	<b>Стелс-покрытия</b>	Поглощение радаров (RAM)	Танк или самолет невидим для радаров и тепловизоров.	CNO поглощает радиоволны, превращая их в тепло, а не отражает обратно.
135	<b>Бронежилеты</b>	Керамические пластины	Броня легче на 20%, выдерживает очередь из автомата (живучесть +30%).	CNO связывает керамику, не давая ей расколоться в пыль при первом попадании.
136	<b>Защита от ЭМИ</b>	Бункеры и электроника	Защита штабов от электромагнитного импульса (ядерный взрыв/РЭБ).	Создание «клетки Фарадея» в бетоне стен или корпусе ракеты.
137	<b>Приборы ночного видения</b>	Охлаждение матриц	Прибор видит четче, батарейка садится медленнее.	Эффективный отвод тепла от чувствительного сенсора.
138	<b>Взрывчатые вещества</b>	Стабилизаторы	Снаряды безопасны при перевозке (не детонируют от	Флегматизация (снижение чувствительности) взрывчатки.

			удара), но мощнее.	
139	<b>Ракетное топливо</b>	Катализатор горения	Ракета летит дальше и стабильнее.	Ускорение и выравнивание скорости сгорания твердого топлива.
140	<b>Противогазы</b>	Фильтры нового поколения	Защита от боевых газов, которые пробивают обычный уголь.	Сверхвысокая удельная поверхность захватывает даже мелкие молекулы ядов.
141	<b>Антенны связи</b>	Компактные/Гибкие	Дальняя связь при миниатюрных размерах антенн.	Высокая проводимость позволяет уменьшить габариты вибратора.

### РАЗДЕЛ 17: ЭКОЛОГИЯ И ОЧИСТКА СРЕДЫ

*Потенциал: Глобальные экологические проекты и ESG.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
142	<b>Ликвидация разливов</b>	Губки для нефти	Губку можно отжать и использовать 100 раз. Нефть сдаётся на переработку.	Супергидрофобность: материал впитывает масло, но отталкивает воду.
143	<b>Ядерные отходы</b>	Сорбент	Очистка воды на АЭС.	CNO «запирает» ионы урана и

		радионуклидов	Безопасное хранение отходов.	тория в своей структуре.
144	<b>Опреснение (CDI)</b>	Электроды	Получение пресной воды электричеством (дешевле обратного осмоса).	Ионы соли «прилипают» к электродам под током (емкостная деионизация).
145	<b>Золотодобыча</b>	Извлечение золота	Экологичная замена цианидов и ртути. Повышение выхода металла.	Эффективная сорбция ионов золота из бедных растворов.
146	<b>Очистка воздуха</b>	Фильтры ЛОС (VOC)	Удаление формальдегида и запахов в офисах/домах.	Огромная поверхность работает как молекулярный пылесос.
147	<b>Микропластик</b>	Ловушки	Очистка питьевой воды от nano-частиц пластика.	Электростатическое улавливание частиц.
148	<b>Рекультивация почв</b>	Агро-добавка	Возврат отравленных полей в оборот. Связывание пестицидов.	Иммобилизация токсинов в грунте, чтобы они не попали в растения.
149	<b>Утилизация CO2</b>	Твердый сорбент	Фильтры на трубы заводов для продажи квот на выбросы.	Высокая емкость по CO2 при высоких температурах.
150	<b>Удаление мышьяка</b>	Фильтры для скважин	Спасение регионов с отравленной грунтовой водой.	Специфическая химическая связь с мышьяком.
151	<b>Фотокатализ</b>	Самоочистка фасадов	Здания сами очищают городской	Под солнцем CNO разлагает

			воздух от смога.	выхлопные газы на безопасные вещества.
--	--	--	------------------	--

### РАЗДЕЛ 18: АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (3D-ПЕЧАТЬ)

*Потенциал: Быстрорастущий рынок. Превращение CNO в готовые изделия.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
152	<b>Печатная электроника</b>	Токопроводящие чернила	Печать микросхем на домашнем принтере. Дешевые RFID-метки.	Чернила с CNO проводят ток сразу после высыхания.
153	<b>FDM-печать</b>	Филамент (PLA/ABS)	Распечатанная деталь прочная как литая. Можно печатать шестерни.	CNO улучшает спекание слоев пластика между собой.
154	<b>Печать металлом</b>	Порошковая металлургия	Детали без пор и трещин. Легкие сплавы прочностью как сталь.	CNO улучшает текучесть порошка и структуру металла при плавлении.
155	<b>SLA/DLP печать</b>	Фотополимеры	Печать сверхтвердых моделей (ювелирка, стоматология).	Упрочнение хрупкой смолы nano-шариками.
156	<b>4D-печать</b>	Умные материалы	Деталь меняет форму при нагреве (самосборка).	Теплопроводность CNO активизирует «память формы»

				полимера.
157	<b>ЭМ-экранирование</b>	Печать корпусов	Корпус прибора сразу защищает от помех (не нужно фольгировать).	Пластик становится проводником радиоволн.
158	<b>Аэрокосмос</b>	РЕЕК-пластик	Печать деталей для спутников (легче алюминия, держат +250°C).	Упрочнение тугоплавких супер-пластиков.
159	<b>Переработка пластика</b>	Ресайклинг	Печать из переработанных бутылок с качеством первичного сырья.	CNO восстанавливает прочность старого пластика.
160	<b>Печать магнитов</b>	Композит	Магниты сложной формы для электродвигателей.	Связывание магнитного порошка в полимере.

### РАЗДЕЛ 19: СЕНСОРИКА И ЮТ (ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ)

*Потенциал: Миллиарды дешевых устройств.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
161	<b>Умный бетон</b>	Мониторинг трещин	Мост сам «сообщает» инженерам о микротрещинах и перегрузке.	Изменение электросопротивления бетона при деформации.

162	<b>Датчики газа</b>	Детекторы метана	Дешевый датчик в каждой квартире. Спасение от взрывов.	Мгновенная реакция проводимости на молекулы газа.
163	<b>Тензодатчики</b>	Весы и контроль грузов	Более точные и надежные весы (нет механики).	Пьезорезистивный эффект (сжатие меняет ток).
164	<b>Агро-сенсоры</b>	Влажность почвы	Точный полив полей, датчик не гниет в земле (напечатан на пластике).	Реакция на влагу и кислотность почвы.
165	<b>Электронный нос</b>	Контроль продуктов	Определение свежести мяса/рыбы на складе без вскрытия упаковки.	Массив сенсоров реагирует на запахи гниения.
166	<b>Носимая электроника</b>	ЭКГ-футболки	Мониторинг сердца 24/7 без проводов и липучек.	Сухие текстильные электроды.
167	<b>Мониторинг сна</b>	Умные матрасы	Анализ сна без надевания браслетов.	Сенсоры давления интегрированы в ткань.
168	<b>Логистика</b>	Шок-сенсоры	Запись ударов при перевозке хрупкого груза (стекло, электроника).	Дешевая наклейка-сенсор.

**РАЗДЕЛ 20: ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО (DEEP TECH)**

*Потенциал: Переход на новую энергетику.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
169	<b>Водород</b>	Хранение топлива	Безопасные баки для водородных авто. Газ не улетучивается.	Упрочнение композита и барьер от утечек H <sub>2</sub> .
170	<b>Топливные ячейки</b>	Катализатор	Замена дорогой платины на дешевый углерод (снижение цены авто).	Эффективное расщепление кислорода для выработки тока.
171	<b>Твердотельные батареи</b>	Электролит	Батареи, которые не горят и заряжаются за 5 минут.	Повышение ионной проводимости твердого электролита.
172	<b>Перовскиты</b>	Солнечные панели	Дешевые гибкие панели, которые можно печатать рулонами.	Защита нестабильного материала от влаги.
173	<b>Литий-серные АКБ</b>	Катод	Емкость в 3-5 раз выше Li-Ion (дроны летают часами).	CNO удерживает серу, не давая батарее деградировать.
174	<b>Микро-суперконденсаторы</b>	Питание чипов	Батарейка прямо внутри микросхемы (Energy Harvesting).	Высокая плотность энергии в микро-объеме.

175	<b>Термоэлектрики</b>	Генерация из тепла	Зарядка часов от тепла руки или датчиков на трубах отопления.	Преобразование разницы температур в ток.
176	<b>Проточные батареи</b>	Хранение энергии	Гигантские накопители для солнечных станций.	Ускорение реакций в жидком электролите.
177	<b>Биотопливные ячейки</b>	Импланты	Кардиостимулятор работает вечно от сахара в крови.	Ферментативный катализ на поверхности CNO.
178	<b>Умные окна</b>	Энергосбережение	Стекло само затемняется на солнце и вырабатывает ток.	Прозрачный фотоэлектрический слой.

## РАЗДЕЛ 21: МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И ОПТИКА

*Потенциал: Миниатюризация гаджетов.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
179	<b>Термоинтерфейсы</b>	Охлаждение процессоров	Компьютеры работают быстрее, не перегреваясь (нет троттлинга).	Замена термопасты на графеновые прокладки (теплоотвод x10).
180	<b>OLED дисплеи</b>	Защитный слой	Экраны телефонов не выгорают и служат дольше.	Защита органических пикселей от влаги и кислорода.

181	<b>Оптическое волокно</b>	Покрытие	Интернет-кабель прочнее и гибче, служит дольше в земле.	Механическая защита хрупкого стекла.
182	<b>Квантовые точки</b>	Экраны TV (QLED)	Яркие и сочные цвета, дешевле в производстве.	Люминесцентные свойства CNO.
183	<b>Пайка чипов</b>	Припой	Контакты не трескаются от нагрева/остывания.	Армирование оловянного припоя наночастицами.
184	<b>Фотодетекторы</b>	Матрицы камер	Съемка в полной темноте (ИК) дешевыми камерами.	Широкий спектр поглощения света.
185	<b>Жесткие диски</b>	Смазка головки	Плотность записи выше (головка летит ниже над диском).	Сверхтонкое защитное покрытие (аналог DLC).
186	<b>Лазерная защита</b>	Оптика	Защита сенсоров камер и глаз пилотов от ослепления лазером.	Оптическое ограничение (материал темнеет при яркой вспышке).
187	<b>Транзисторы</b>	Подложки	Плотная упаковка чипов (3D) без перегрева.	Отвод тепла изнутри кристалла.
188	<b>МЭМС (MEMS)</b>	Микро-механизмы	Микро-зеркала в проекторах работают вечно.	Сухая смазка на наноуровне (масло там не работает).

## РАЗДЕЛ 22: АЭРОГЕЛИ И ИЗОЛЯЦИЯ

*Самые легкие твердые материалы в мире.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
189	<b>Звукоизоляция</b>	Авиация	В самолете тихо, а вес изоляции минимален.	Гашение звука в нано-порах.
190	<b>Сорбент разливов</b>	Многоразовый	Впитывает 500 масс собственного веса.	Пористая структура (99% воздуха).
191	<b>Огнезащита</b>	Строительство	Материал не горит и не плавится при 800°C.	Углеродный каркас термостабилен.
192	<b>Катализаторы</b>	Носитель	Реактор меньше, выход продукта больше.	Огромная активная площадь в малом объеме.
193	<b>Влагопоглотители</b>	Электроника	Защита приборов от конденсата эффективнее силикагеля.	Высокая гигроскопичность.
194	<b>Спортивная обувь</b>	Демпферы	Амортизация лучше пены, вес меньше.	Упругая деформация каркаса.

**ЧАСТЬ 4: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ ТОВАРЫ, ГОРНОЕ ДЕЛО, КЕРАМИКА И СПЕЦЗАДАЧИ**

(Пункты 195–257)

**РАЗДЕЛ 23: БЫТОВАЯ ХИМИЯ И УХОД ЗА АВТОМОБИЛЕМ**

*Потенциал: Ритейл-рынок. Продукты с приставкой «Нано» продаются в 2-3 раза дороже.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
195	<b>Полироль для авто</b>	«Жидкое стекло»	Машина блестит, грязь не липнет, защита кузова на 12 месяцев.	CNO заполняет микротрещины лака, создавая сверхтвердый гидрофобный щит.
196	<b>Антидождь</b>	Покрытие стекол	Дворники не нужны на скорости 60 км/ч. Вода скатывается шариками.	Супергидрофобный эффект (капли не могут уцепиться за стекло).
197	<b>Чернитель шин</b>	Спрей для резины	Шины выглядят как новые и угольно-черные месяцами.	Глубокий черный пигмент и защита резины от УФ-старения.
198	<b>Крем для обуви</b>	Гидрофобная пропитка	Ботинки не промокают в слякоть, реагенты не портят кожу.	Создание дышащей, но водонепроницаемой мембраны.
199	<b>Меламиновые губки</b>	Усиление	Губка не крошится при трении, отмывает сложные пятна быстрее.	Армирование хрупкой пены нано-частицами.

200	<b>Средство для сантехники</b>	Покрытие эмали	Ванна и унитаз дольше остаются чистыми (известковый налет не липнет).	Гидрофобная пленка на керамике, отталкивающая воду.
201	<b>Полироль для мебели</b>	Антистатик	Пыль не садится на шкафы неделями.	Снятие статического заряда с лакированных поверхностей.
202	<b>Восстановитель пластика</b>	Салон авто	Выцветший серый пластик снова становится черным и матовым.	Питание пластика и защита от солнца (УФ-фильтр).
203	<b>Абразивные пасты</b>	Удаление царапин	Полировка фар и кузова без риска «пропилить» лак.	Мягкий нано-абразив сферической формы работает деликатнее песка.
204	<b>Незамерзайка</b>	Добавка	Жидкость не густеет в форсунках, щетки скользят мягче.	Снижение поверхностного натяжения и трения.

#### РАЗДЕЛ 24: КОСМЕТИКА И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА

*Потенциал: Высокая маржа. Безопасность углерода подтверждена (биосовместимость).*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
205	<b>Тушь для ресниц</b>	Пигмент	Идеально черный цвет, объем	CNO — это сферический супер-черный пигмент, который

			без комочков.	легко распределяется.
206	<b>Солнцезащитный крем</b>	UV-фильтр	Крем прозрачный (не белит кожу), но блокирует солнце мощнее оксида цинка.	Поглощение всего спектра ультрафиолета углеродом.
207	<b>Лак для ногтей</b>	Упрочнение	Маникюр держится 3-4 недели без сколов и трещин.	Армирование полимерной пленки лака.
208	<b>Краска для волос</b>	Стойкость цвета	Цвет не вымывается, волосы блестят, антистатика (не пушатся).	CNO «запечатывает» чешуйки волоса и снимает статику.
209	<b>Скрабы</b>	Эксфолиант	Глубокая очистка пор без травм кожи (шарики гладкие, в отличие от косточек).	Сферические частицы мягко катаются по коже, собирая грязь.
210	<b>Дезодоранты</b>	Адсорбент	Запаха нет 48 часов, одежда не пачкается.	Поглощение молекул пота и запаха (лучше угля).
211	<b>Зубная паста</b>	Отбеливание	Удаление налета от кофе/чая без повреждения эмали.	Мягкая полировка нано-сферами.
212	<b>Антивозрастные кремы</b>	Антиоксидант	Замедление старения кожи (защита от городской среды).	CNO — мощный «мусорщик» свободных радикалов.
213	<b>Маски для лица</b>	Детокс	Вытягивание токсинов из кожи	Высочайшая сорбционная

			(эффективнее активированного угля).	емкость.
--	--	--	-------------------------------------	----------

### РАЗДЕЛ 25: ГОРНОЕ ДЕЛО И МЕТАЛЛУРГИЯ

*Потенциал: Тоннажные поставки. Снижение аварийности и затрат на тяжелое оборудование.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
214	<b>Буровые долота</b>	Охлаждение	Скорость проходки выше, долото не сгорает в твердой породе.	Теплоотвод от режущей кромки алмаза.
215	<b>Вентиляция шахт</b>	Воздуховоды	Трубы не накапливают статику (нет риска взрыва угольной пыли/метана).	Токопроводящий пластик отводит заряд в землю.
216	<b>Флотация руды</b>	Реагент	Извлечение большего % золота/меди из пустой породы.	CNO меняет смачиваемость частиц руды, помогая им всплывать в пене.
217	<b>Конвейерные ролики</b>	Смазка подшипников	Ролики не клинит в пыли и грязи, лента не рвется.	Герметичная смазка, устойчивая к абразиву.
218	<b>Карьерные</b>	Футеровка кузова	Кузов меньше изнашивается	Ударопрочное композитное

	<b>самосвалы</b>		при сбросе тонн камней.	покрытие.
219	<b>Шахтные кабели</b>	Изоляция	Кабель не перетирается об камни и не горит.	Повышенная износостойкость и негорючесть.
220	<b>Взрывчатка (Пром)</b>	Сенсибилизатор	Более эффективное дробление породы (меньше негабарита).	Контроль скорости детонации эмульсии.
221	<b>Литейные формы</b>	Покрытие	Отливка легко вынимается, поверхность металла гладкая.	Антипригарные свойства углерода.

### РАЗДЕЛ 26: КЕРАМИКА, СТЕКЛО И КОМПОЗИТЫ

*Потенциал: Решение главной проблемы керамики — хрупкости.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
222	<b>Керамогранит</b>	Упрочнение	Плитка большого формата (3 метра) не лопается при резке и монтаже.	CNO тормозит распространение трещин в керамике.
223	<b>Бронекерамика</b>	Пластины для брони	Пластина легче стали, выдерживает очередь из автомата.	Повышение вязкости разрушения (Crack bridging).

224	<b>Огнеупоры</b>	Футеровка печей	Кирпич в доменной печи служит дольше, не трескается от перепадов температур.	Теплопроводность выравнивает температуру внутри кирпича.
225	<b>Стеклопакеты</b>	Смарт-стекло	Окно затемняется по кнопке (электрохромное).	Прозрачный проводящий слой.
226	<b>Режущий инструмент</b>	Керметы	Резцы для обработки закаленной стали служат дольше.	Снижение трения и нагрева инструмента.
227	<b>Керамические ножи</b>	Прочность	Нож не скалывается, если уронить на кафельный пол.	Армирование матрицы диоксида циркония.
228	<b>Стекловолокно</b>	Замасливатель	Композитная арматура становится прочнее на 30%.	Улучшение сцепления волокна со смолой.

## РАЗДЕЛ 27: КРИМИНАЛИСТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ

*Нишевой рынок с господдержкой.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
229	<b>Документы</b>	Защитные чернила	Паспорт или купюру невозможно подделать на принтере.	Уникальный спектральный или электрический отклик CNO.

230	<b>Взрывчатка</b>	Маркеры	Возможность отследить происхождение взрывчатки после теракта.	Химически инертные метки, выживающие после взрыва.
231	<b>Алкотестеры</b>	Сенсоры	Высокая точность, прибор не надо калибровать каждый месяц.	Чувствительность к парам этанола.
232	<b>Нарко-тесты</b>	Экспресс-анализ	Мгновенное определение веществ на таможне.	Электрохимическая реакция на специфические молекулы.
233	<b>Пожарная сигнализация</b>	Датчики дыма	Срабатывает быстрее, меньше ложных тревог от пыли.	Высокая чувствительность к продуктам горения.
234	<b>RFID-пломбы</b>	Контейнеры	Защита грузов от вскрытия (пломба сообщает о взломе по радиоканалу).	Печатная электроника.
235	<b>Спецсвязь</b>	Шифрование	Генераторы случайных чисел на основе квантовых шумов.	Квантовые свойства углеродных наноструктур.

## РАЗДЕЛ 28: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ И КЛЕИ

*Решения для сложных промышленных задач.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
---	------------------	-----------------------	---------------	------------------

236	<b>Эпоксидный клей</b>	Токопроводящий	Ремонт обогрева заднего стекла автомобиля своими руками.	Клей проводит ток вместо провода.
237	<b>Сухая смазка</b>	Спрей	Смазка замков в мороз, оружия, петель. Не собирает пыль.	Напыление слоя углеродных шариков.
238	<b>Лак для электроники</b>	Влагозащита	Платы работают под водой или в тропиках.	Гидрофобная защита контактов (Conformal coating).
239	<b>Напольная разметка</b>	Склады	Краска не стирается погрузчиками годами.	Износостойкость.
240	<b>Клей для экранов</b>	Смартфоны	При падении стекло не отклеивается.	Ударная вязкость клеевого шва.
241	<b>Герметик</b>	Высокотемпературный	Герметизация печей и двигателей (+350°C).	Термостабильность наполнителя.
242	<b>Анаэробный фиксатор</b>	Резьба	Болты не раскручиваются от вибрации станков.	Увеличение трения при полимеризации.
243	<b>Грунтовка по металлу</b>	Цинк-наполненная	Двойная защита от ржавчины (цинк + графен).	Барьерный эффект.

**РАЗДЕЛ 29: ИСКУССТВО, ДИЗАЙН И МУЗЫКА**

<i>Премиальный сегмент и реставрация.</i>				
<b>№</b>	<b>Продукт / Объект</b>	<b>Конкретное применение</b>	<b>Бизнес-выгода</b>	<b>Как это работает</b>
244	<b>Струны (Гитара)</b>	Покрытие	Струны звучат ярко месяцами, не ржавеют от пальцев.	Тончайшая защитная пленка, не глушащая звук.
245	<b>Виниловые пластинки</b>	Добавка в массу	Меньше шума и треска, пластинка служит дольше.	Антистатика (пыль не липнет) и износостойкость дорожек.
246	<b>Аудио-кабели</b>	High-End Audio	Кабели для аудиофилов за большие деньги.	Защита от помех и "скин-эффекта".
247	<b>Медиаторы</b>	Материал	Не стираются, дают специфический «атакующий» звук.	Жесткость и скольжение.
248	<b>3D-скульптуры</b>	Материал	Печать прочных арт-объектов сложной формы.	Армированный пластик для FDM печати.

### **РАЗДЕЛ 30: ЗООТОВАРЫ**

*Растущий рынок с заботливыми владельцами. Тоннажное потребление сорбентов.*

<b>№</b>	<b>Продукт / Объект</b>	<b>Конкретное применение</b>	<b>Бизнес-выгода</b>	<b>Как это работает</b>
----------	-------------------------	------------------------------	----------------------	-------------------------

249	<b>Наполнитель (Кошки)</b>	Добавка в бентонит	Запаха нет неделю. Бактерии не размножаются.	Мощнейший сорбент запахов (аммиака).
250	<b>Шампунь для собак</b>	Анти-запах	Шерсть долго не пахнет «псиной», грязь отталкивается.	Сорбция и гидрофобный эффект.
251	<b>Аквариумы</b>	Фильтры	Кристально чистая вода, рыбы не болеют.	Очистка от нитритов и токсинов лучше угля.
252	<b>Клетки/Переноски</b>	Пластик	Антибактериальный пластик, легко моется.	Биоцидные свойства поверхности.
253	<b>Лежанки</b>	Ткань	Не впитывает запахи, шерсть легко стряхивается.	Антистатическая и олеофобная обработка.
254	<b>Метки животных</b>	RFID	Вечная метка под кожей, не отторгается организмом.	Биосовместимое покрытие чипа.

### РАЗДЕЛ 31: РАЗНОЕ

*Неочевидные, но полезные мелочи.*

№	Продукт / Объект	Конкретное применение	Бизнес-выгода	Как это работает
255	<b>Молнии (Зипперы)</b>	Смазка	Молния на куртке не заедает.	Сухая смазка звеньев.

256	<b>Свечи</b>	Фитиль	Свеча горит ровно, не коптит.	Углерод регулирует сгорание.
257	<b>Термосы</b>	Колба	Чай горячий 2 суток.	Изоляция излучения в вакууме.

Этот документ демонстрирует, что луковичевидный графен (CNO) — это не просто научная экзотика, а **универсальная платформа** для улучшения свойств практически любой физической продукции.



PYROGEN

[www.pyrogen.com](http://www.pyrogen.com)

**Россия**

*Новосибирск,  
Академпарк, Николаева 11*

**ОАЭ**

*Dubai, Deira, Al Masraf Tower,  
Baniyas Road, Suite 17-08*

**Китай**

*Chengdu, 中科微电子产业技术西南  
研究院孵化中心*

**Италия**

*Montecchio Maggiore  
(VI), Via 2 Giugno 6*

**USA**

*Miami, 4521 NE 5th Terrace,  
Oakland Park, FL, 33334*