



# Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН

## ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН»

### Пучение и осадки полотна дороги на сильнольдистых грунтах

Авторы: д.ф.-м.н. П.П. Пермяков, Г.Г. Попов

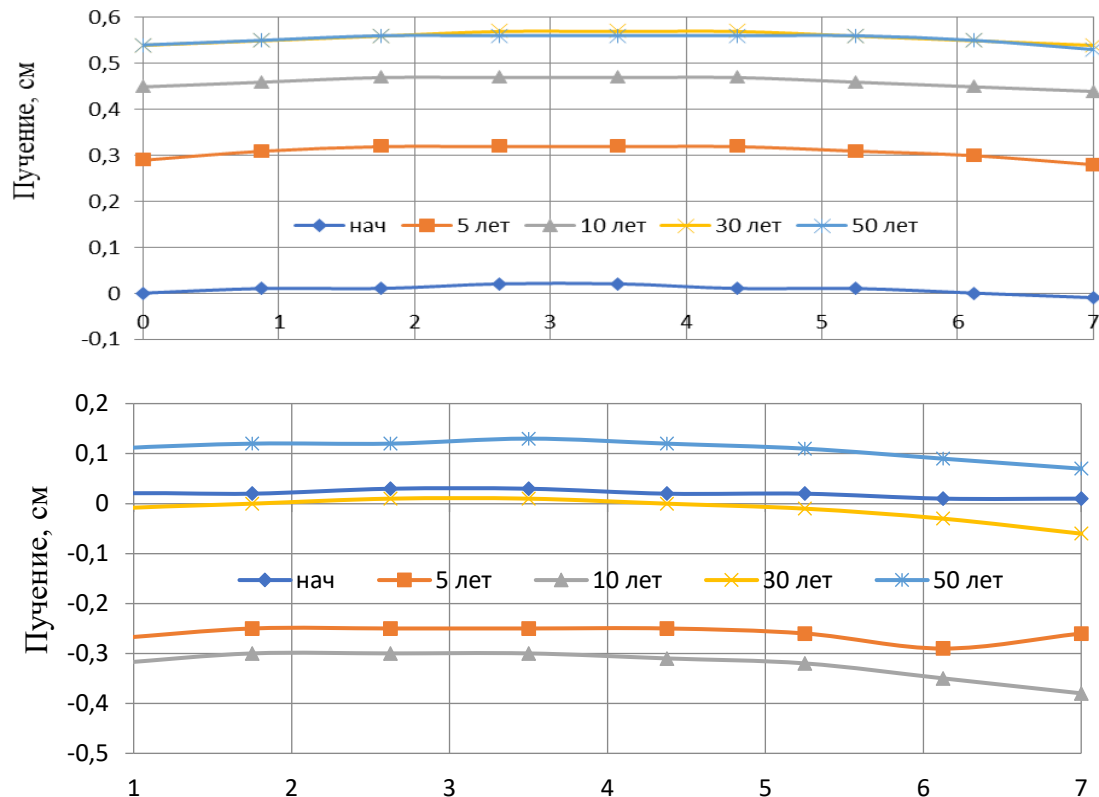


Рисунок – Динамика пучения поверхности насыпи по времени: первый год; через 5, 10, 30 и 50 лет.

Результаты расчета приводятся в 2-х сценариях согласно глобальному климатическому изменению CMIP5: в первом без изменения среднегодовой температуры воздуха и равной минус 10 С и втором – при потеплении климата на 4 С.

В первом сценарии наблюдается процесс пучения полотна, это связано со стабилизацией температурного режима и много-годовой миграцией влаги к фронту промерзания. При потеплении климата усиливается процесс протаивания грунта, увеличивается подвижность незамерзшей воды, которая сопровождается пучением и просадкой полотна железной дороги.

Для автомобильных и железных дорог изменение деформации связано с пучинными поднятиями и осадками земляного полотна на сильнольдистых грунтах основания при их циклическом промерзании-оттаивании.

#### Публикации:

1. Пермяков П.П., Попов Г.Г., Жирков А.Ф., Варламов С.П., Винокурова Т.А., Кириллин А.Р. Применение мониторинговых геокриологических и метеорологических данных в прогнозе при эксплуатации инженерных сооружений в условиях СубАрктики.- Арктика – территория стратегических научных исследований [Электронный ресурс]. - сборник. Трудов II Арктического конгресса. Якутск, 20-22 сентября 2024 г. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2024. 317-324 с.1 электрон. опт. Диск. ISBN 978-5-7513-3765-0
2. Пермяков П.П. Математическое моделирование негативных мерзлотных процессов. – Новосибирск: СО РАН, 2023. – 163 с. ISBN 978-5-6048598-7-2



# Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН»

## Атомное строение и химическое состояние природного и синтетического наноалмаза до и после термической модификации

ПРИРОДНЫЙ НАНОАЛМАЗ

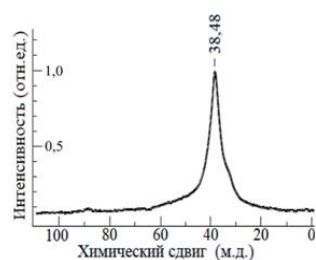
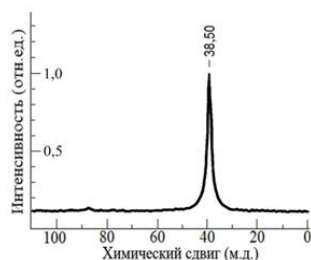
ДЕТОНАЦИОННЫЙ НАНОАЛМАЗ

Авторы: П.П. Шарин, д.т.н.

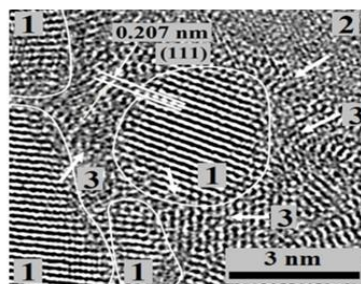
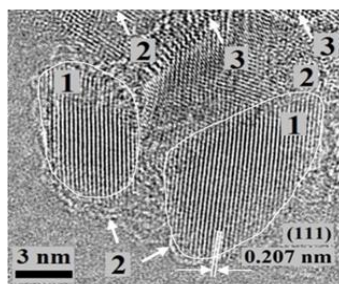
М.П. Лебедев, д.т.н., чл.-корр. РАН

С.П. Яковлева, д.т.н.

СПЕКТРЫ ЯМР  $^{13}\text{C}$  MAS ИСХОДНЫХ НАНОПОРОШКОВ АЛМАЗА



ПЕРВИЧНЫЕ ЧАСТИЦЫ ИСХОДНЫХ НАНОПОРОШКОВ АЛМАЗА



1, 2 – КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ЯДРА

СТРЕЛКИ 2 – ЧАСТИЦЫ НЕАЛМАЗНОГО УГЛЕРОДА В  $\text{sp}^2$ -СОСТОЯНИИ

СТРЕЛКИ 3 – ФРАГМЕНТЫ АЛМАЗОПОДОБНОГО УГЛЕРОДА В  $\text{sp}^3$ -СОСТОЯНИИ  
(просвечивающая электронная микроскопия)

Для решения актуальных задач управления химией поверхности порошков наноалмаза, современными высокоразрешающими методами исследованы структура и связанные формы углерода наноалмаза, полученного измельчением природного алмаза и детонационным синтезом с последующей модифицирующей термообработкой. В первичных частицах порошков, помимо  $\text{sp}^3$ -углерода алмазного ядра, в составе оболочки выявлен неалмазный  $\text{sp}^2$ -углерод и алмазный  $\text{sp}^3$ -углерод с искаженной тетрагональной конфигурацией. В отличие от синтетического, в природном наноалмазе после термомодификации из оболочки практически удаляется неалмазный углерод и снижается присутствие алмазоподобного углерода. Метод термомодификации перспективен для очистки и функционализации поверхности наноалмаза.

Основная публикация:

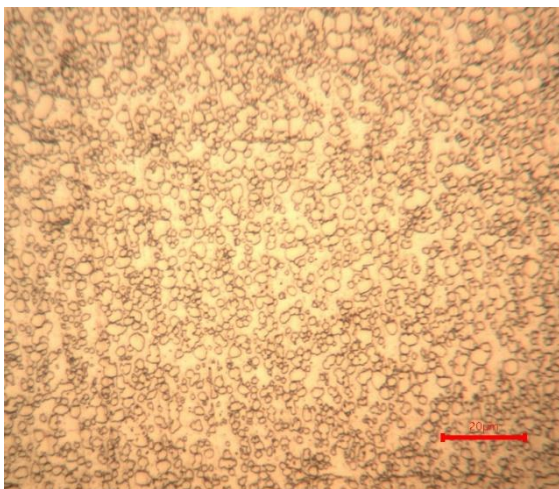
- ✓ Сивцева А.В., Шарин П.П., Протопопов Ф.Ф., Корякина В.В., Акимова М.П., Яковлева С.П., Иванов И.Е. Влияние термической обработки на качественный и количественный состав функциональных групп на поверхности наноалмазов // *Материаловедение*. 2024. № 6. С. 31-40. DOI: [10.31044/1684-579X-2024-0-6-31-40](https://doi.org/10.31044/1684-579X-2024-0-6-31-40).



# Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр СО РАН» обособленное подразделение Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова Сибирского отделения РАН

## Выплавка углеродистого сплава из железной руды рудопроявления «Мэнэ - Алдан» Республики Саха (Якутия)

*Авторы: к.ф.-м.н. Петров П.П., Степанова К.В., Данилов А.Д.*



Микроструктура выплавленного сплава при x1000.

Выплавлен углеродистый сплав из железной руды рудопроявления «Мэнэ - Алдан» РС(Я), по химическому составу, механическим свойствам и структуре наиболее близкий к инструментальной нелегированной стали марки У12 (ГОСТ 1435-99). Микроструктура выплавленного сплава представляет собой зернистый перлит на фоне ферритной матрицы. Структура однородная, размер глобулярных включений цементита –  $2,67 \pm 0,33$  мкм. Согласно ГОСТ 8233-56, балл зерна перлита 8-9. По шкале для оценки микроструктуры инструментальной нелегированной стали (ГОСТ 1435-99), балл перлита составляет 5 баллов, что удовлетворяет требованиям этого нормативного документа. Данные, полученные в результате одноосного растяжения, показали, что выплавленный сплав относится к сплавам для отливок конструкционного класса. Предел прочности материала составляет 615 МПа (табл.). Твердость металла достигает 212 НВ, такое значение твердости характерно для качественных углеродистых сталей после нормализации.

### Степень готовности разработки к практическому применению:

Представлена методика по выплавке углеродистого сплава с использованием железных руд осадочного происхождения из рудопроявления «Мэнэ-Алдан» Якутии.

Материал	Предел текучести $\sigma_t$ , МПа	Предел прочности $\sigma_b$ , МПа	Удлинение $\delta$ , %	Сжатие $\Psi$ , %	Ударная вязкость КСЧ, Дж/см <sup>2</sup>		Твердость, НВ
					T=20°C	T=-40°C	
Сплав после отжига	334	615	14	25	37	10	212
Сталь У12 (ГОСТ 1435-99, [17])	325	590-690	28	45-55	27	-	217 (не более)

### Публикация:

Петров П.П., Степанова К.В., Данилов А.Д. Выплавка углеродистого сплава из железной руды рудопроявления «Мэнэ - Алдан» Республики Саха (Якутия). // *Металлург.* №9, 2024. С. 11-16. Doi:10.52351/00260827\_2024\_9\_11 (импакт-фактор РИНЦ 0,356)