



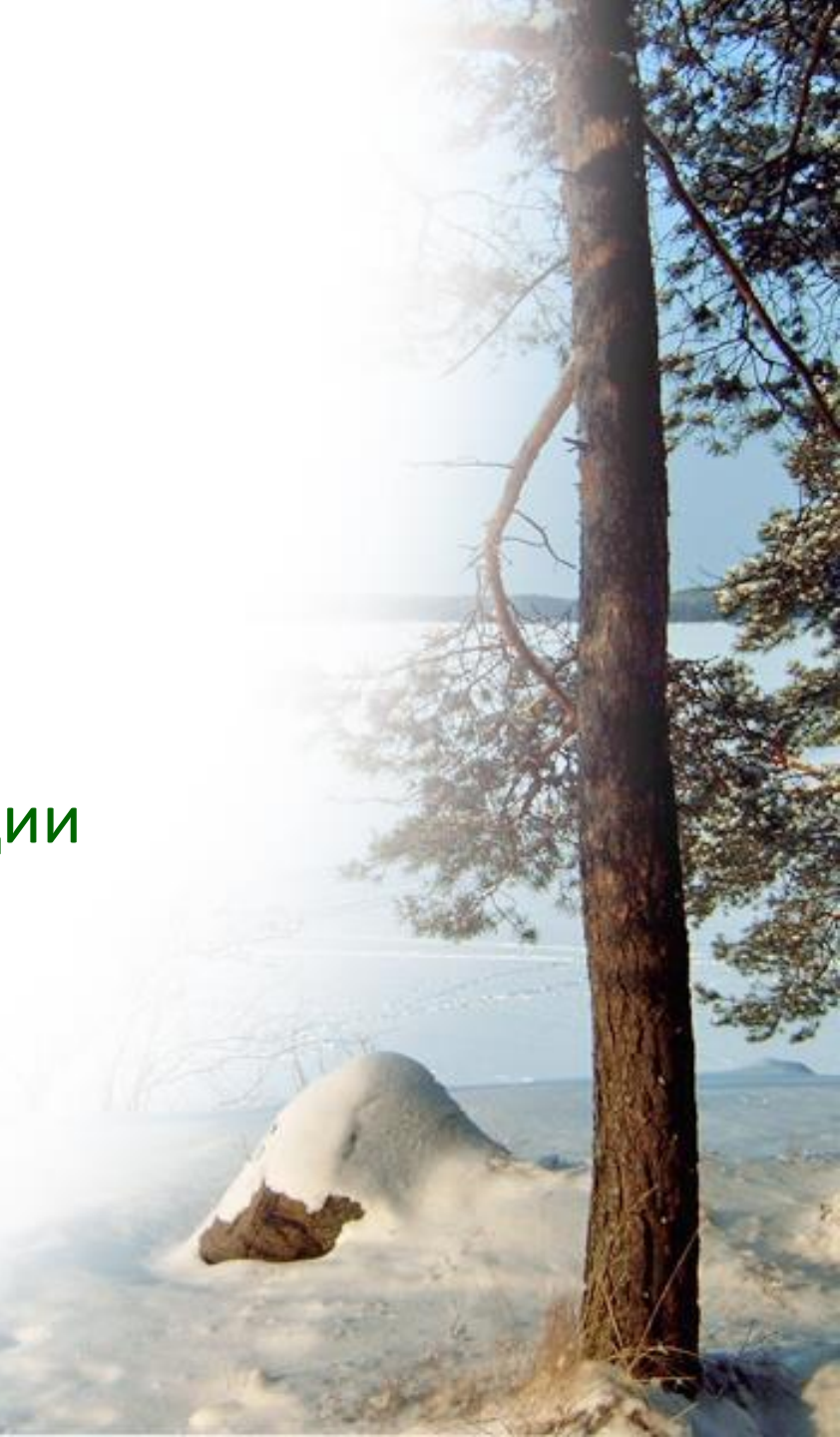
# Crystals Nord Technology

Рост монокристаллов

**CdTe / CdZnTe**

детекторы и приборы регистрации  
ионизирующих излучений  
на их основе

25.04.2023



- Высокая чувствительность и быстрое действие → **снижение дозы облучения**
- Превосходное пространственное и энергетическое разрешение → **ясное и четкое изображение**
- Работа при комнатной температуре → **приборы легкие и компактные**



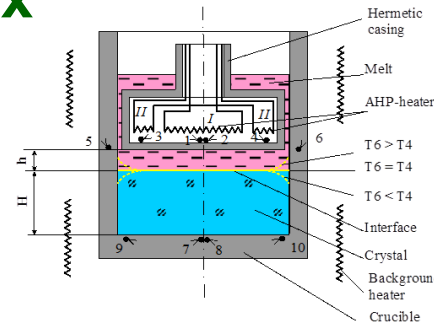
**ОТФ-технология – КОСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ЗЕМЛЕ**

• Качество и однородность кристалла,  
не ограничиваемое диаметром →

**ВЫХОД ГОДНЫХ  
до 90%**

• Скорость роста до 5 мм\час →

**на порядок  
выше  
производительность**



**Σ кратное снижение стоимости**



Применима для роста монокристаллов групп  $A_2B_6$  и  $A_3B_5$   
\* 2 патента РФ, know-how

- Медицинские изображения: томография, рентген, ...
- Системы скоростного сканирования
- Неразрушающий контроль
- Контроль ядерных материалов
- Тепловизоры, приборы ночного видения
- Рентгенофлуорисцентный анализ состава вещества

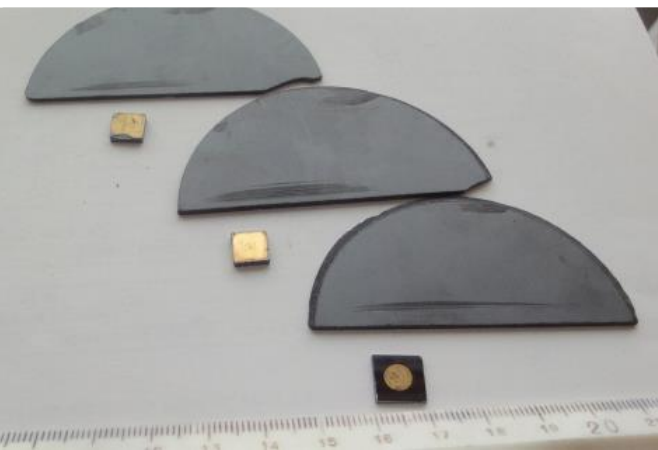




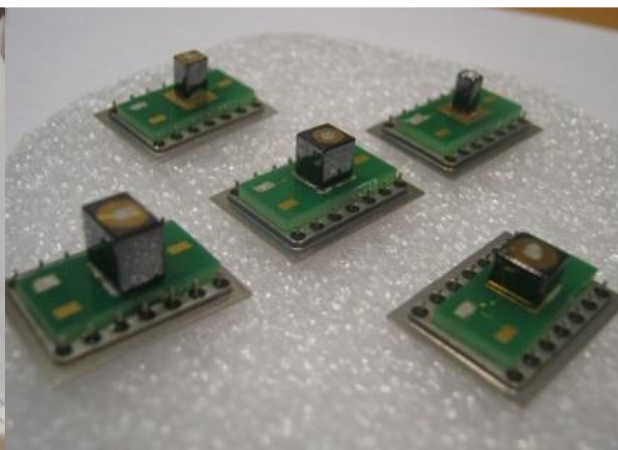
	технология	скорость роста мм \ час	Выход годных %
<p><b>CrystalsNord,</b> Russia</p> 	<p><b>AHP</b></p> 	<p><b>5</b></p>	<p><b>90</b></p>
<p><b>Redlen Technologies,</b> Canada</p> 	<p><b>THM</b></p> 	<p><b>0,1 – 0,2</b></p>	<p><b>80 - 90</b></p>
<p><b>eVproducts,</b> USA</p> 	<p><b>HPB</b></p> 	<p><b>1</b></p>	<p><b>20 -30</b></p>
<p><b>Acrorad,</b> Japan</p> 	<p><b>THM</b></p> 	<p><b>0,1 – 0,2</b></p>	<p><b>80 - 90</b></p>

- Прямые продажи производителям оборудования
- по предварительным заказам с требуемыми характеристиками \ типоразмерами
- цены на 10-20-40% ниже конкурентов

Детекторные элементы



Детекторы



Блоки детектирования



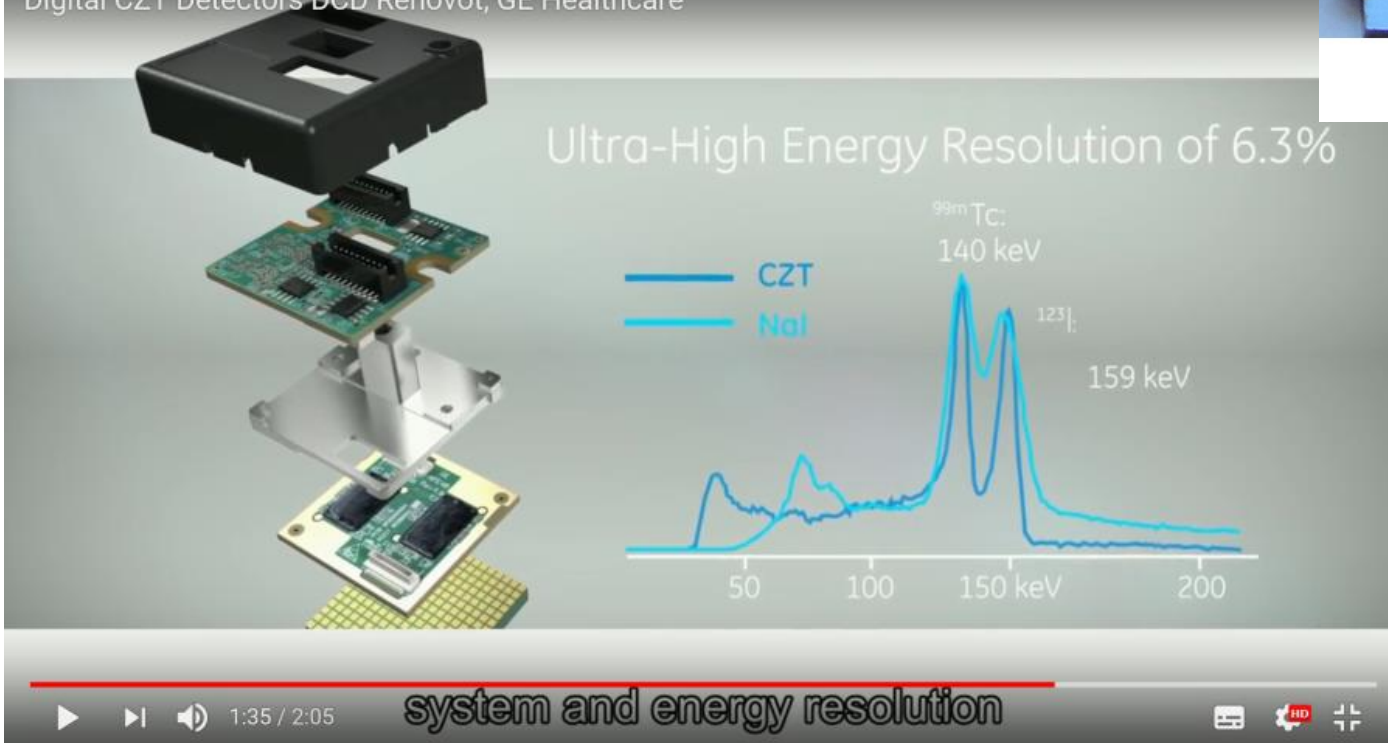
Оптимальным продуктом начальной стадии являются **детекторные элементы CdZnTe:**

- в них заключена основная составляющая в стоимости
- в них реализуется наша основная компетенция
- востребованы наибольшим числом заказчиков для непосредственной интеграции на ASIC



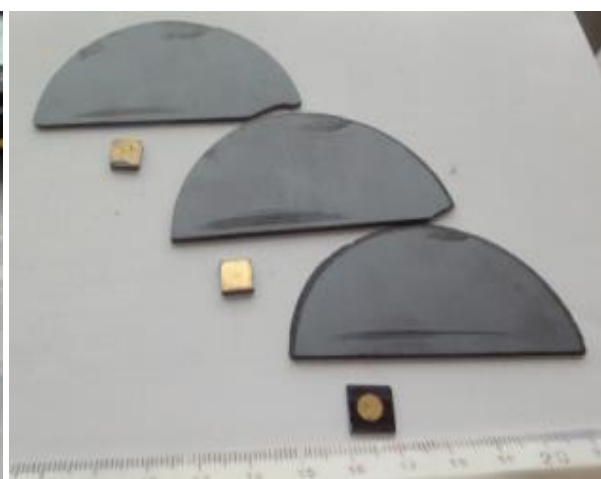
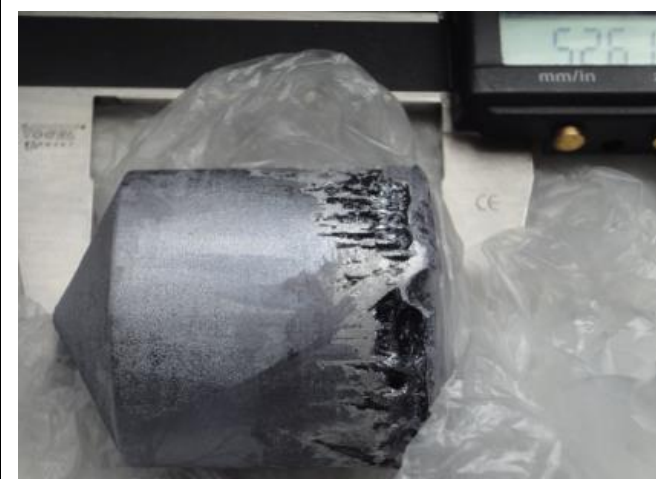
Blanks 19,42 \* 19,42 \* 5,00 mm to within +/- 0,05 mm  
(for 256-pix array 40\*40 mm (pitch 2,46 mm))

Digital CZT Detectors DCD Rehovot, GE Healthcare



**в любом варианте базовым является монокристалл CdZnTe,  
без его доступной цены модуль смысла не имеет...**

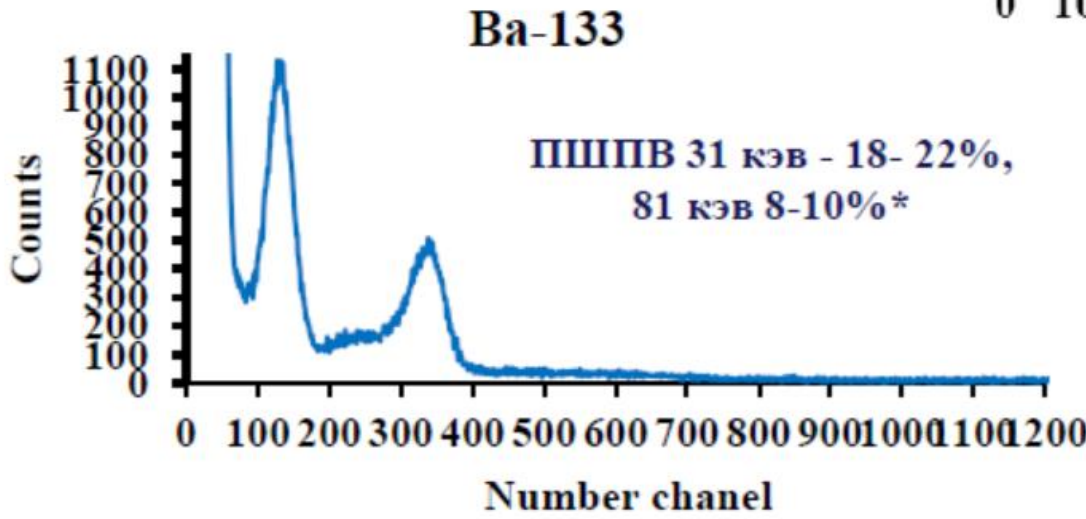
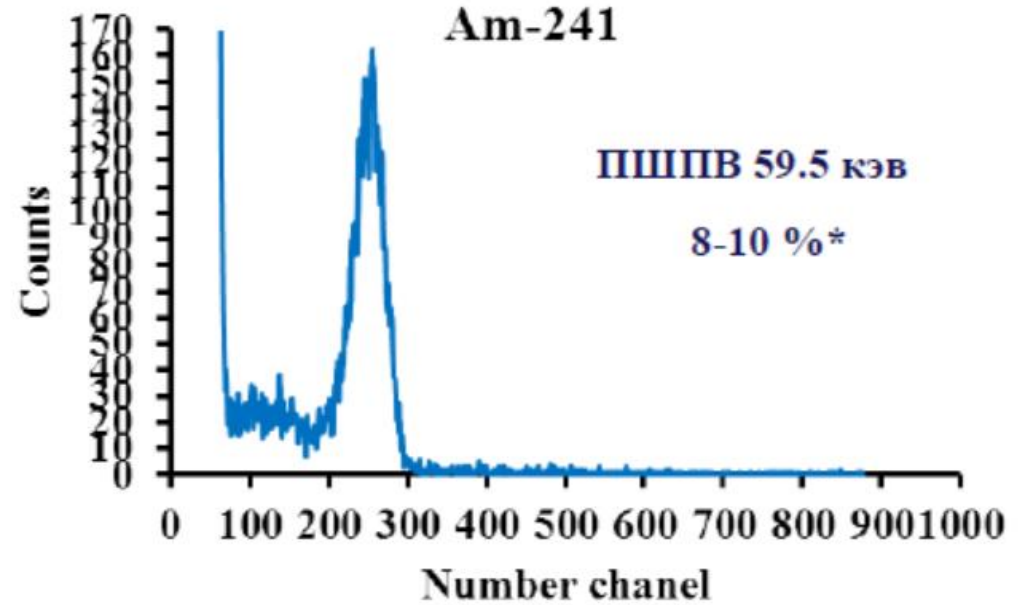
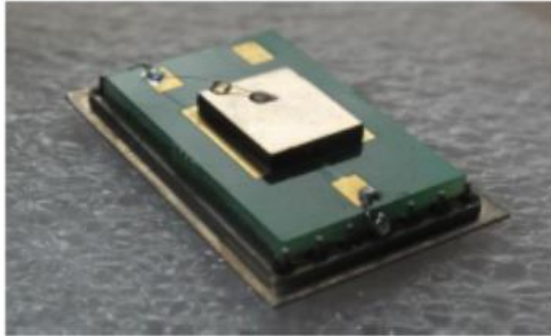
Параметр	Достигнутая величина	Мировой уровень
Плотность включений Te шт/см <sup>3</sup>	<b>10<sup>3</sup></b>	✓
размер включений Te мкм	<b>&lt; 10</b>	✓
Плотность дислокаций шт/см <sup>3</sup>	<b>5×10<sup>3</sup></b>	✓
Удельное сопротивление Омсм	<b>×10<sup>10</sup> – ×10<sup>11</sup></b>	✓
Величина μт см <sup>2</sup> /V	<b>×10<sup>-4</sup> – ×10<sup>-3</sup></b>	<b>×10<sup>-3</sup> – ×10<sup>-2</sup></b>



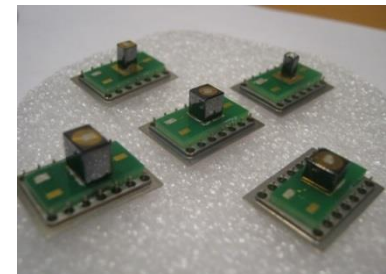




элементы **19,42 \* 19,42 \* 5,00** мм изготовлены с точностью **+/- 0,05 мм**  
(для напыления 256-рiх матрицы 40\*40 мм (питч 2,46 мм))



\* Спектры получены на спектрометре с шумами тракта 6 кэВ.



## ЗЧПУ и Блоки Детектирования на его основе:

MC-9 GUAP Edition - [C:\Program Files\mc9g\tsvet\CrystalsNord1+.CIR]

Файл Редактирование Компоненты Окна Опции Анализ Фильтры Модель Помощь

Просмотр структуры Поиск

Сжатие

- Analog Primitives (196)
- Active Devices (21)
  - Thermal (Self Heating)
  - DNMOS
  - DPMOS
  - GaAsFET
  - IGBT
  - NJFET
  - NMOS
  - NPN4
  - NPN
  - Opamp**
  - PJFET
  - PMOS
  - PNP4
  - PNP
- Connectors (5)
- Dependent Sources (8)
- Function Sources (6)
- IBIS (4)
- Laplace Sources (8)
- Macros (46)

test

100MEG R12 4.3nF C1

10u C1

1n C9

10G R0 10p C0

70p C10

50 R14

CrystalsNord Technology

Тест HV 50 Ом 33пФ 100 Мом

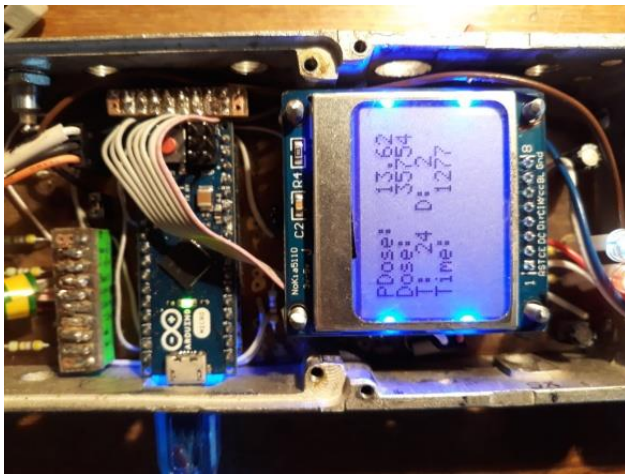
Зарядо-чувствительный преусилитель CZT

Место для источника гамма-излучения

Main Text Models Info

CrystalsNord1+.CIR

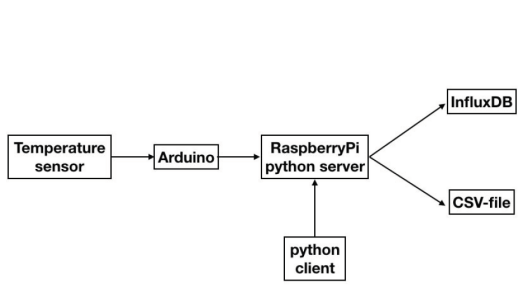
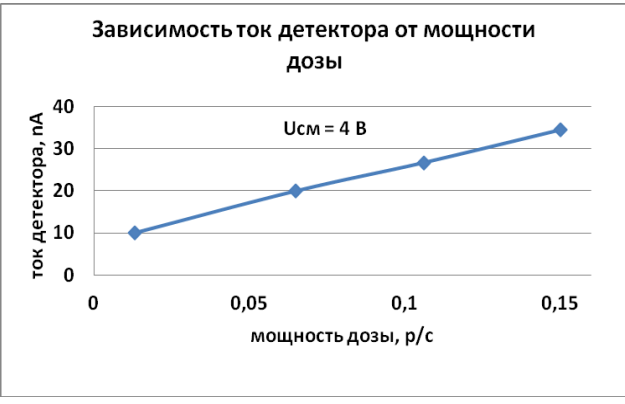
**Собственный шум ЗЧПУ «КристалсНорд» 1-1,5%**



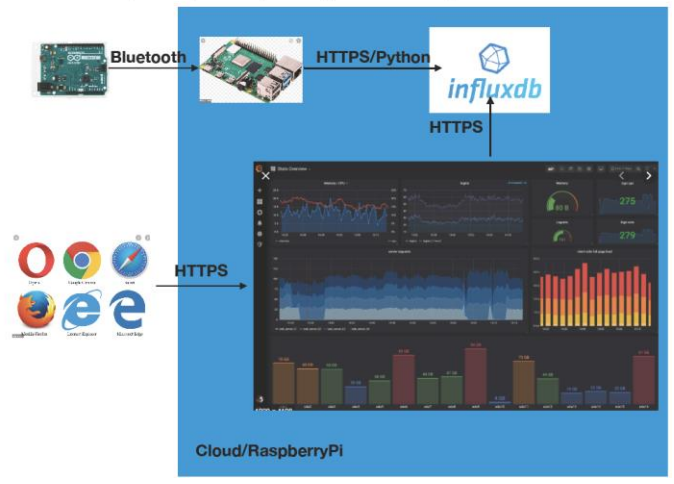
Макет CZT дозиметра «КристалсНорд»

и

результаты его тестов в ФИРЭ РАН



Визуализация измеренных данных на Google Cloud Platform



Дистанционная связь (GRPS/GSM или WI-Fi из состава модулей (шилдов), разработанных для аппаратной платформы Arduino)

Визуализация передаваемых с CZT дозиметра «КристалсНорд» данных

в смартфоне

в компьютере







Полупроводниковые материалы группы  $A^{II}B^{VI}$

## Проект организации взаимосвязанных производств «АДВ-Инжиниринг» и «КристалсНорд»

реализован при поддержке конкурса Развитие-НТИ VI (ТехНет)

### Открытый отбор проектов НТИ

Гранты, инвестиции, акселерация,  
поиск партнеров и заказчиков,  
рейтинги, консъерж-сервис,  
экспертиза, PR и GR

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



# Сопоставимые сделки: *GE HealthCare - мировой лидер CZT томографии:*



2010: GE HealthCare поглотил Orbotech (Израиль) приобретаю технологию роста CdZnTe:

<https://www.massdevice.com/ge-healthcare-picks-orbotech-medical-solutions-9-million/>

[https://www.youtube.com/watch?v=0Hnr\\_ZQMrtU](https://www.youtube.com/watch?v=0Hnr_ZQMrtU)

2011: Siemens поглотил Acrorad (Япония) приобретаю технологию роста CdTe:

[https://www.acrorad.co.jp/index\\_en/company\\_en.html](https://www.acrorad.co.jp/index_en/company_en.html)

2021: Canon поглотил Redlen Technologies (Канада) приобретаю технологию роста CdZnTe:

<https://global.canon/en/news/2021/20210929.html>



заинтересованы в стратегическом индустриальном партнере – цели:

- №1 в мире производитель монокристаллов CdZnTe
- российский ОФЭКТ томограф конкурентоспособный на мировом рынке

