

SSTPC “PHONON”

the project for Baksan
Neutrino Observatory,
Institute for Nuclear Research,
RAS

УЧТЁННЫЕ НОВОСТИ

- Dark Matter – 2012 (may be the WIMPs are less massive)
- Sundqvist -- “Oblique propagation...”
- EDELWEISS – zero-charge events
- Session devoted to detection of dark matter at Institute for Nuclear Research, RAS, March, 27, 2012.

Данные для связи

- Гирин Сергей Васильевич
- 361609 Кабардино-Балкарская Республика, Эльбрусский район, пос. Нейтрино, ул. Верхняя, д.7, кв. 28
- 8-866-38-75-219 проводной в Нейтрино
- 8-8793-36-75-90 проводной в Пятигорске
- 8-912-087-22-09 мобильный в Сургуте в основном для SMS

sgirin@yandex.ru - наиболее удобный

SSTPC “PHONON”

P - **P**honons

Фононы

H - **H**onestly

Честно

O - **O**btained
from

Полученные
от

N - **N**eutralinos

Нейтралино

O - **o**n

на

N - **N**uclei

Ядрах

Цели в области поиска частиц тёмной материи

- 1 – создание детектора частиц холодной тёмной материи (**ВИМПОВ**) с более низким энергетическим порогом регистрации ядер отдачи и с чувствительностью к направлению
- 2 – эксплуатация детектора **ВИМПОВ** с целью их обнаружения

Цели в прикладной ФТТ

- 1 – разработка твердотельной время-проекционной камеры
- 2 – разработка твердотельных детекторов ионизирующих излучений с улучшенным энергетическим разрешением

Recoil energies of the germanium nuclei in EDELWEISS.

“Normal” events **20 – 100 keV**

Zero-charge events **less then 4 keV**

The very attractive goal is to create the detector, which can detect non-ionizing recoil nuclei definetly and with high efficiency.

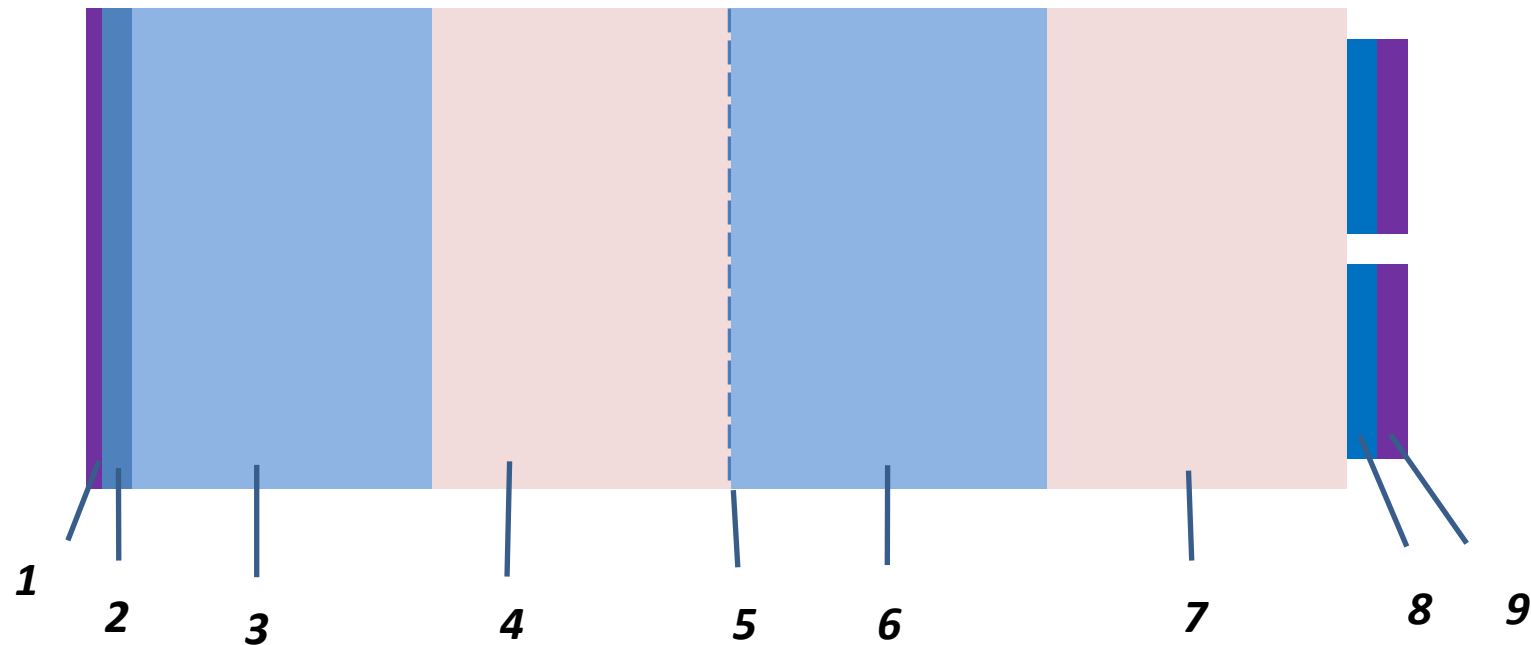
The mass of the target made of Ge

- 4 kg at the first stage
- 8 kg at the second stage
- Two detectors are very desirable:
made of Ge
made of Si

Phonons from recoil nuclei.

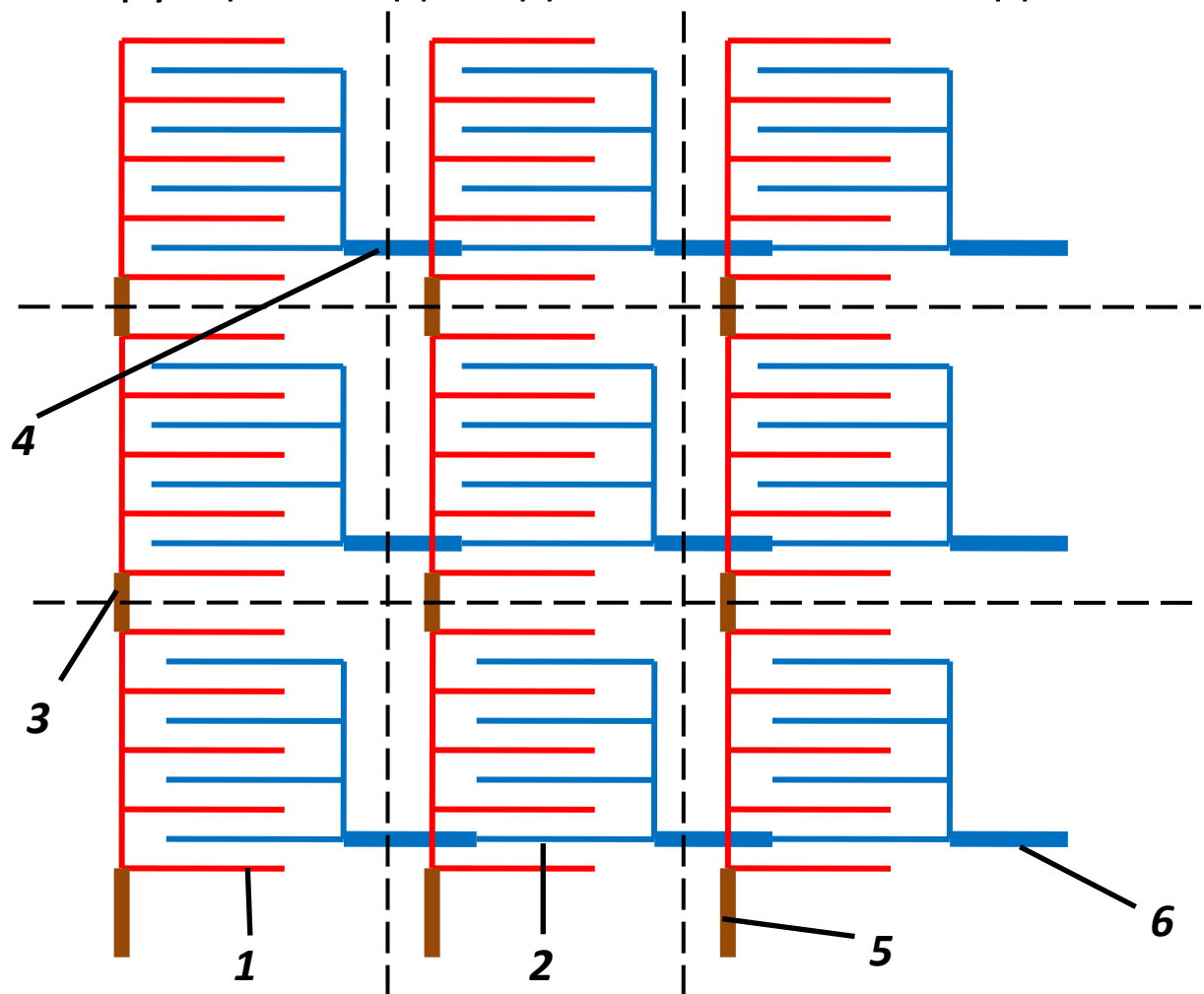
- Let us assume that the average recoil energy of **germanium** nuclei from the incident WIMPs is **1.0 eV**. It provides about **200** acoustic **5 meV** phonons.
How can we count them?

Схема модуля – твердотельной время-проекционной камеры (не в масштабе).



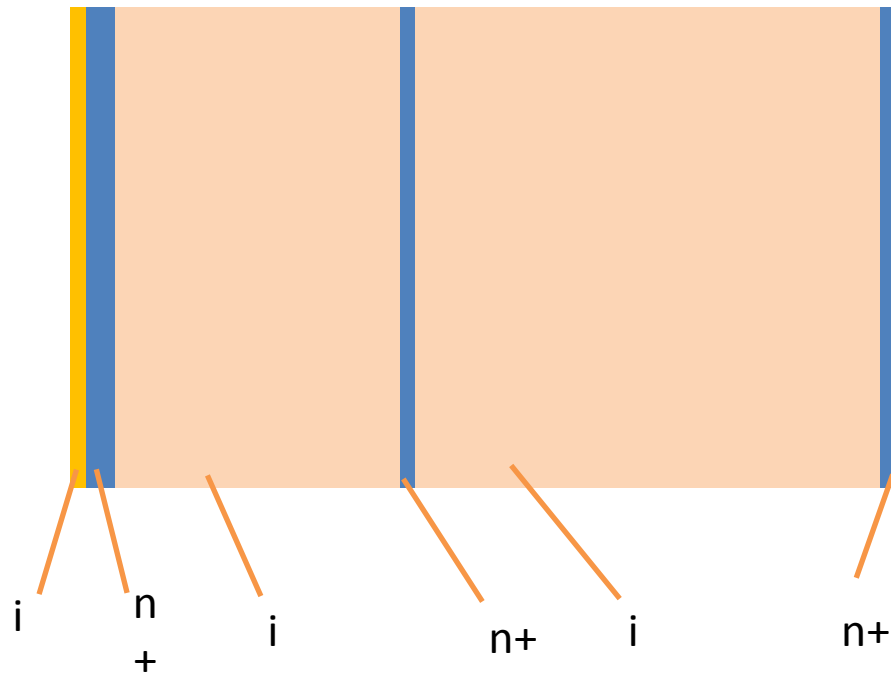
- **1** – барьерный слой, 1 мкм; **2** – катод мишени, 20 нм; **3** – мишень, 2 см; **4** – блокирующая полоса, 2 мкм; **5** – анод мишени (и катод умножителя электронов – вход ТЭУ), 20 нм; **6** – слой дрейфа и лавинного размножения, 2 мкм; **7** – вторая блокирующая полоса, 1 мкм; **8** – контактная система анодной системы, 0,2 мкм; **9** – анодная система, 0,2

Конструкция анода отдельного ТЭУ и соединения гребёнок в матрице.

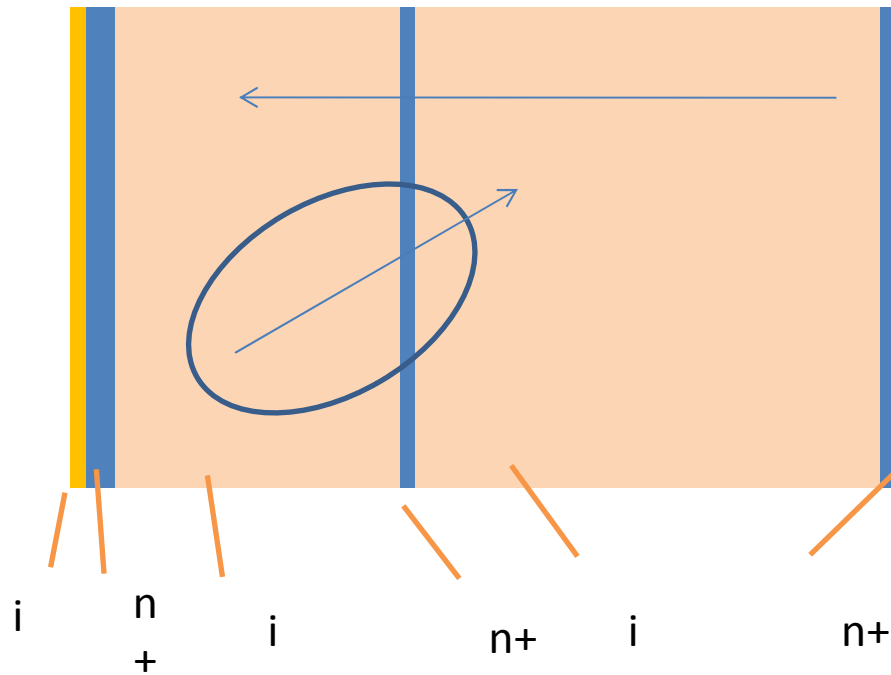


1 – широкая гребёнка, **2** – узкая гребёнка, **3** – перемычка для широких гребёнок, **4** – перемычка для узких гребёнок, **5** – вывод от столбца широких гребёнок, **6** – вывод от строки узких гребёнок.

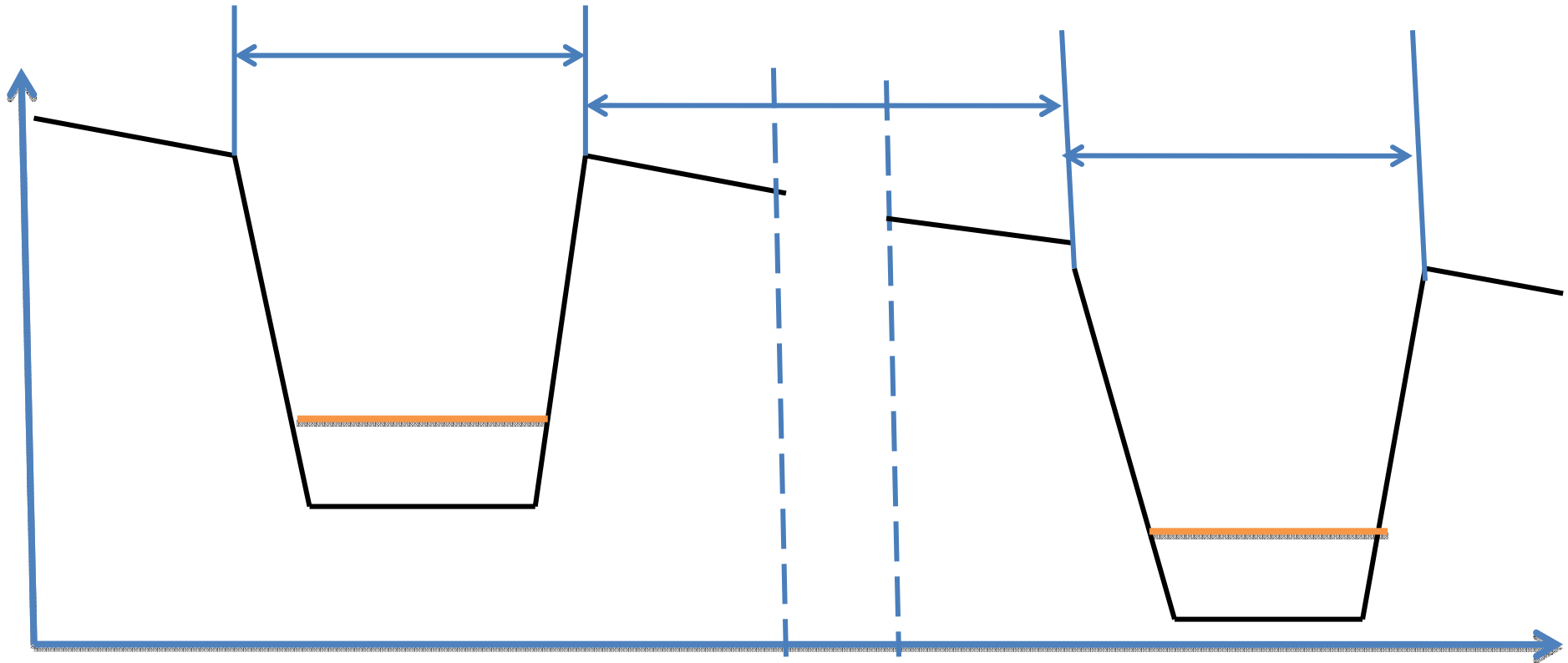
Мишень – непериодическая $nini$ -структура (не в масштабе)



Фононы от ядра отдачи в мишени (не в масштабе)



Энергетическая зонная диаграмма **nini**-структуры (мишень охлаждена, смещение приложено)



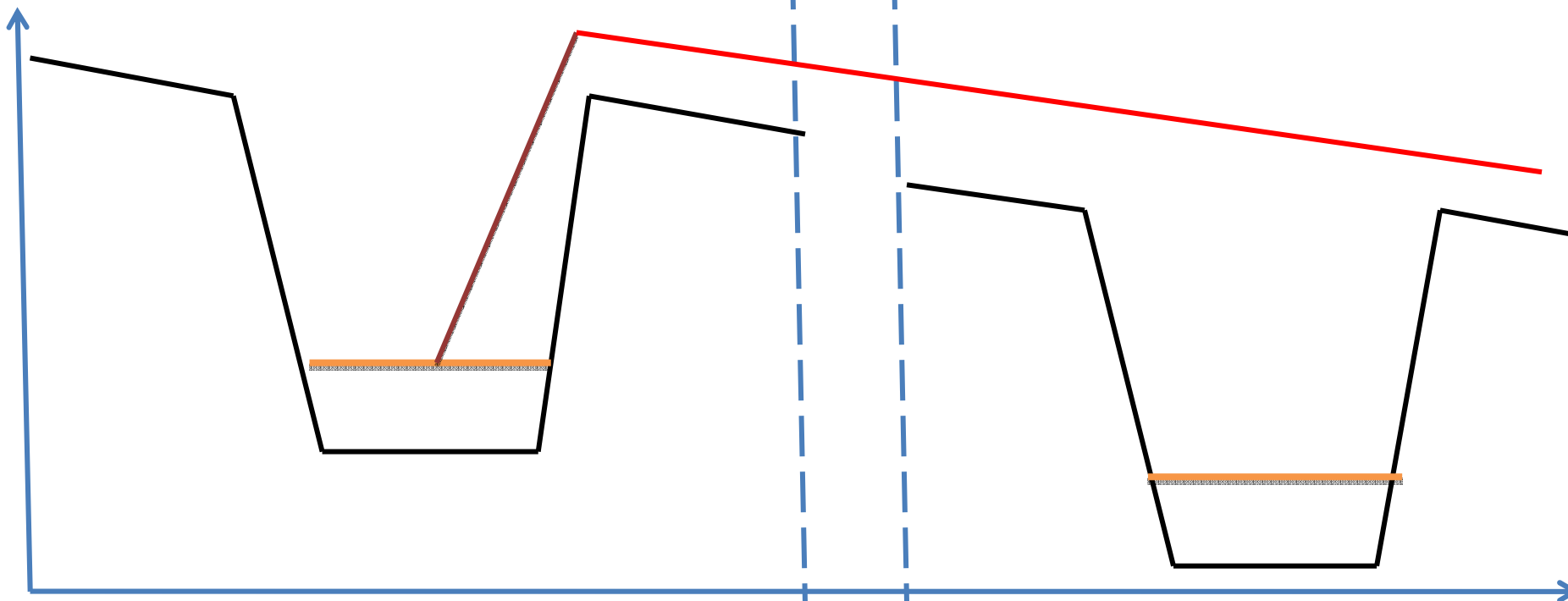
- См. статью “Dark current analysis...” fig.1

Три составляющих тока тишины

- **TE** – ток термоэмиссии – сильно снижается с понижением температуры
- **TFE** – ток термополевой эмиссии – сильно снижается с понижением температуры и напряжённости поля
- **FE** – ток полевой эмиссии – очень слабо возрастает с понижением температуры при постоянном поле
- См. статью “Dark current analysis...” fig.2

К рассказу о последовательности явлений в мишени и о чувствительности к направлению

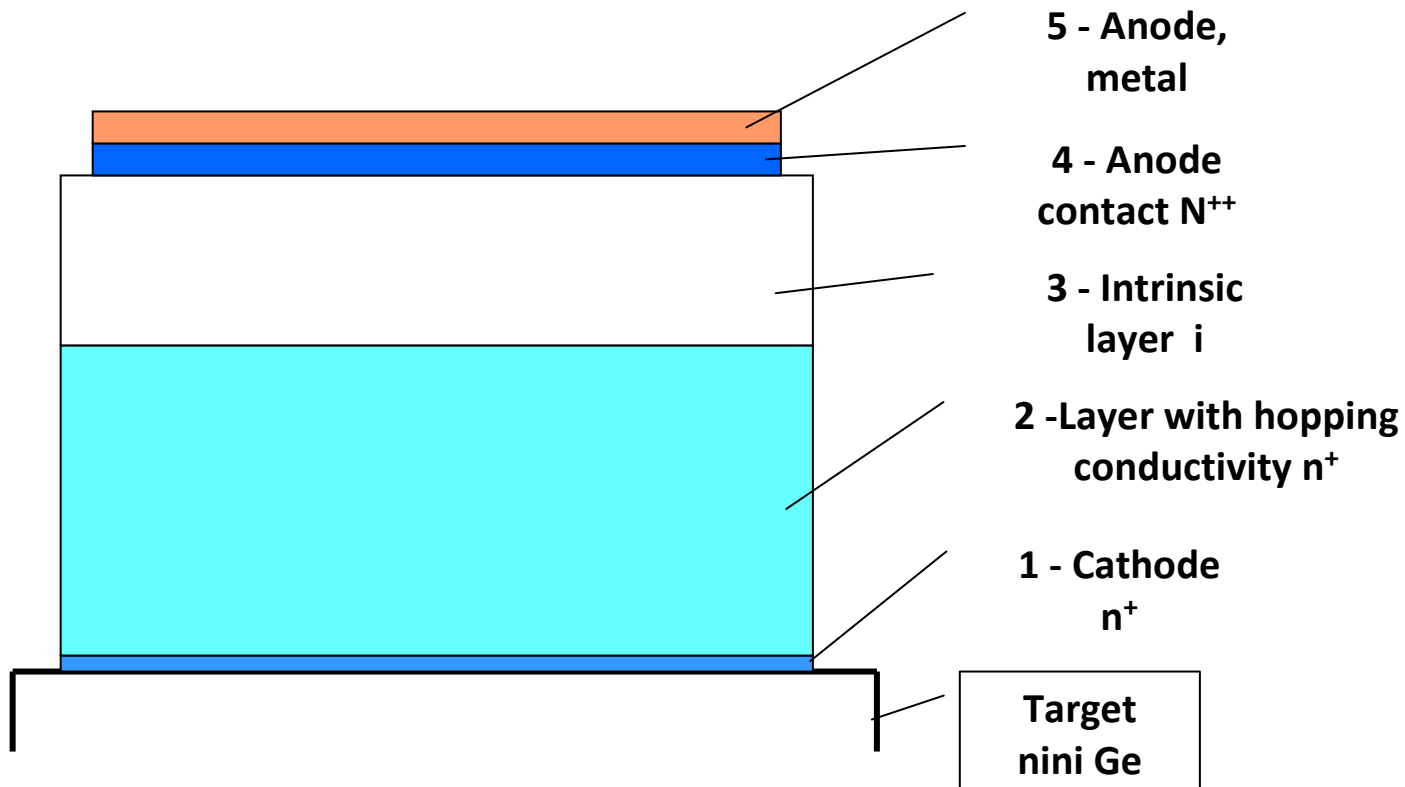
Энергетическая зонная диаграмма **nini**-структуры



- См. статью “Dark current analysis...” fig.1

Schematic view of the solid-state electron multiplier.

The operating temperature of the target and of the phonon counter is about 10 – 20 mK.



Осуществимость мишени

- 1 Успехи EDELWEISS – II (см. статью “First results...” 0912.0805.pdf)
- 2 Явное и неявное желание создать время-проекционную камеру для регистрации WIMP’ов (см. препринт ИЯИ по LiF)
- 3 Преображенский В.В. (ИФП) – мнение
- 4 Соколов Л.В. (ИФП) – мнение

Проблемы фундаментальные первого рода

- 1 Нет теории рождения фононов от одного ядра отдачи
- 2 Неизвестен интервал энергий ядра отдачи, в котором полное число LA и TA фононов от ЯО с нужными свойствами прямо пропорционально энергии ЯО
- 3 Нет теории рождения фононов от одного бета-электрона, одного гамма-кванта, одной альфа-частицы, одного мюона и от других фоновых частиц

Решить теоретически.

Но учтём опыт первопроходцев!

Проблемы фундаментальные второго рода

- Эффективность внутренней фоноэлектронной эмиссии
- Рассеяние трёхмерных свободных электронов на ДМКЯ
- Осаждение трёхмерных свободных электронов на ДМКЯ

Решить экспериментально!

Сами будем первопроходцами.

Благодарности

- Хоконов Азамат – КБГУ
- Есаев Дмитрий Георгиевич – ИФП РАН
- Преображенский Валерий Владимирович - ИФП РАН
- Хазанов Ефим Нуамович – ИРЭ РАН
- Сибельдин Николай Николаевич – ФИАН
- Данильченко Борис Александрович – Институт физики НАНУ
- Шарков Андрей Иванович – ФИАН
- Галкина Татьяна Ильинична – ФИАН
- Цховребов Андрей Михайлович – ФИАН
- Жерихина Лариса Николаевна – ФИАН
- Мерзон Габриэль Израилевич – ФИАН
- Гирина Альциона Сергеевна
- Шихин Александр Александрович – ИЯИ РАН