

Сессия-конференция СЯФ ОФН РАН

Статус эксперимента Baikal-GVD

Ж. Джилкибаев, ИЯИ РАН (Коллаборация Baikal-GVD)
12.03.2026, Новосибирск

Коллаборация Vaikal-GVD (Февраль 2026)

14 научно-исследовательских организаций из 5 стран, ~80 исследователей



- Институт Ядерных Исследований РАН , Россия
- Объединенный Институт Ядерных Исследований , Россия
- Иркутский Государственный Университет, Россия
- Научно Исследовательский Институт Ядерной (МГУ), Россия
- Нижегородский Государственный Технический Университет, Россия
- С.-Петербургский Морской Технический Университет, Россия
- Национальный Исследовательский Ядерный Университет МИФИ, Россия
- **Физический Институт им. П.Н. Лебедева ФИАН, Россия**
- **Кабардино-Балкарский Государственный Университет, Россия**
- **Белгородский Государственный Университет, Россия**
- Institute of Experimental and Applied Physics, Czech Technical University (Prague, Czech Republic)
- Comenius University (Bratislava, Slovakia)
- Institute of Nuclear Physics ME RK (Almaty, the Republic of Kazakhstan)
- **Astronomy Observatory (Belgrade, Serbia)**

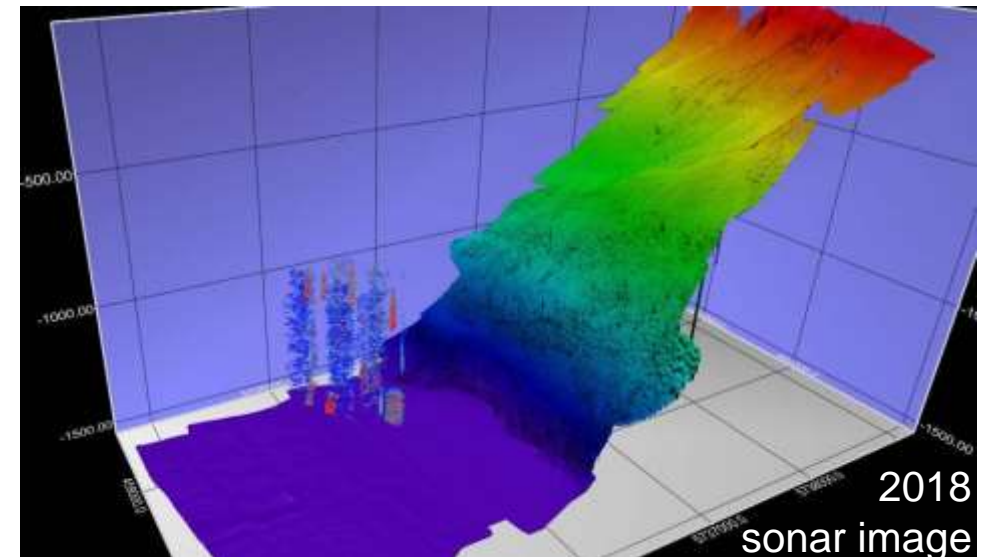
Местоположение Baikal-GVD и свойства среды



- $51^{\circ} 46' \text{ N } 104^{\circ} 24' \text{ E}$
- Южная котловина оз. Байкал
- ~ 4 км от берега
- Глубина ~ 1360 м
- Стабильный ледяной покров в феврале-апреле

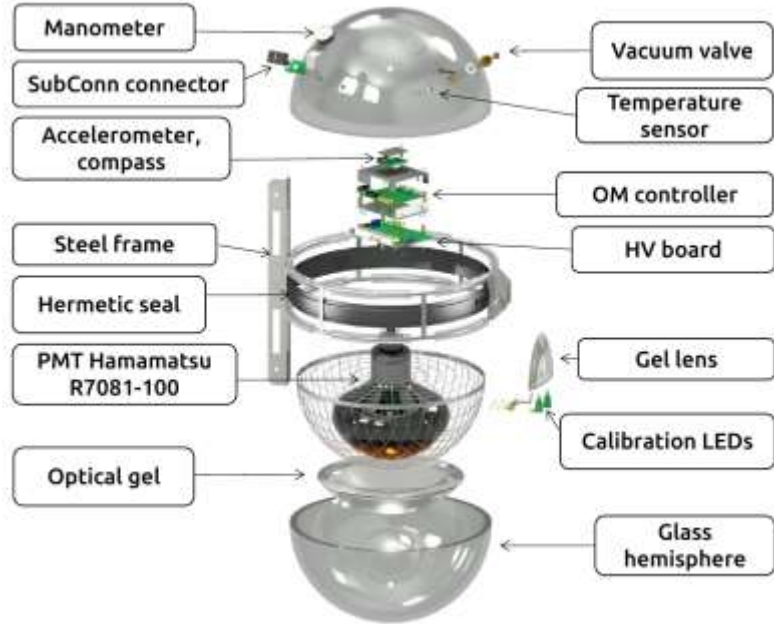
- Высокая прозрачность воды
 - ✓ Длина поглощения: 22 м
 - ✓ Длина рассеяния: 30 – 50 м ($L \approx 480$ м)
- Умеренный световой фон: 15–40 кГц (PMT R7081-100 $\varnothing 10''$)

[Atmos. Ocean. Opt. 38, 609 (2025)]

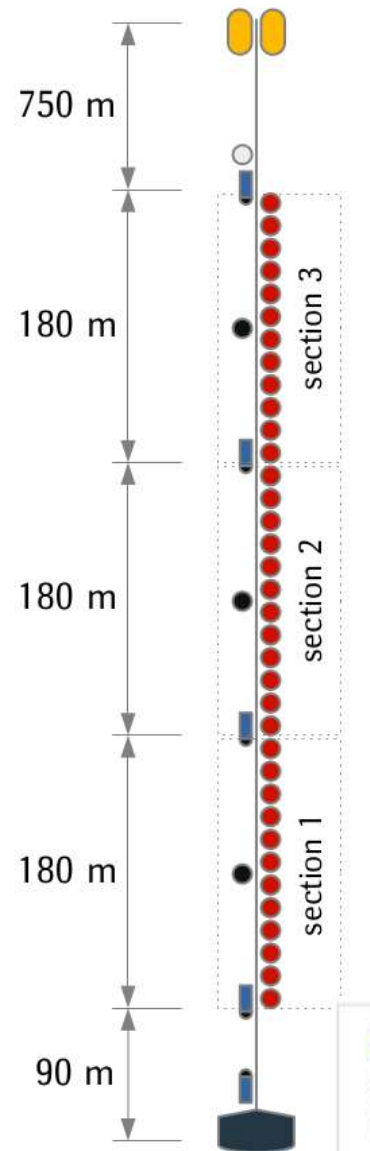


Устройство установки

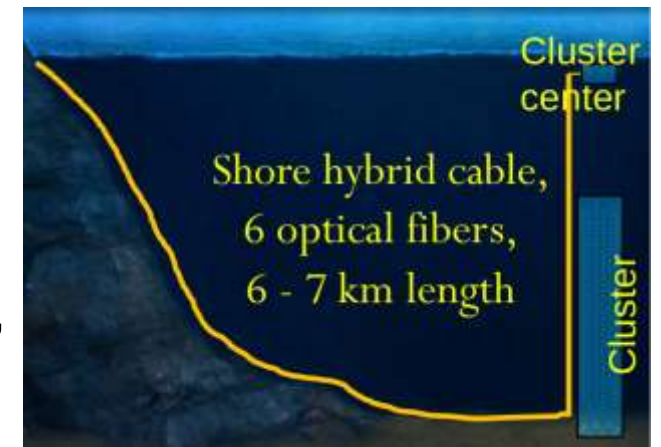
Оптический модуль



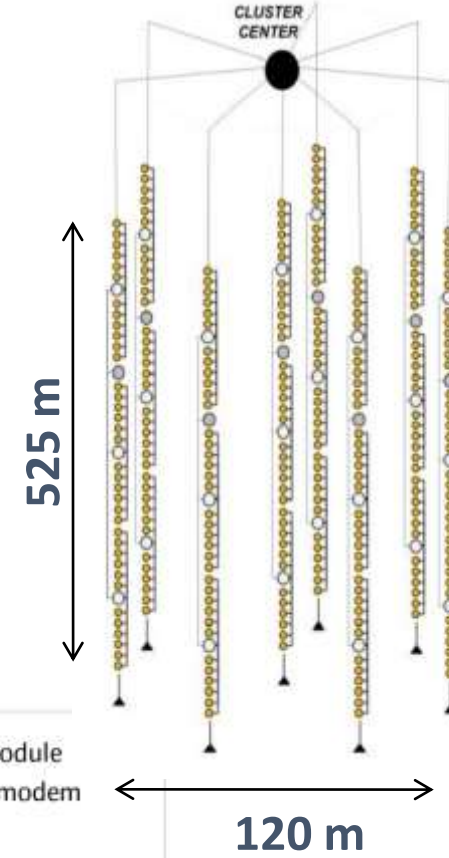
гирлянда



- 36 ОМ (10" high QE ФЭУ, 15 m между ОМ, все ФЭУ смотрят вниз)
- 4 акустических модема системы позиционирования
- Модуль секции (оцифровка сигналов ОМ, передача на берег через shDSL/Ethernet)
- Активная глубина 750 m - 1275 m

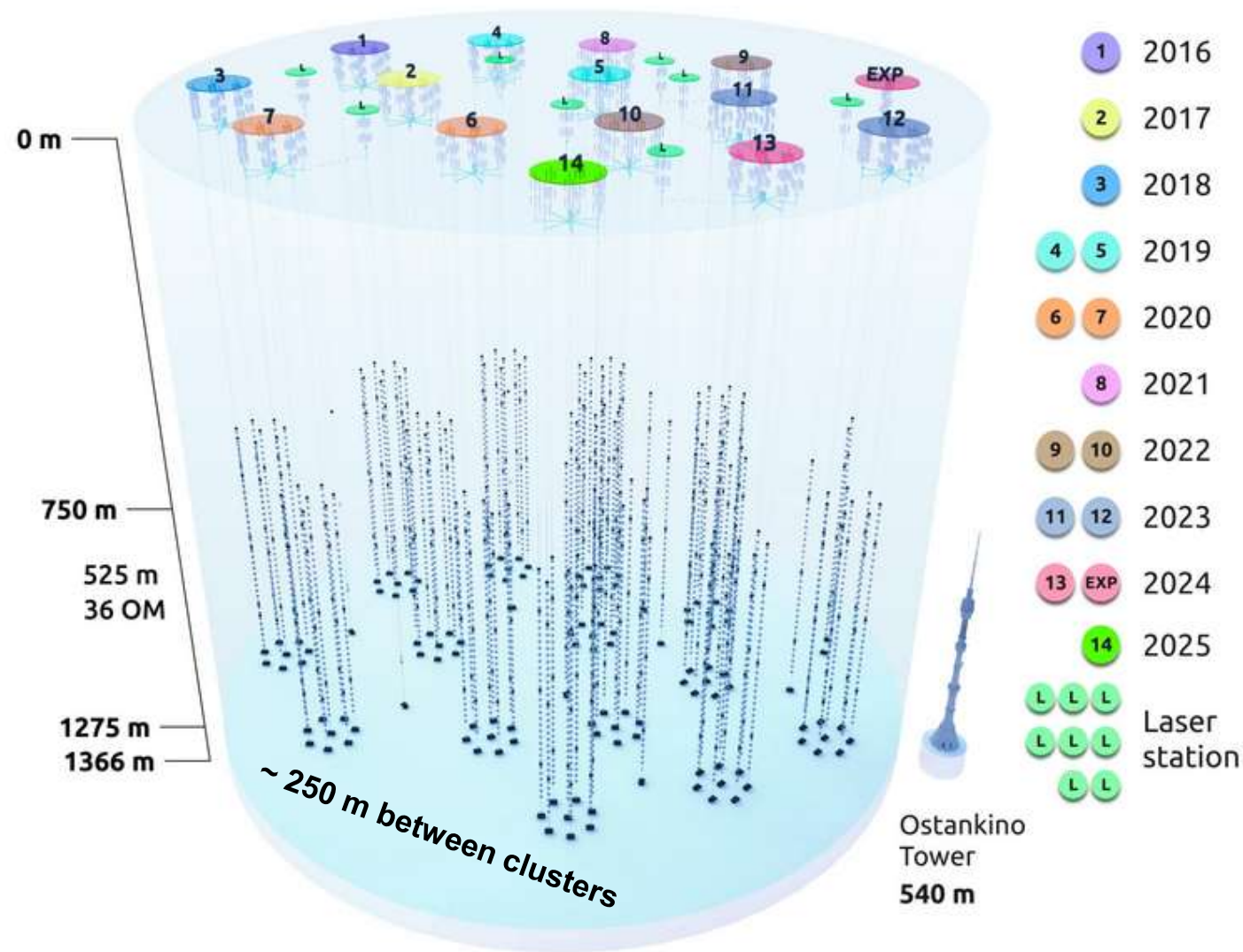


Кластер: 8 гирлянд



Текущая стадия развертывания установки Baikal-GVD

GVD = Gigaton Volume Detector
Ход строительства по годам



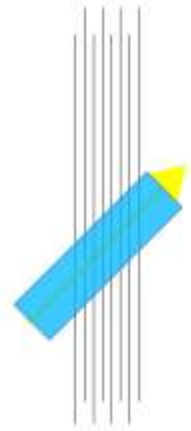
Year	Number of clusters	Number of strings	Number of OMs
2016	1	8	288
2017	2	16	576
2018	3	24	864
2019	5	40	1440
2020	7	56	2016
2021	8	64	2304
2022	10	80	2880
2023	12	96	3456
2024	13	114	4104
2025	14	117	4212

14 кластеров + 8 межкластерных гирлянд
+ 4 экспериментальных гирлянды

Эфф. Объем 2025: ~ **0.7 km³** (каскады, ~ 1 ПэВ)
План: **1 km³** и **6000 OM** через 3 года

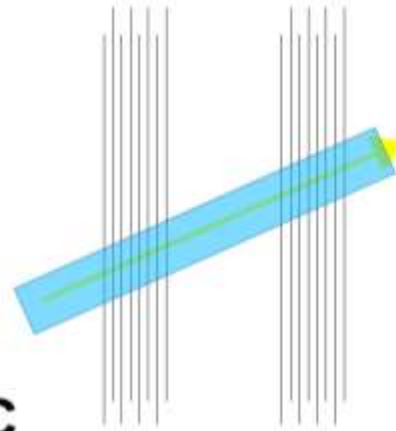
Event Topologies

Single-cluster tracks



- ✓ Low energy threshold
- ✓ Optimal sensitivity to nearly vertical tracks
- ✓ 90% of recorded track events

Multi-cluster tracks



- ✓ Moderately low energy threshold
- ✓ Optimal sensitivity to inclined tracks
- ✓ Best angular resolution

Single-cluster cascades

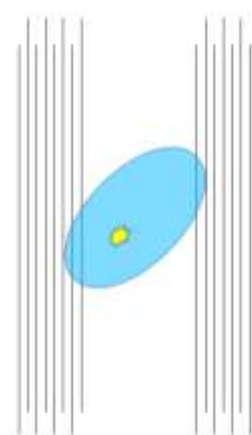


- ✓ High energy threshold
- ✓ Good energy resolution
- ✓ Relatively rare events

Main results for today

NC, ν_e , ν_τ CC

Multi-cluster cascades

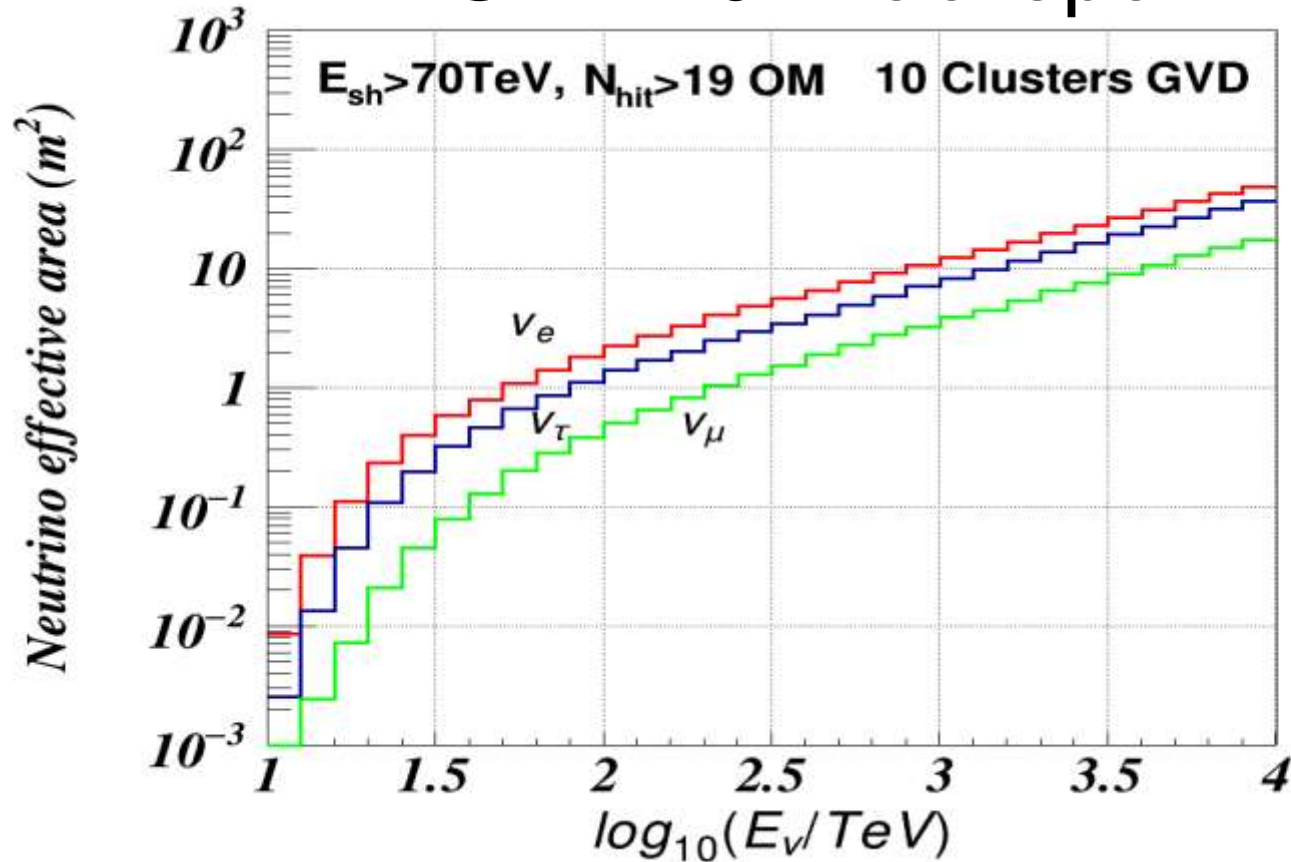


- ✓ Very high energy threshold
- ✓ Excellent energy resolution
- ✓ Very rare events

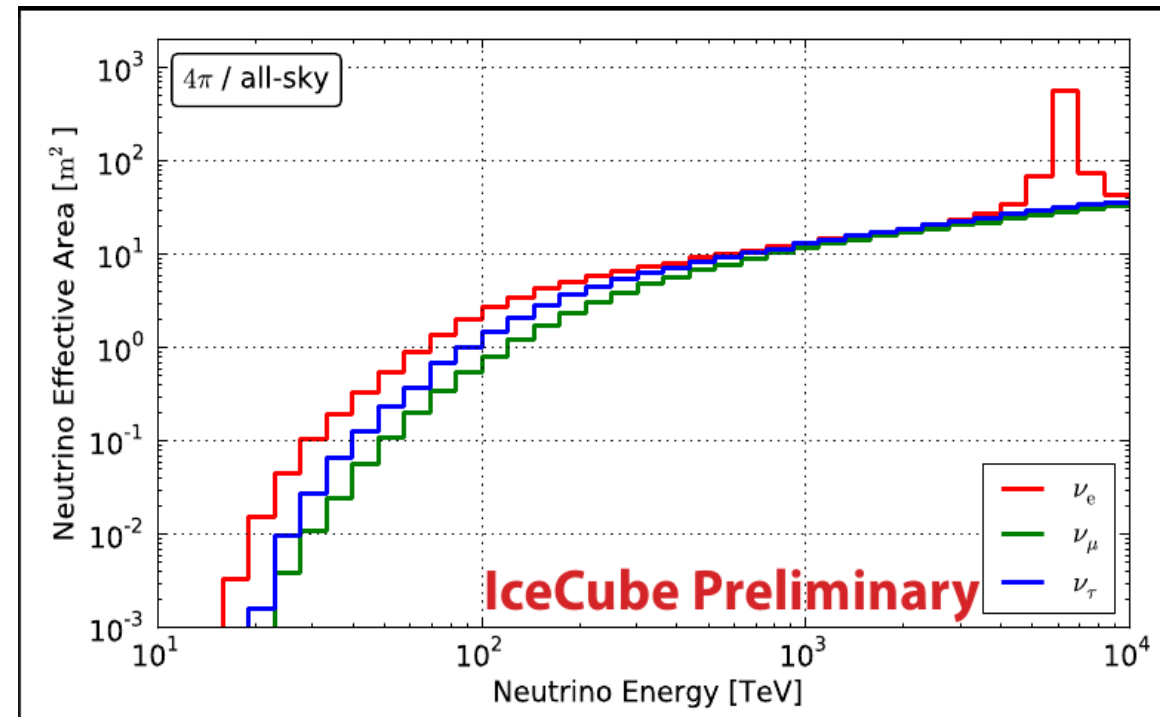
Эффективная площадь регистрации нейтрино (каскады)

IceCube (HESE) = 10 GVD кластеров

GVD 10 кластеров



IceCube (HESE)



Диффузный поток нейтрино астрофизической природы

Данные Baikal-GVD Апрель 2018 – Март 2024:
эффективное время набора данных - 9778 дней*кл. (26.8 лет*кл.)

- Регистрация каскадов высокой энергии по всему небу:
высокий порог регистрации $E > 70 \text{ TeV}$ позволяет вести поиск нейтринных событий также из верхней полусферы
- Поиск нейтринных событий из нижней полусферы:
низкий порог регистрации ($E > 15 \text{ TeV}$) благодаря низкому уровню фона от атмосферных нейтрино в каскадном канале

Диффузный поток астрофизических нейтрино

(каскады высоких энергий)

Дополнительные критерии отбора:

($N_{\text{hit}_\mu} = 0, E_{\text{rec}} \geq 70 \text{ TeV}$) или ($N_{\text{hit}_\mu} = 1, E_{\text{rec}} \geq 100 \text{ TeV}$)

N_{hit_μ} - число импульсов во временном окне в котором ожидаются импульсы от мюонов

Ожидаемый число фоновых событий:

14.7 событий от атм. мюонов

1.0 событий от атм. нейтрино

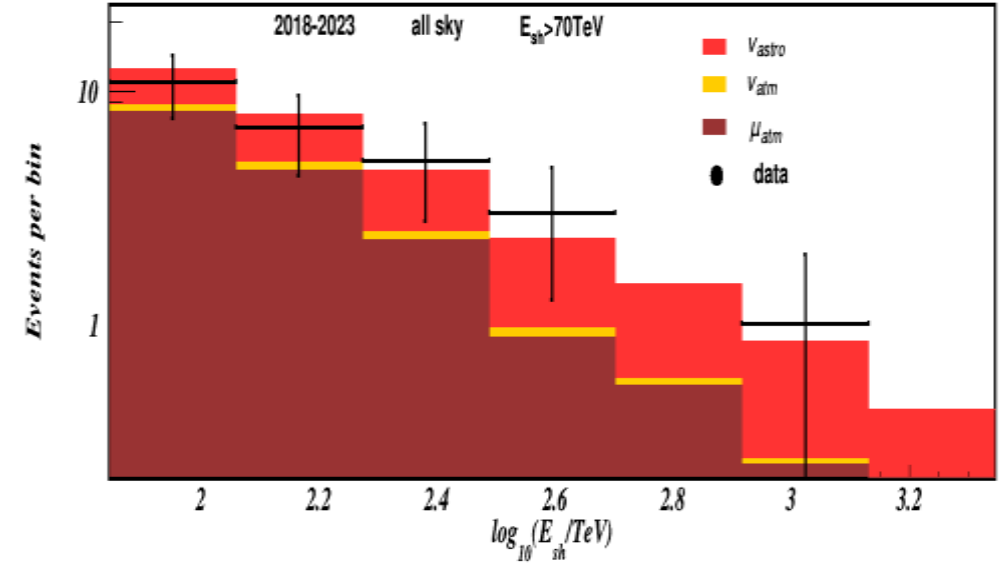
11.6 событий от астрофизического потока со спектром $E^{-2.58}$ по данным Baikal-GVD

Phys.Rev. D107, 042005 (2023)

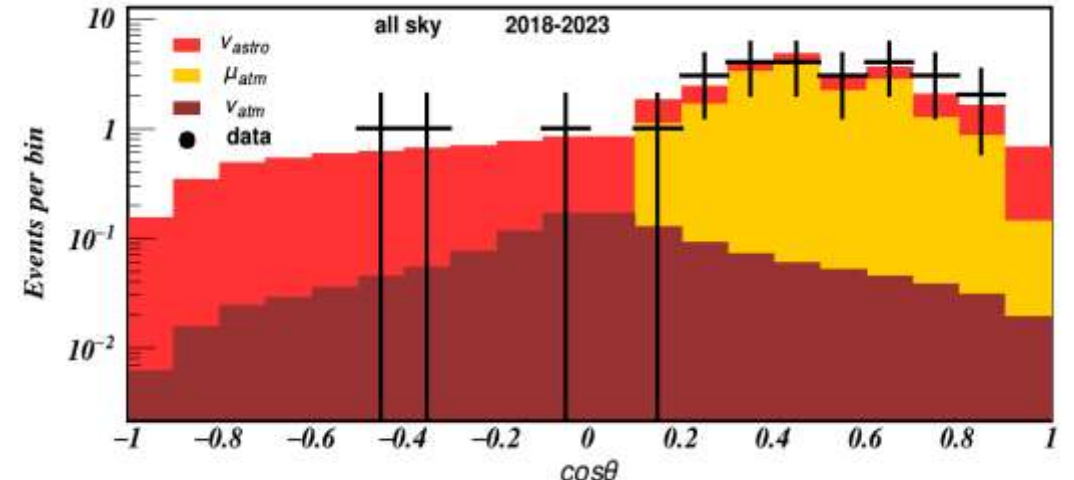
Зарегистрировано 27 событий

Date	N_{data}	N_{bg}	P-value	Significance (no syst.)
18-21	16	8.2	2.09×10^{-2}	2.31σ
18-23	27	15.7	3.19×10^{-3}	2.73σ

Распределение по энергии
(Апрель 2018 – Март 2024)



Распределение по косинусу зенитного угла
(Апрель 2018 - Март 2024)



Диффузный поток астрофизических нейтрино (каскады из-под горизонта)

Данные апр. 2018 – март 2024

Отбор событий (события снизу):

$$E > 15 \text{ TeV} \ \& \ N_{\text{hit}} > 11 \ \& \ \cos\theta_z < -0.25$$

+ вето мюонов

Ожидаемый фон:

0.9 событий от атм. мюонов

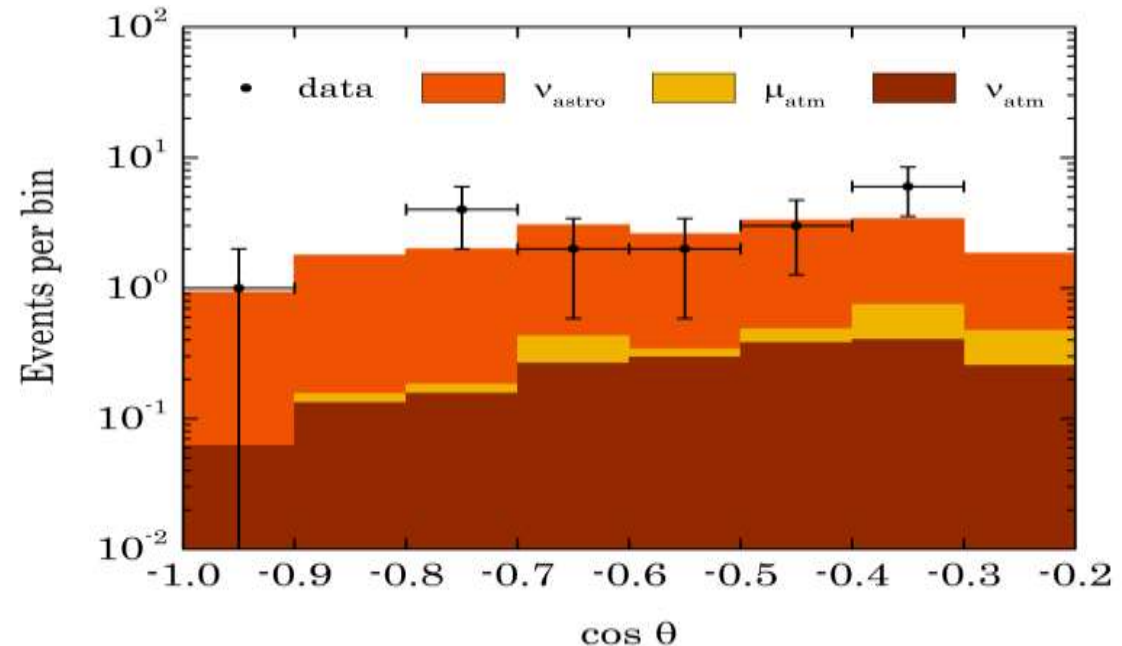
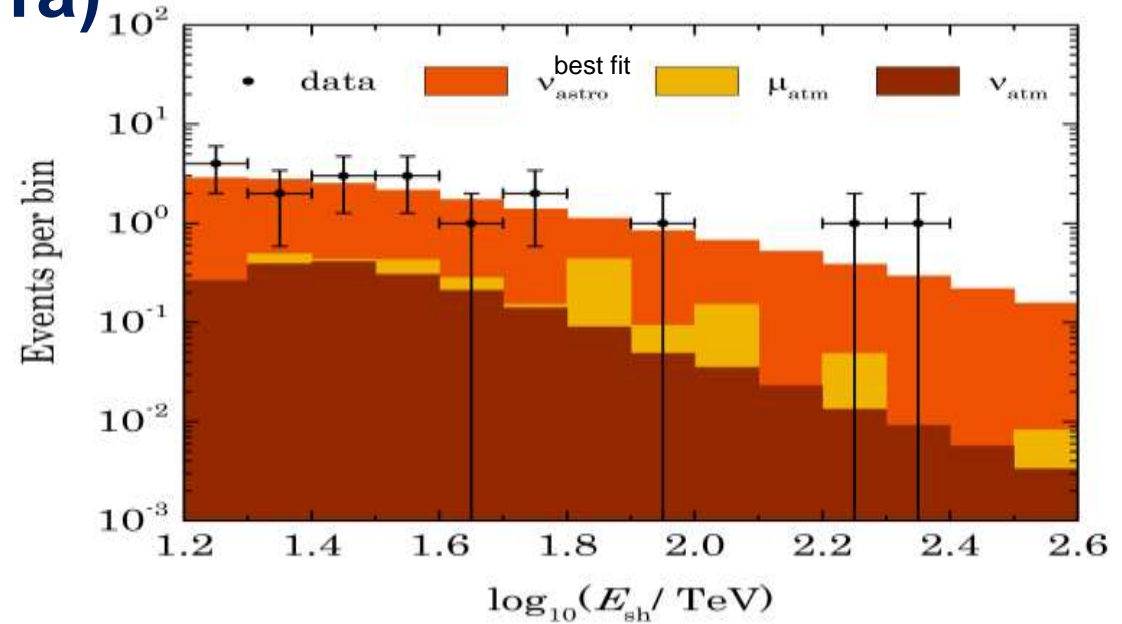
1.9 событий от атм. нейтрино

В данных найдено: 18 events

Астрофизический поток обнаружен
со значимостью **5.1 σ** (стат.+сист.)

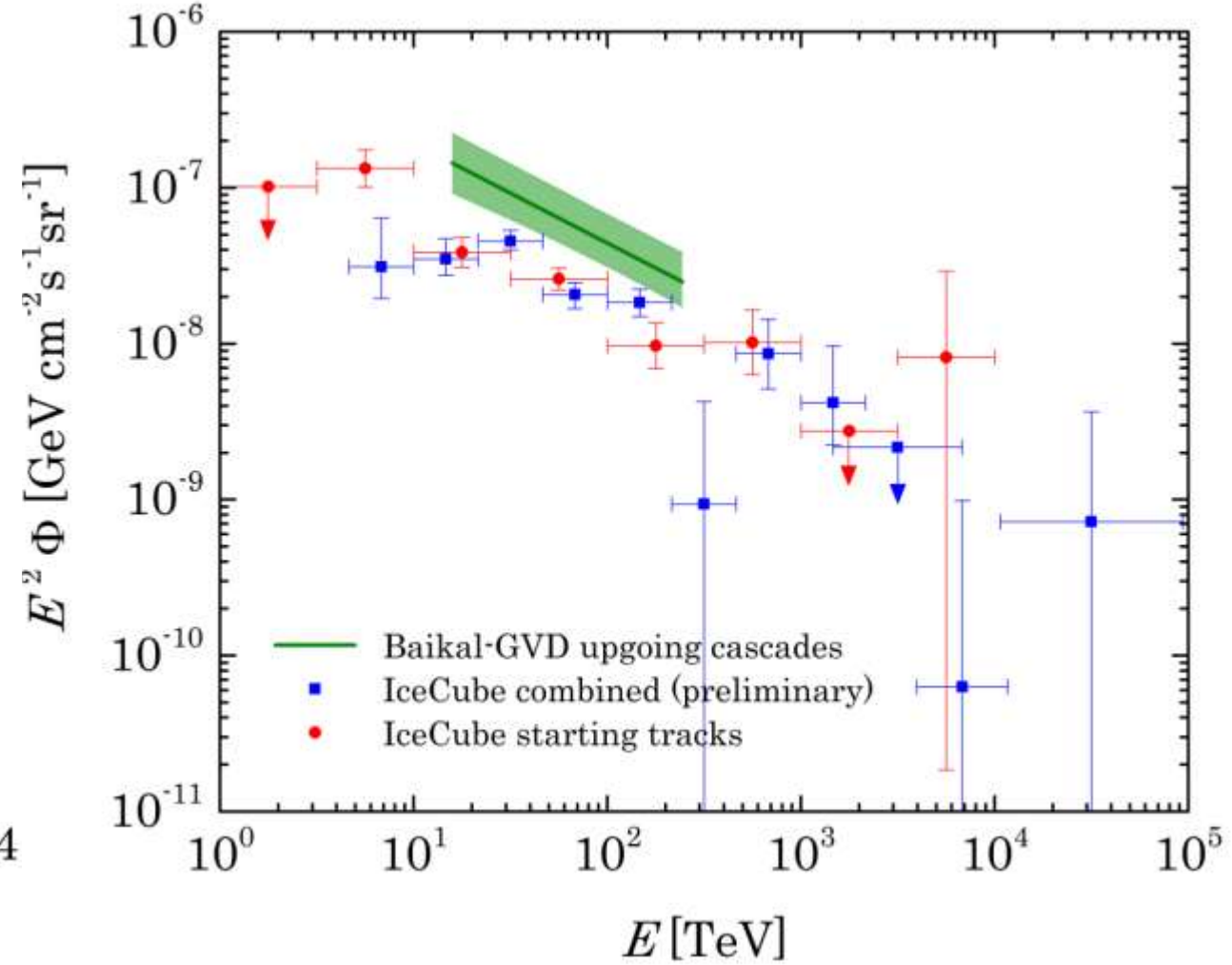
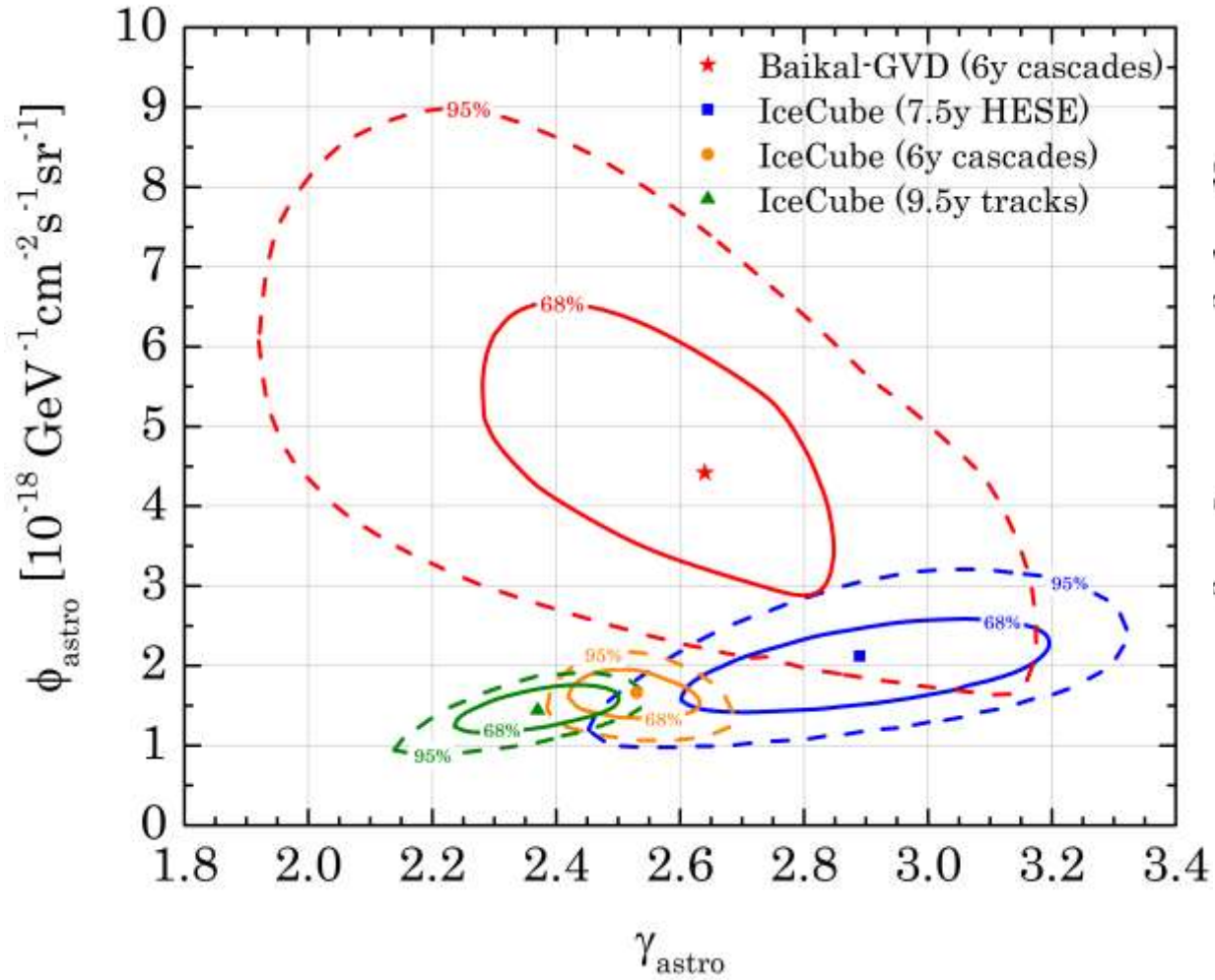
[arXiv:2507.01893]

также см. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.107.042005>



Спектр астрофизических нейтрино

[arXiv:2507.01893]

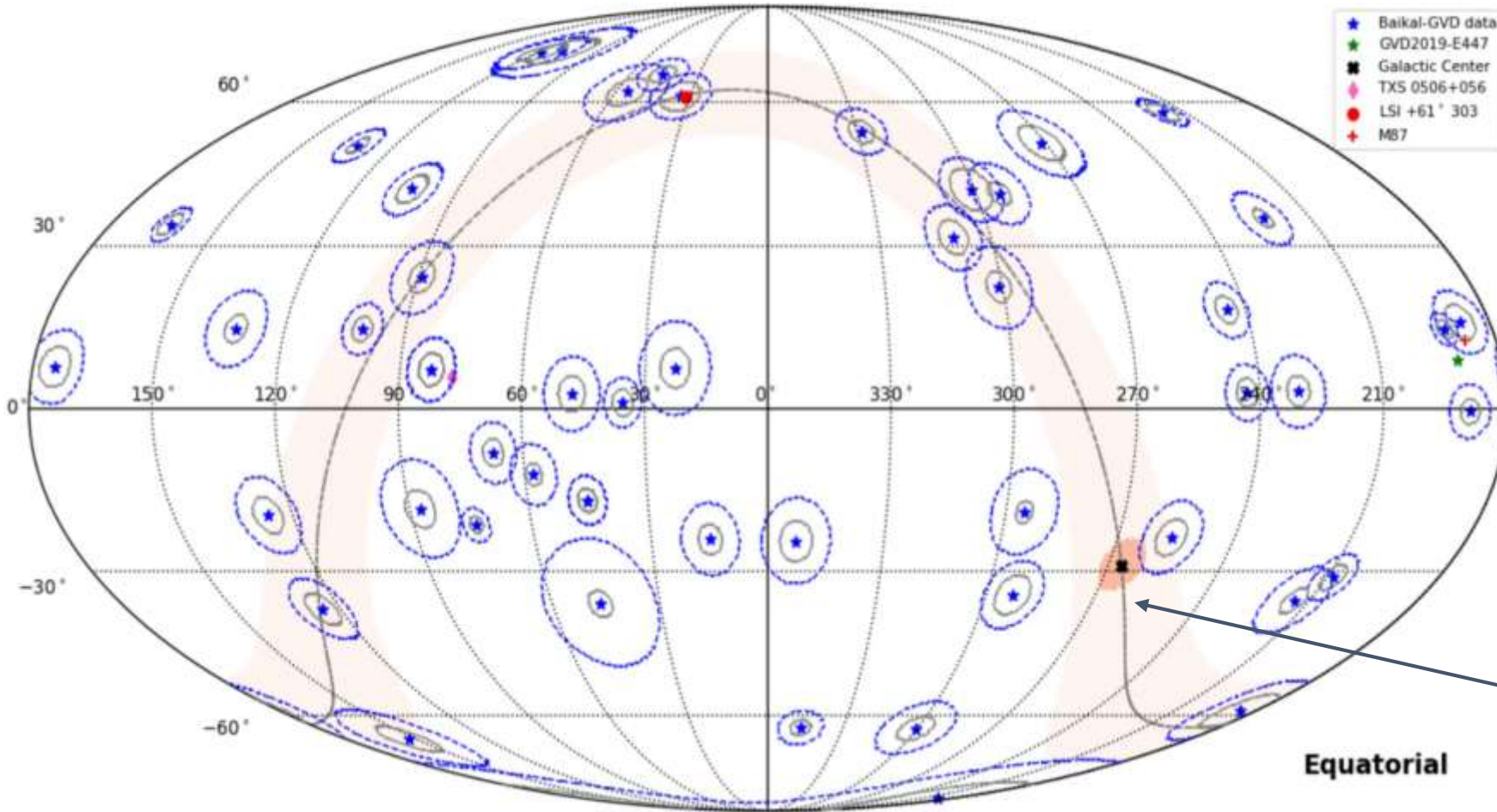


$\gamma_{astro} = 2.64$; $\phi_{astro} = 4.42 \text{ GeV}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1} \text{ sr}^{-1}$ (per-flavor, $E = 100 \text{ TeV}$)

$$\Phi_{astro}^{\nu+\bar{\nu}} = 3 \times 10^{-18} \phi_{astro} \left(\frac{E_\nu}{E_0} \right)^{-\gamma_{astro}}$$

Каскадные события Baikal-GVD на карте неба

Каскады, 6 лет (апрель 2018 - март 2024)



Показаны
восстановленные
координаты и
области
неопределенности
50% и 90%

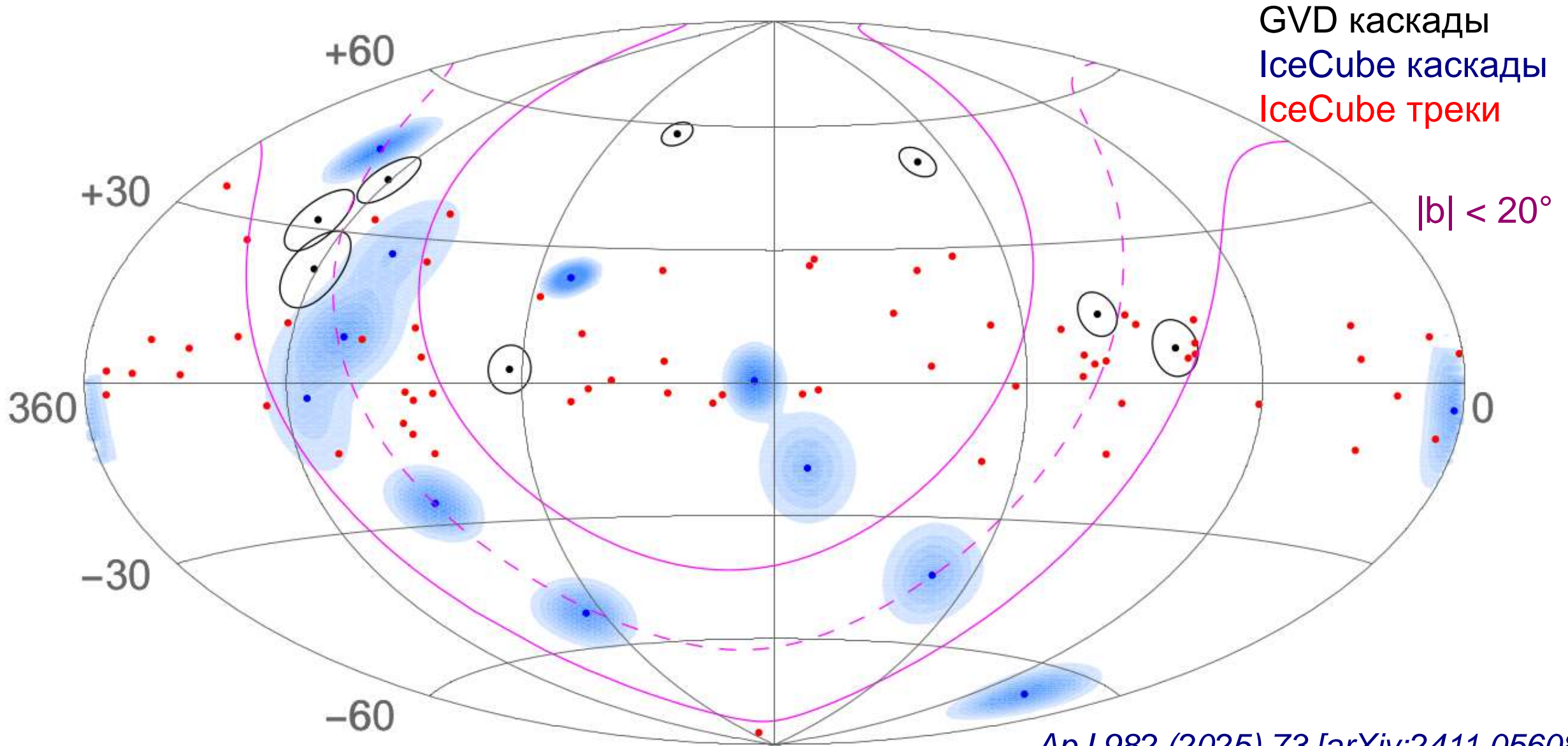
Галактическая
плоскость

Equatorial

См. также работу по поиску
ассоциаций с РСДБ блазарами
[*MNRAS* 526 (2023) 942–951]

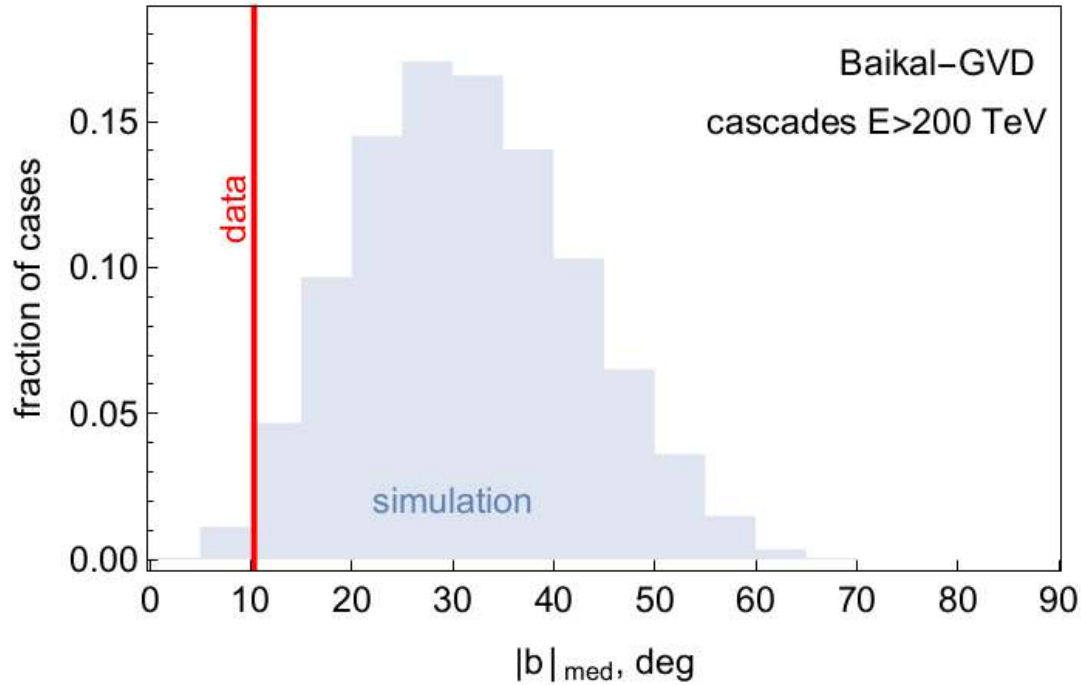
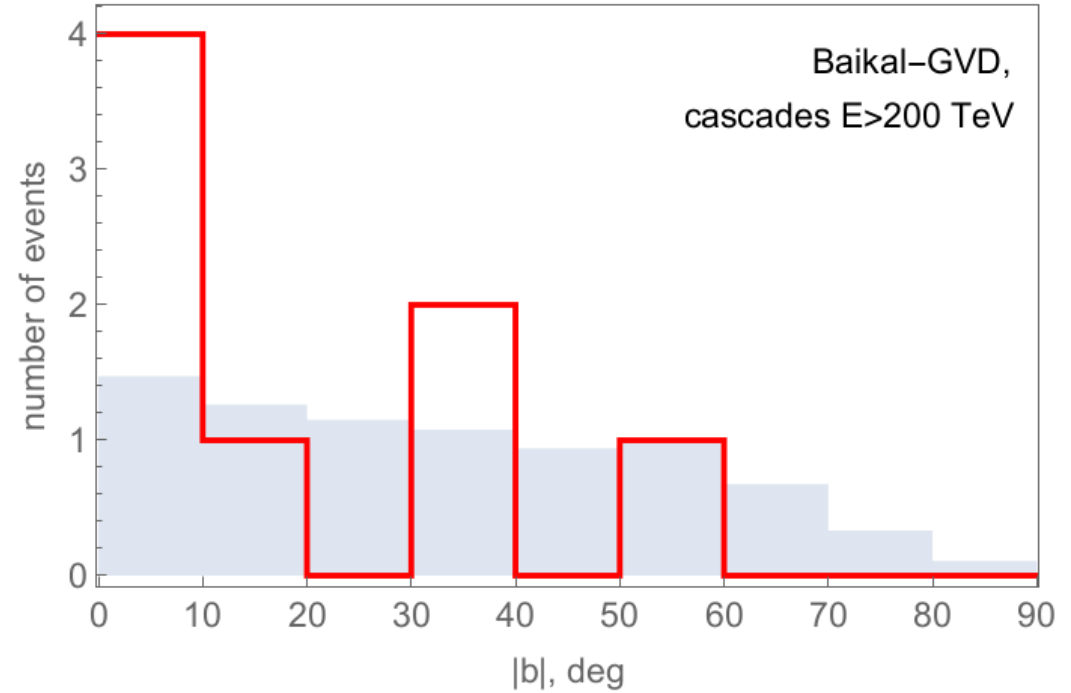
<https://doi.org/10.1093/mnras/stad2641>

Нейтрино выше 200 ТэВ на карте неба



Поиск галактических нейтрино выше 200 ТэВ с Baikal-GVD

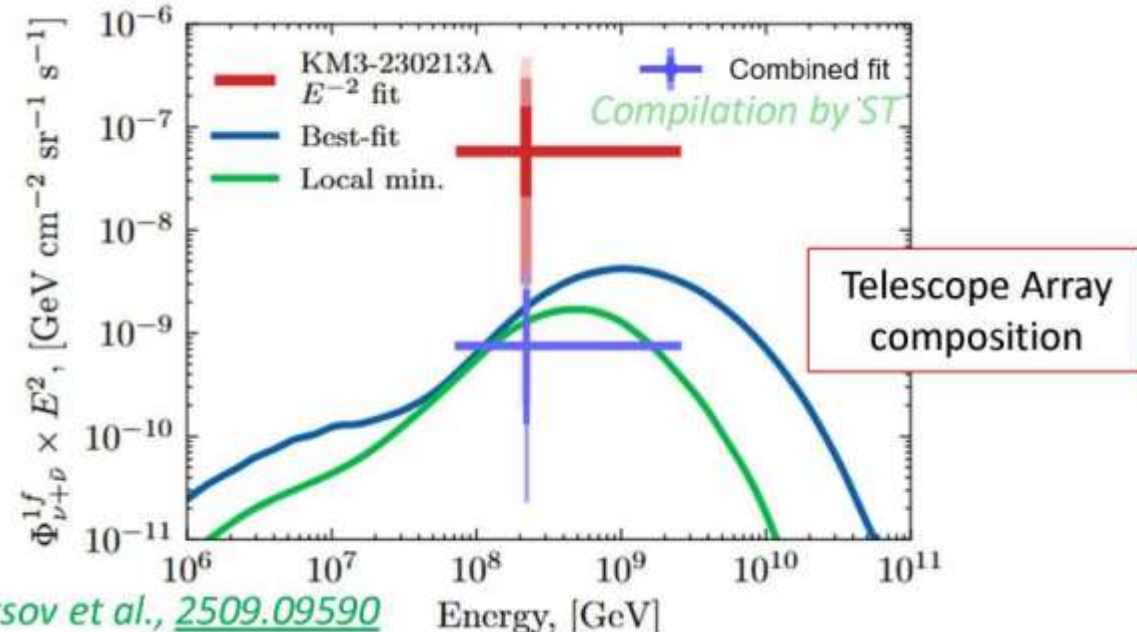
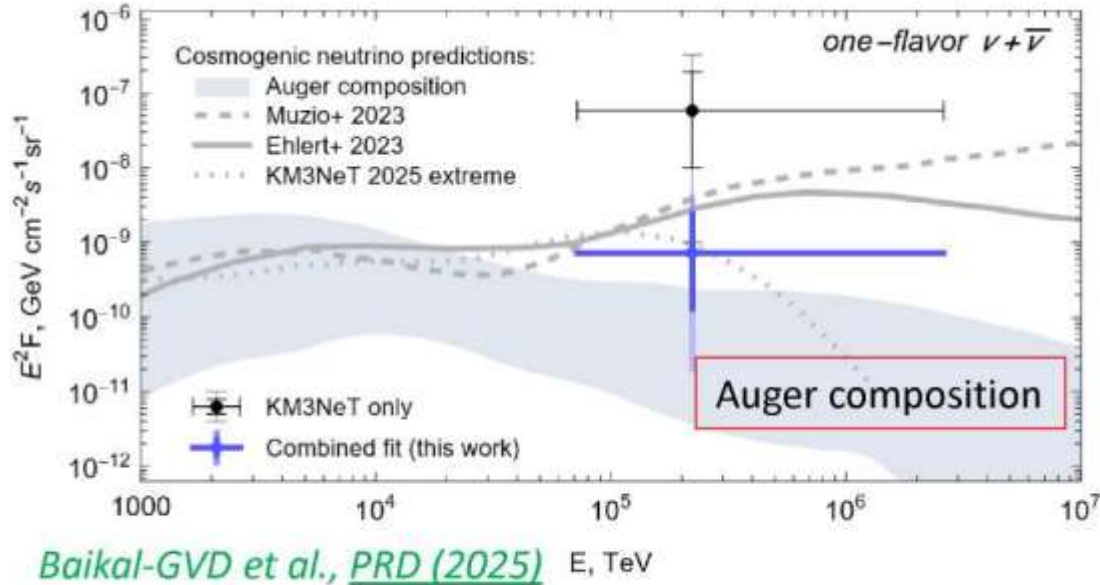
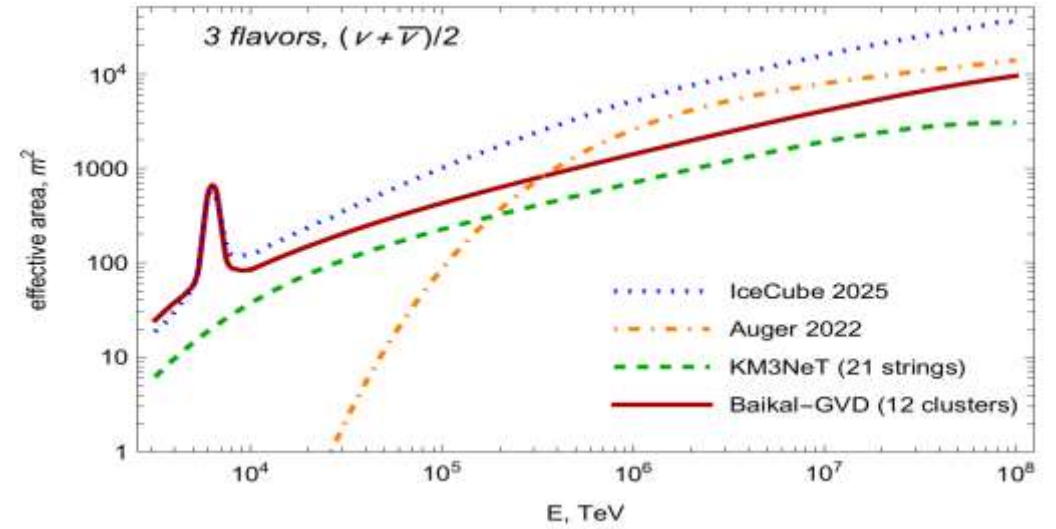
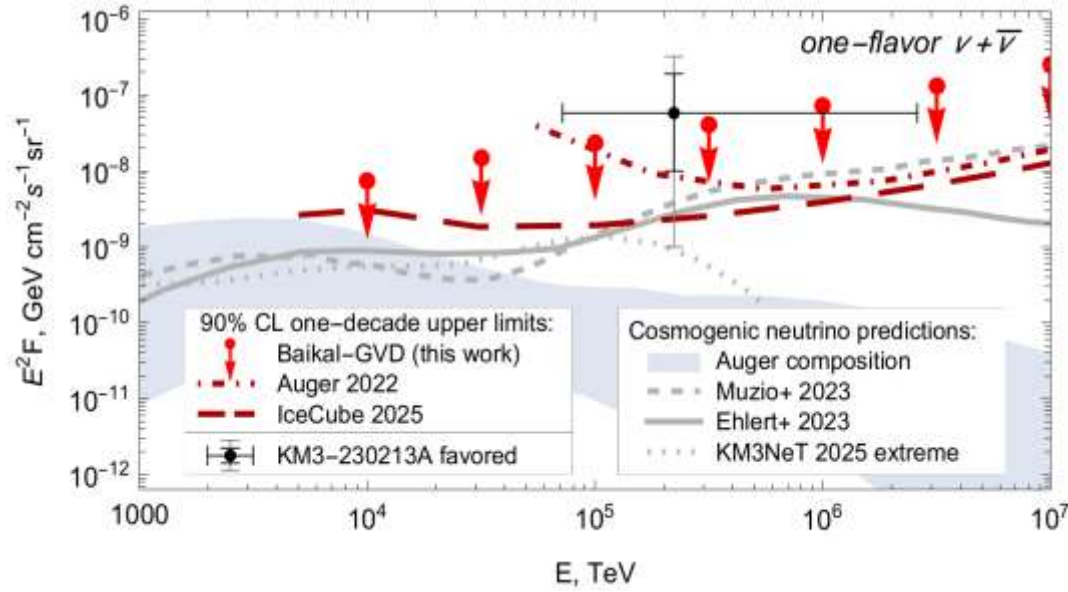
- ищем превышение над фоном >200 ТэВ
- Baikal-GVD каскады апр 2018–март 2024
- тест медианного значения $|b|$ как в *Kovalev et al. [APJL 940 (2022) L41]*



Sample	$ b _{\text{med}}$ observed	$\langle b _{\text{med}} \rangle$ expected	p
Baikal-GVD cascades	10.4°	31.4°	$1.4 \cdot 10^{-2}$ (2.5σ)
IceCube cascades	12.4°	31.9°	$8.7 \cdot 10^{-3}$ (2.6σ)
IceCube tracks	24.7°	36.0°	$1.8 \cdot 10^{-3}$ (3.1σ)
combined	23.4°	35.0°	$3.4 \cdot 10^{-4}$ (3.6σ)

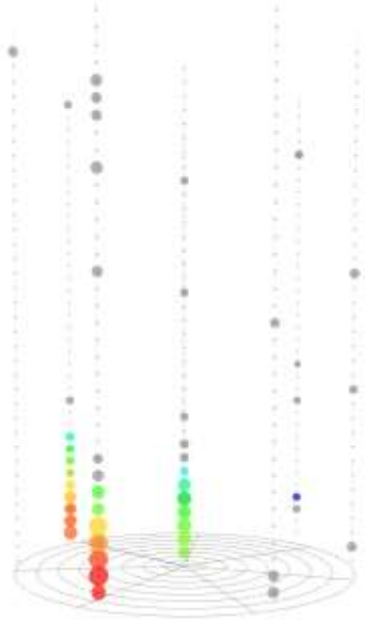
Ограничения на поток нейтрино выше 3 ПэВ

Phys.Rev. D v.112. 083025 (2025)



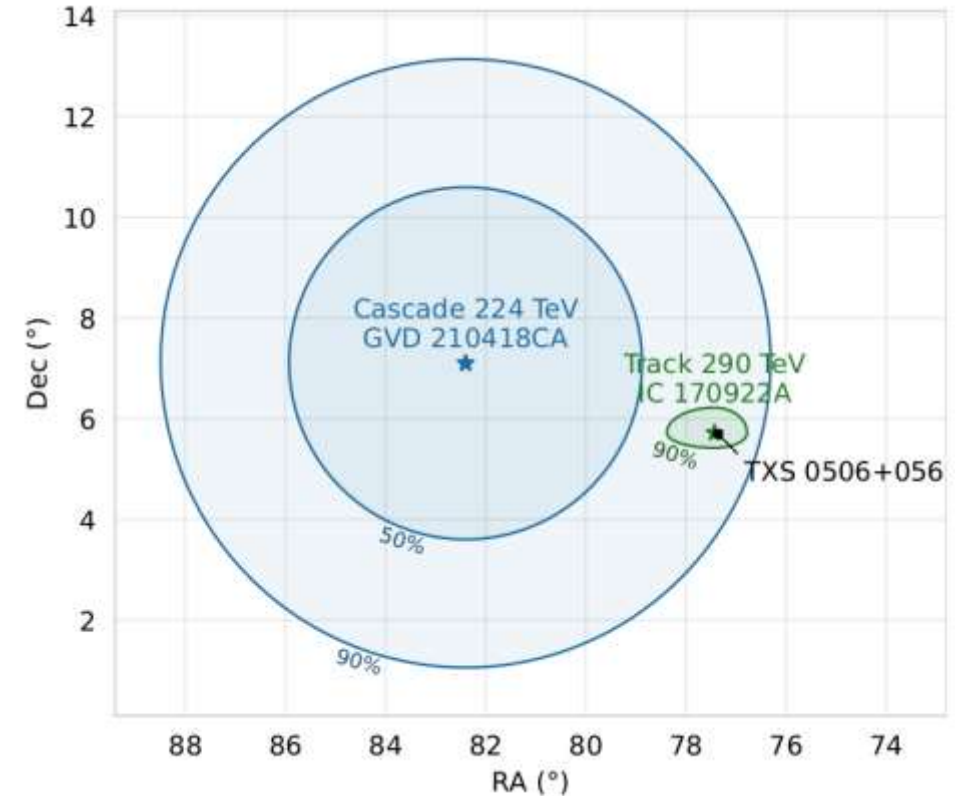
Высокоэнергетичное нейтрино от TXS 0506+056 ?

Один из наиболее высокоэнергетичных каскадов, зарегистрированных в Baikal-GVD, пришел с направления, совпадающего в пределах 90% контура ошибок с направлением на «нейтринный» блазар TXS 0506+056
GVD210418CA



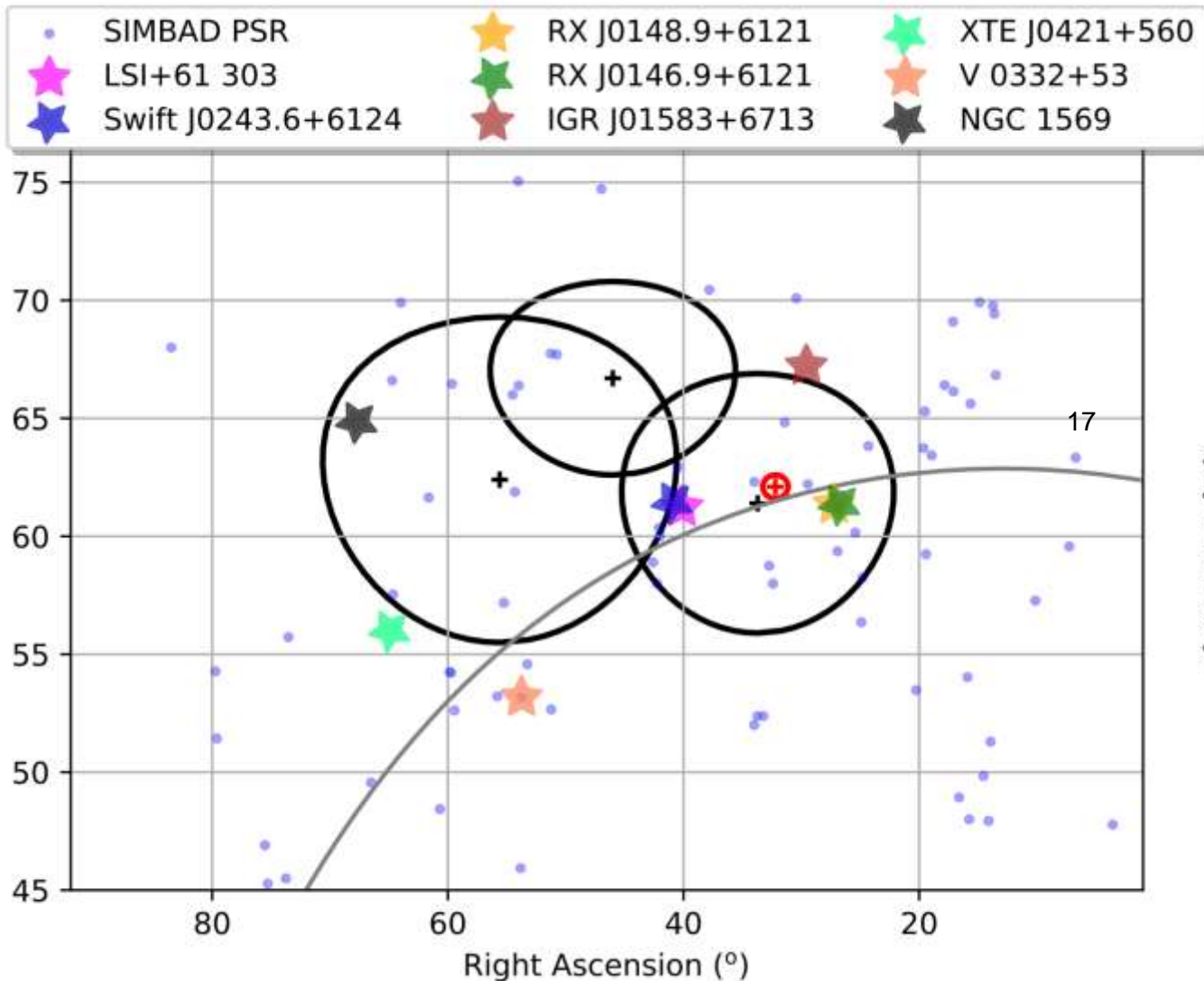
MJD = 59322.94855324
Zenith = 115°
RA, Dec = 82.4°, 7.1°
E = 224±75 TeV

Вероятность астрофизического происхождения данного события (“сигнальность”) = 97%
Шанс случайной ассоциации $p = 0.0074$ (0.74%)



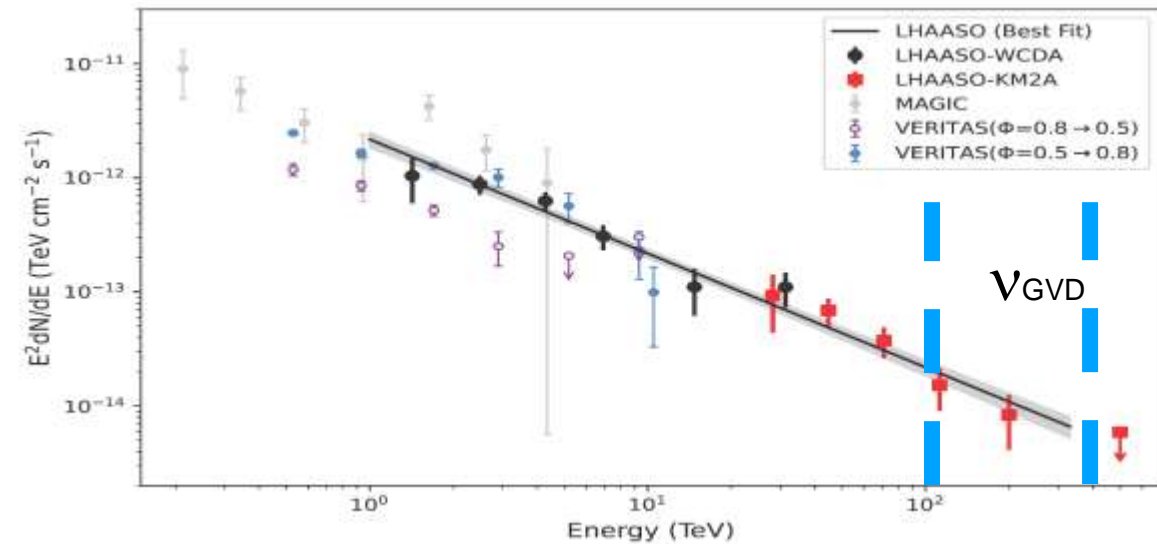
<https://doi.org/10.1093/mnras/stad3653>
MNRAS 527 (2024) 8784

Триплет в области галактической плоскости



Вероятность случайного совпадения
0.024 (2.3σ)

- γ -источник LS I +61 303 и два события Baikal-GVD в 3.1° and 7.4° градусах от источника



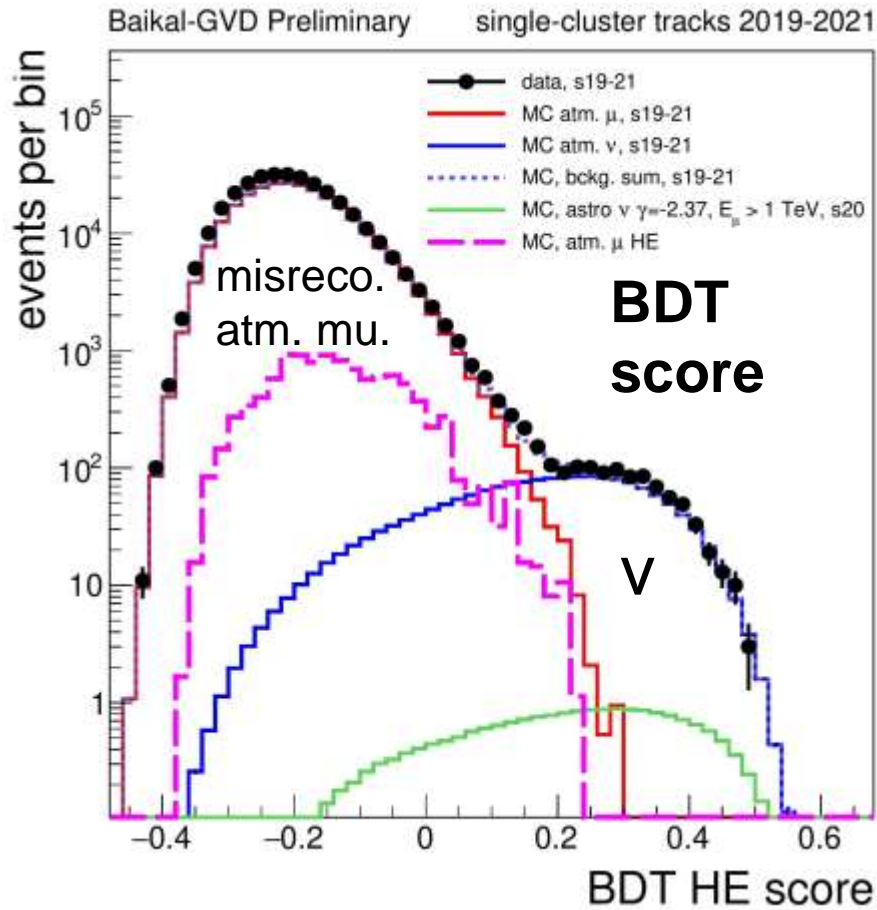
Красным крестом в круге отмечен
"IceCube hotspot"

[Aartsen & et al. *ApJ*, 835,151 (2017)]

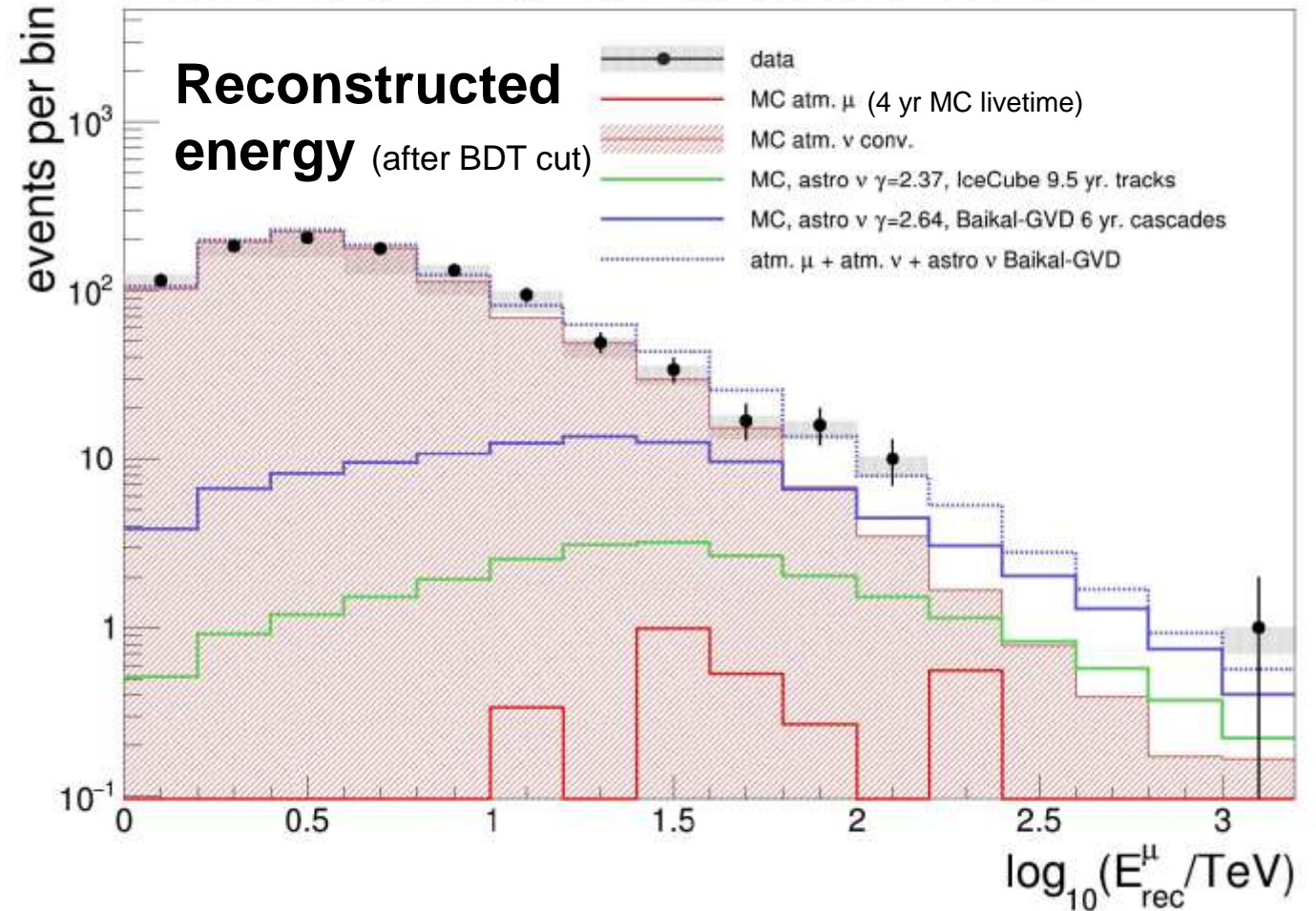
Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 526, Issue 1, November 2023, Pages 942–951

Анализ трековых событий

События снизу



Baikal-GVD preliminary, single-cluster tracks 2019-2023



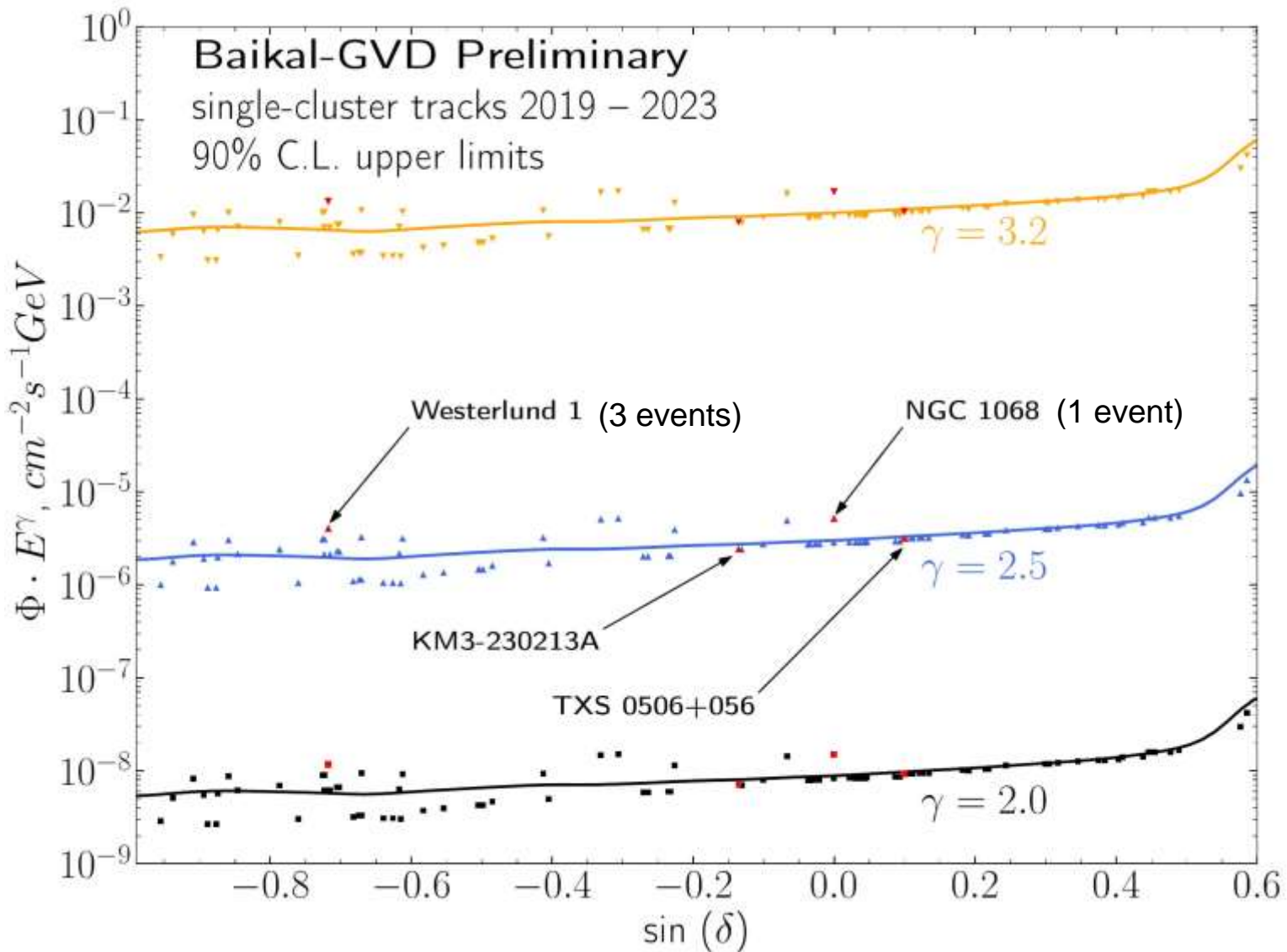
[G. Safronov et al,
PoS (ICRC2025) 1162]

BDT > 0.26 , $E > 45$ TeV

Для МК погрешности не показаны

→ 38 событий обнаружено, 25 ожидалось от фона

Поиск “точечных” источников, используя треки



Поиск по списку 92 объектов
Простой анализ типа “отрежь и сосчитай события”

5 лет данных (апр 2019 - мар 2024)

Критерии отбора оптимизированы для жесткого спектра (E)

Чувствительность достигла уровня ANTARES 15 лет и будет далее улучшаться

Объект с наибольшим числом событий в конусе поиска (3 события) - Westerlund 1 (фон=0.98; 2.7σ pre-trial, вероятно случайное совпадение)

G. Safronov et al, PoS (ICRC2025) 1162

Многоканальная астрономия в режиме реального времени



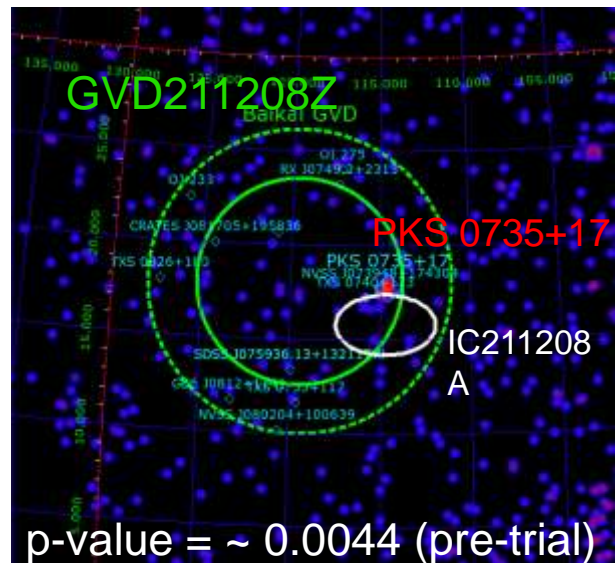
- ~ 40 ГБ сырых данных в день
- 100 Мбит/с радио канал в Байкальск
- Из Байкальска в Дубну (ОИЯИ) по Ethernet
- ~ 1 минута на передачу данных
- ~ 5 мин на обработку (используя предв. калибровки)

Fermi-GBM/LAT:
 $[T_0 - 1 \text{ day}, T_0]$,
 $[T_0 - 1 \text{ day}, T_0 + 12 \text{ hours}]$
 $[T_0 - 1 \text{ day}, T_0 + 1 \text{ day}]$

Baikal-GVD observation of a high-energy neutrino candidate event from the blazar PKS 0735+17 at the day of the IceCube-211208A neutrino alert from the same direction
 ATel #15112; Zh.-A. Dzhalikbaev and O. Suvorova (INR RAS, Moscow) for the Baikal-GVD collaboration
 on 14 Dec 2021; 18:44 UT
 Credential Certification: Sergey Troitsky (st@ms2.inr.ac.ru)

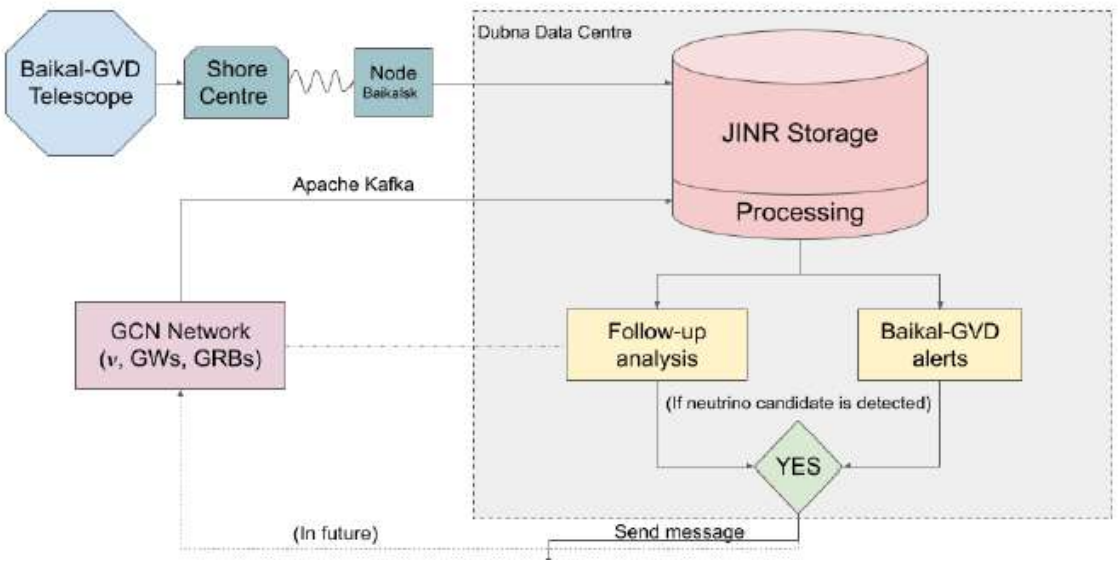
IceCube:
 $[T_0 - 1 \text{ h}, T_0 + 1 \text{ h}]$
 $[T_0 - 1 \text{ day}, T_0 + 1 \text{ day}]$

LIGO-Virgo-KAGRA:
 IGWN reception: "significant" = 1
 $[T_0 - 1000 \text{ s}, T_0 + 1000 \text{ s}]$,
 $[T_0 - 1000\text{s}, T_0 + 14 \text{ days}]$

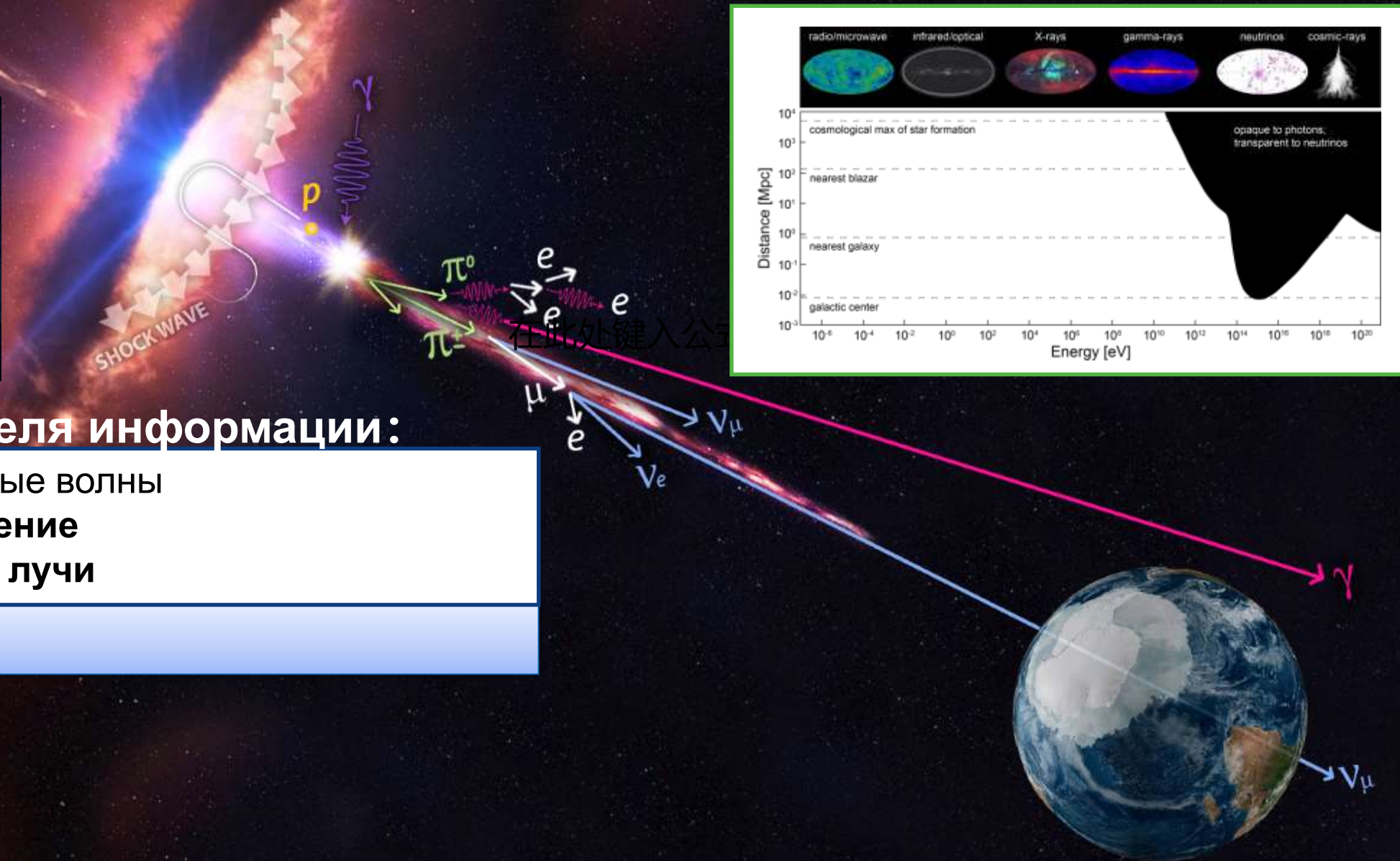
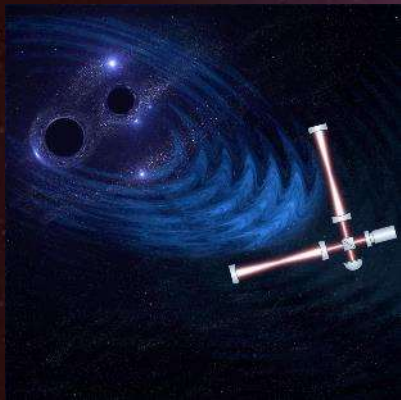


arXiv:2511.03438
 PoS (ICRC2025) 921

p-value = ~ 0.0044 (pre-trial)



Многоканальная астрономия



Четыре носителя информации:

1. Гравитационные волны
2. Гамма-излучение
3. Космические лучи

4. Нейтрино

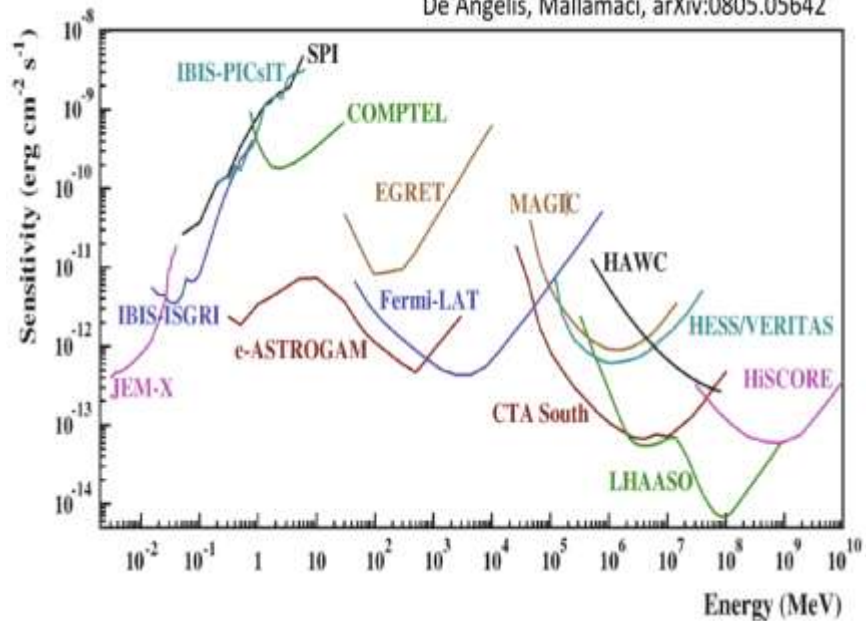
Многоканальная астрономия

Область исследований	Детекторы	в РФ	Прорывные проекты (+10 лет)
Гравитационные волны	LIGO, VIRGO, KAGRA	---	-----
Космические лучи (>100 ТэВ)	AUGER, Tel.Array, LHAASO	ЯКУ TAIGA-1	Аналог LHAASO в Южном полушарии (ЮП), TAIGA-100
Гамма-астрономия (100 ТэВ)	LHAASO	Ковер-3 TAIGA-1	Расширение LHAASO, TAIGA-100, SWGO(ЮП), СТАО(ЮП)
Нейтринная астрономия	IceCube, GVD KM3NeT ~1 км ³	GVD	Gen-2 (8км ³ Южный Полюс) Baikal-HUNT (~30 км³)

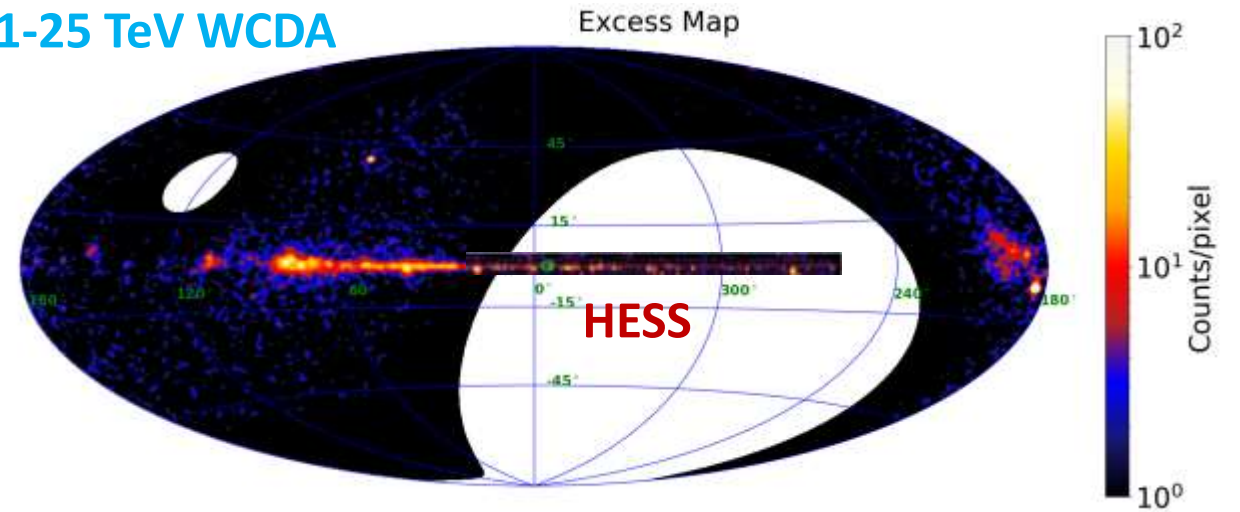
LHAASO – прорыв в гамма-астрономии! ПэВатроны LHAASO – гарантированные источники галактических нейтрино! Для их регистрации требуется НТ ~30 км³



De Angelis, Mallamaci, arXiv:0805.05642

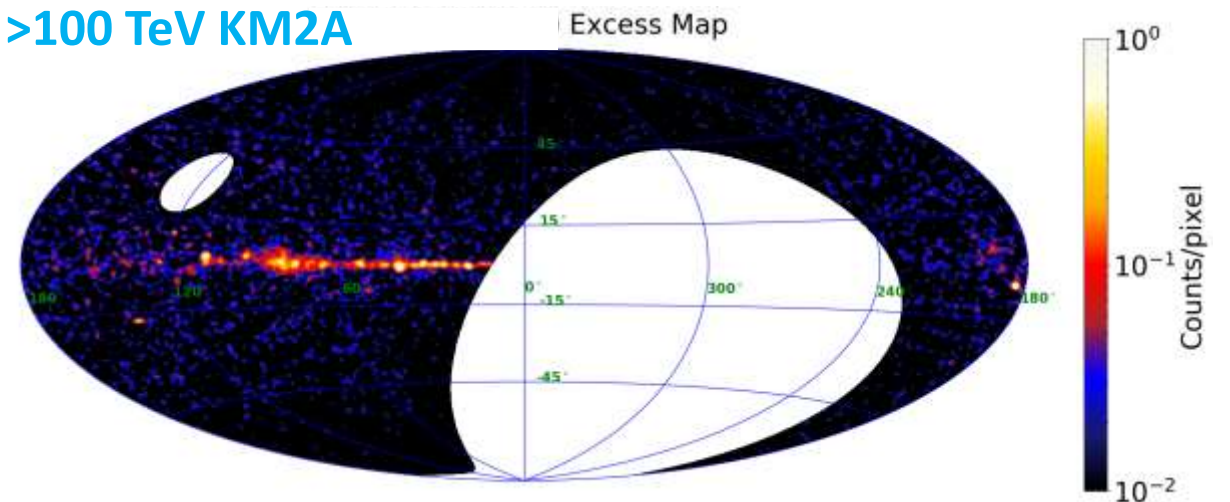


1-25 TeV WCDA

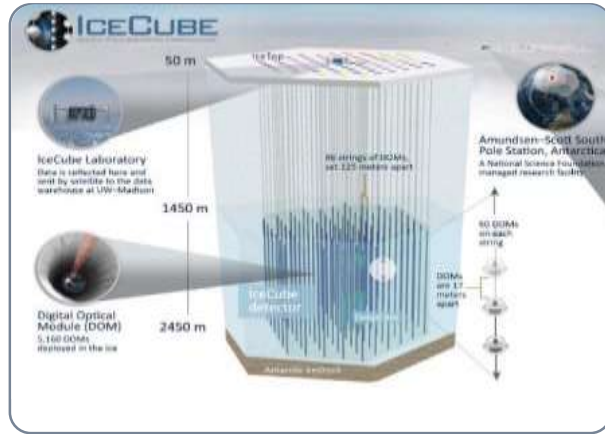


>70 ПэВатронов!!!

>100 TeV KM2A



Статус Нейтринных Телескопов



IceCube

Construction from 2003 to 2010,
On-working now.

Среда

Лед

Объем

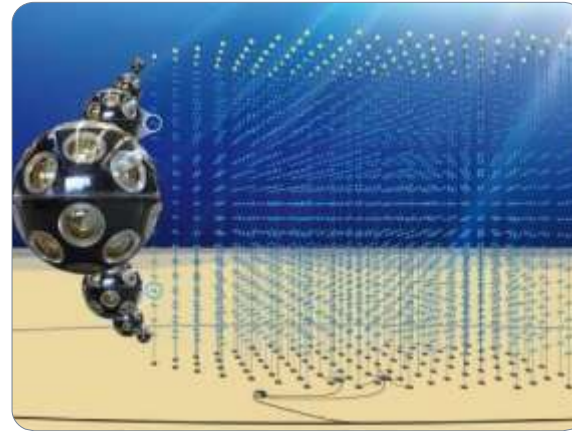
1 km³

2500 m

Цена

~400M\$

IceCube-Gen2 ~ ×8



KM3NeT-ARCA

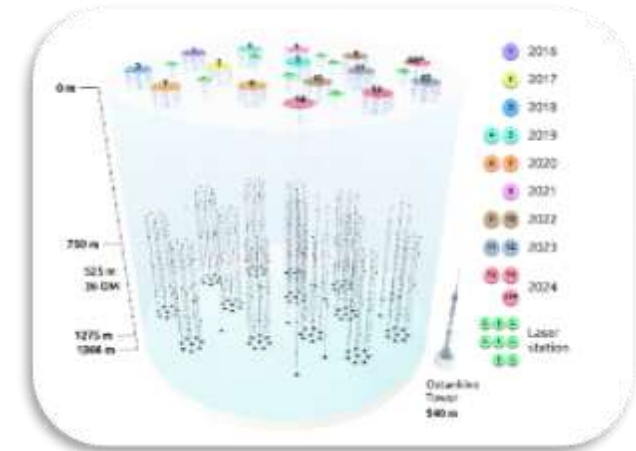
28/230 strings are deployed.

Океан

1 km³

3500 m

240M Euro



Baikal-GVD

14 clusters deployed.

Озеро

1.0 km³

1366 m

60 M\$

**Объем Gen2 не достаточен для
детектирования источников LHAASO**

РФ – КНР

проект Baikal-HUNT (~30 km³)

Proposal for the Next-Generation Neutrino Telescope in Lake Baikal

I. Scientific Background and Project Urgency

II. HUNT's Scientific Objectives and Joint Technical Plan

III. Strategic Significance and Sino-Russian Cooperation

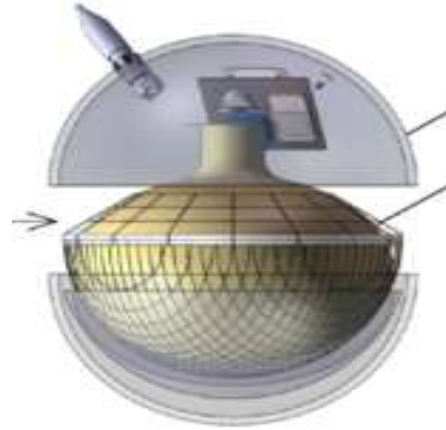
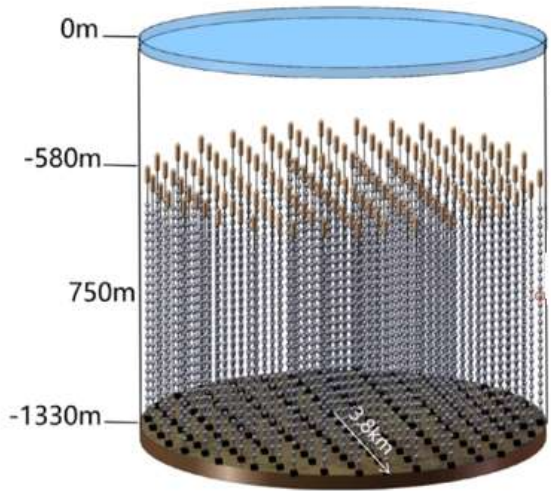
IV JINR's role in the project

V Summary

The HUNT project in Lake Baikal faces global scientific challenges. Based on LHAASO's scientific breakthroughs, innovative technologies, and Lake Baikal's unique advantages, the initiative demonstrates both scientific necessity and engineering feasibility. This Sino-Russian collaboration will not only integrate resources and control costs, but also strengthen the comprehensive strategic partnership between the two nations in the new era. We earnestly hope to secure swift approval from both countries' leadership, establish a collaborative platform, and accelerate the implementation of this landmark international scientific endeavour.



Baikal-Hunt: спецификация



Оптический модуль:

- 20" ФЭУ;
- Оцифровка сигнала в ОМ;
- ОМ энергопотребление ~10 W.

Конфигурация детектора

55 296 Оптических модулей

2304 Гирлянд // 24 ОМ/Гир.

144 Кластеров //16 Гир./Класт.

720 m – активная длина гирлянды

Эффективный объем: ~30 km³

Угловое разрешение: ~0.1° (треки), <3°(каскады)

Энергетическое разрешение: $\Delta \log E \sim 0.3$ (треки),

$\Delta E \sim 10\%$ (каскады)

Темпы развертывания

Период развертывания – 5 лет

Кластеры – 29/год

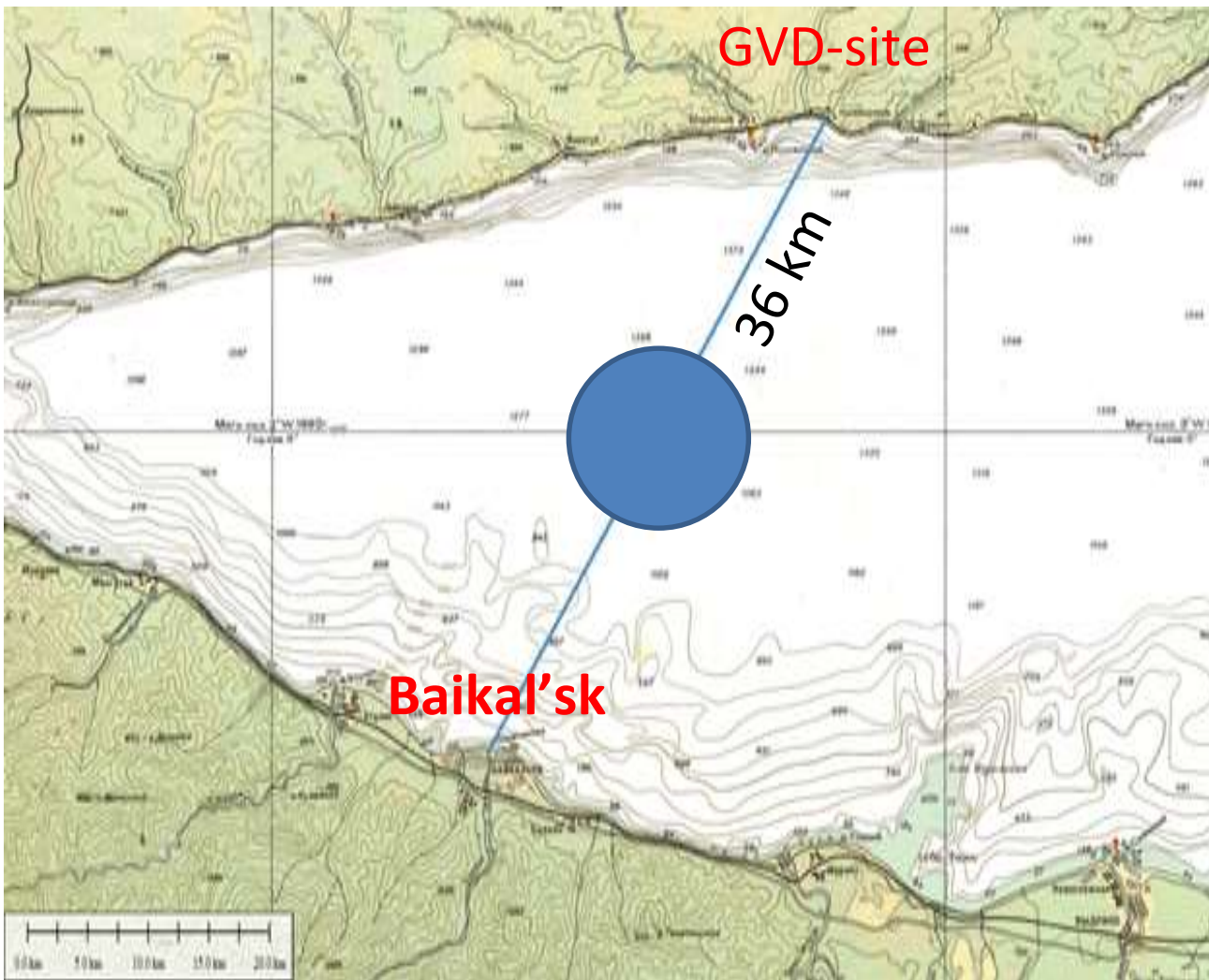
Береговые кабели – 29/год

Гирлянды – 461/год

Оптические модули – 11060/год

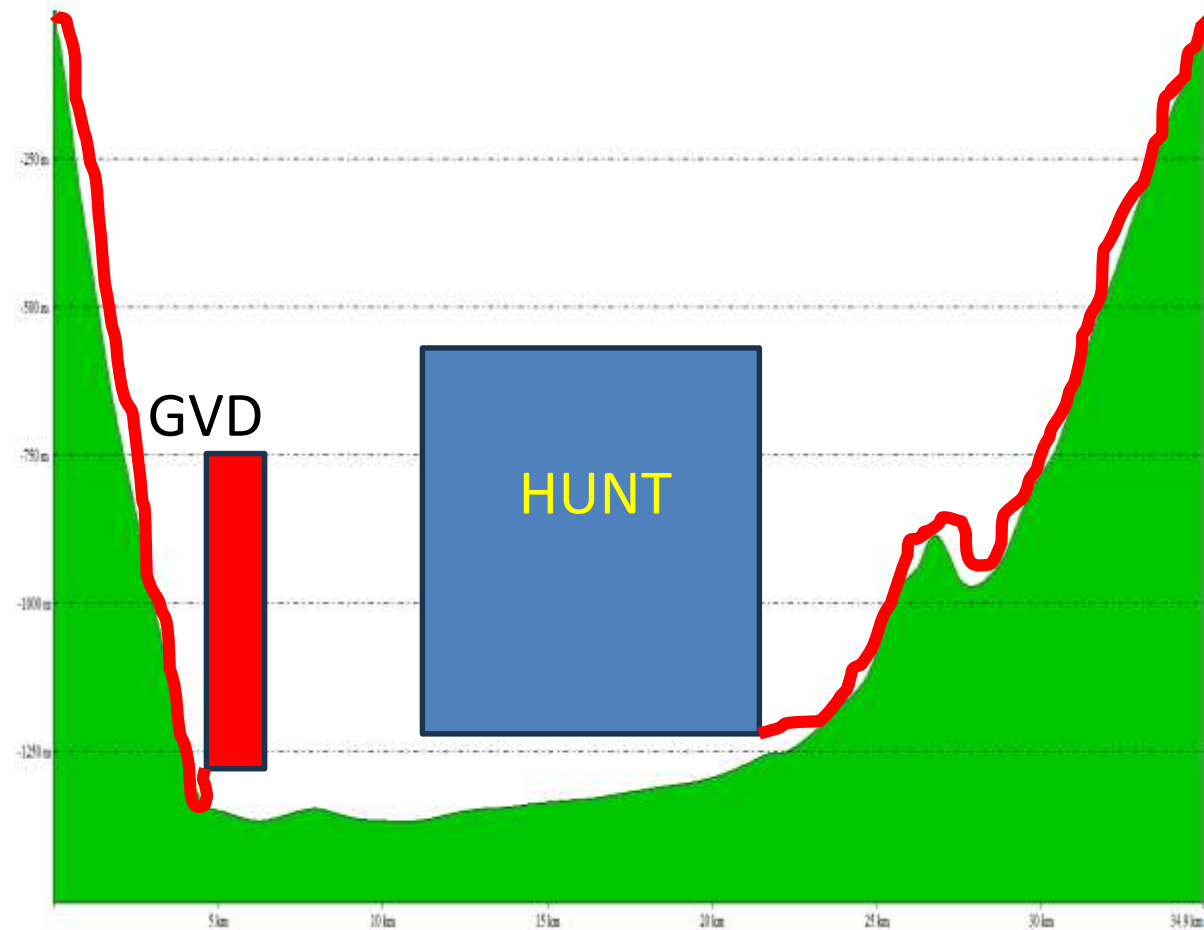
- Местоположение телескопа
- Монтаж оборудования
- Кабельные линии
- Береговая инфраструктура

Местоположение телескопа



File: Pos: 934-4128680443; 51.8029048867

Профиль дна озера Байкальск



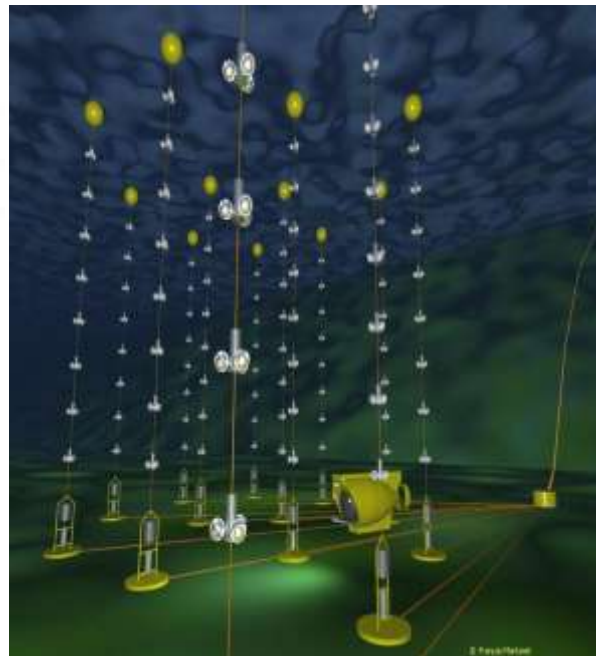
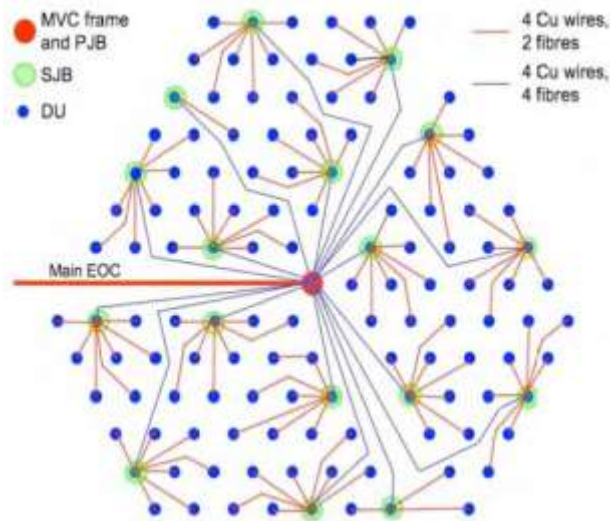
Монтаж оборудования

(преимущество оз.Байкал)

Развертывание в море с корабля

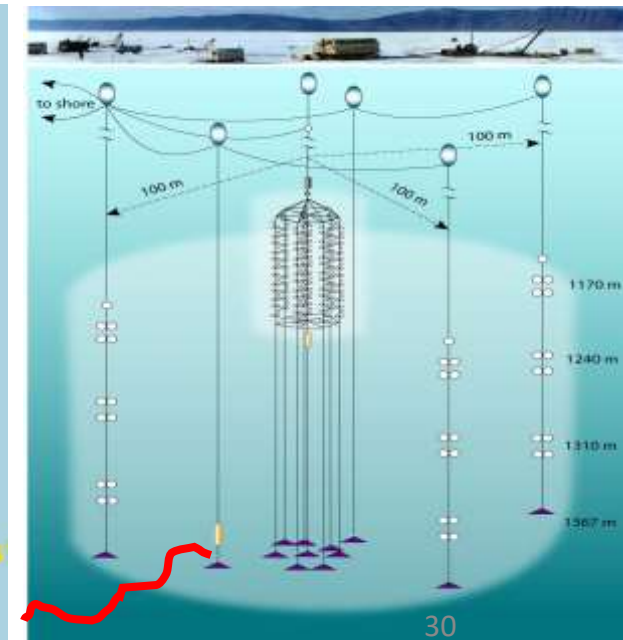
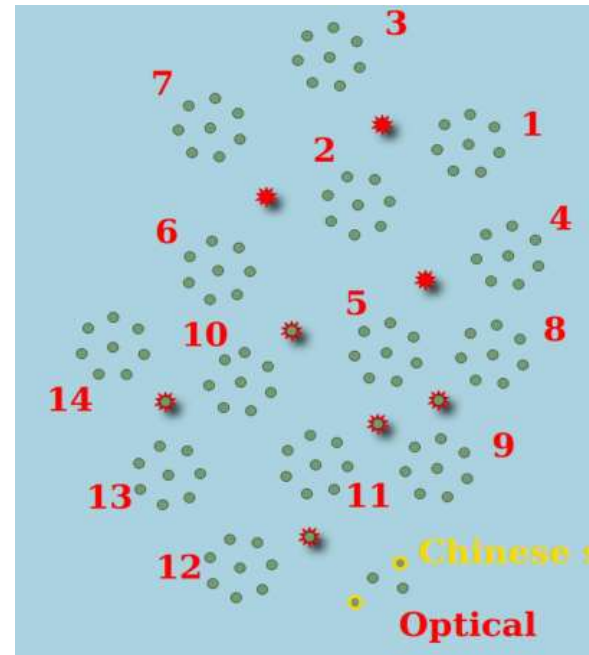
Соединение с береговым кабелем под водой с помощью роботов или подводных аппаратов **КМ3Net 10 лет – 900 OM**

КМ3Net



Развертывание на оз.Байкал со льда

Соединение с береговым кабелем посуху со льда **Baikal-GVD 10 лет – 4300 OM**



Развертывание со льда (~ 40 дней/год)



Прокладка кабельных ЛИНИЙ

В-HUNT – донные кабельные линии

В-HUNT спецификация донных кабельных линий:

- Длина: от 15 км до 25 км.
- Вес: до 30 тонн.
- Число кабелей: 144 (одна линия для одного кластера). 29 кабельных линий в сезон.

Значительный вес и большое число прокладок кабельных линий за сезон делают невозможным прокладку со льда.

Новая технология прокладки кабельных линий:

- Прокладка кабельных линий с корабля в летний сезон..
- Подключение гирлянд к донным кабелям зимой со льда.

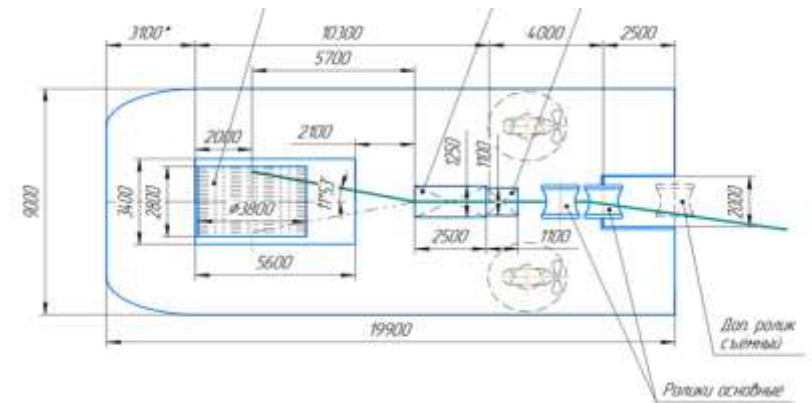
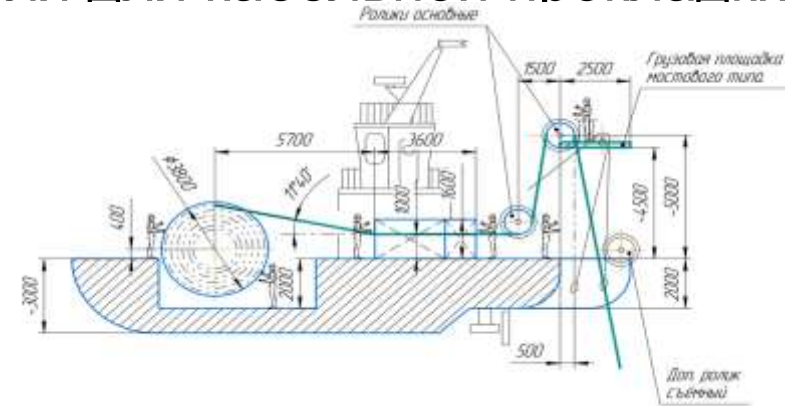


Прокладка донных кабельных линий с корабля

Прокладка кабелей с корабля в океане является сложной и дорогостоящей процедурой.



Возможная схема оборудования корабля для кабельной прокладки на Байк



Условия прокладки кабельных линий в озере значительно проще и дешевле:

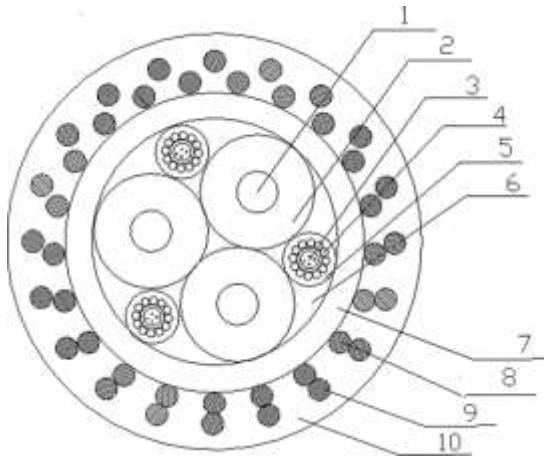
- Использование маломерных судов (длина/ширина ~20m/10 m)
- Не требуется точное позиционирование судна.

Подготовлена техническая спецификация для разработки проекта прокладки донных кабелей с корабля на оз. Байкал.

Идут переговоры с профильными технологическими компаниями о выполнении

V-HUNT – конструкция донного

Проектирование и изготовления донных кабелей планируется на кабельном заводе Пскове. Имеется более чем 20-летний положительный опыт сотрудничества с этой компанией.



Рабочее AC напряжение до 3000 V

Вес на воздухе 1000 kg/km

Вес в воде 550 kg/km

- 1 – Токопроводящая жила, $D=2.5\text{ mm}$ ($R = 3.5\text{ Ом/км}$)
- 2 - Изоляция, полиэтилен, $D=6.5\text{ mm}$
- 3 - Оптоволокно, 4 pcs в стальной трубке, $D=1.5\text{ mm}$
- 6 – Водонепроницаемый наполнитель, $D=14.7\text{ mm}$
- 9 – Грузонесущая оплетка, $D=23.2\text{ mm}$
- 10 – Полиэтиленовая оболочка, $D=25\text{ mm}$

- Длина кабеля до 35 km.
- Барабан $\Phi 3.8 \times 2.5\text{ m}$
- Вес до 40 тонн.
- Возможна транспортировка кабеля из Пскова в Байкальск автотранспортом.

Инфраструктура

Технический стационар ИЯИ РАН в г. Байкальск

Преимущества ориентации HUNT на Байкальск

- Отсутствие жестких природоохранных ограничений
- Организация Берегового Центра
- Энергопитание установки
- Лабораторные и складские помещения
- Доступность топлива
- Сооружение кабельного порта
- Сооружения причала для маломерных судов
- Размещение персонала в зимний период
- Организация стабильного канала связи



Развитие инфраструктуры в г. Байкальск

Требуется доступ к береговой линии:

Байкальский тех. стационар (BTS)



Круглогодичная яхтенная марина

Технические потребности нейтринного проекта **ВАИКАЛ**

в отношении проектируемой марины:

1. Погрузка-разгрузка кабельных барабанов и устройств массой до 35 тонн краном с авто-трейлера на борт пришвартованного судна размерами до 30x12м (причальная стенка, погрузочная площадка, размещение крана, подъездные пути).

2. Укрытие, отстой 2-3 судов размерами до 30x12м, осадкой до 1,8м.

3. Спуск на воду, отстой 3-4 судов размерами до 15x5м.



Береговая инфраструктура на 107 км КБЖД

Схема поселка на 107 км



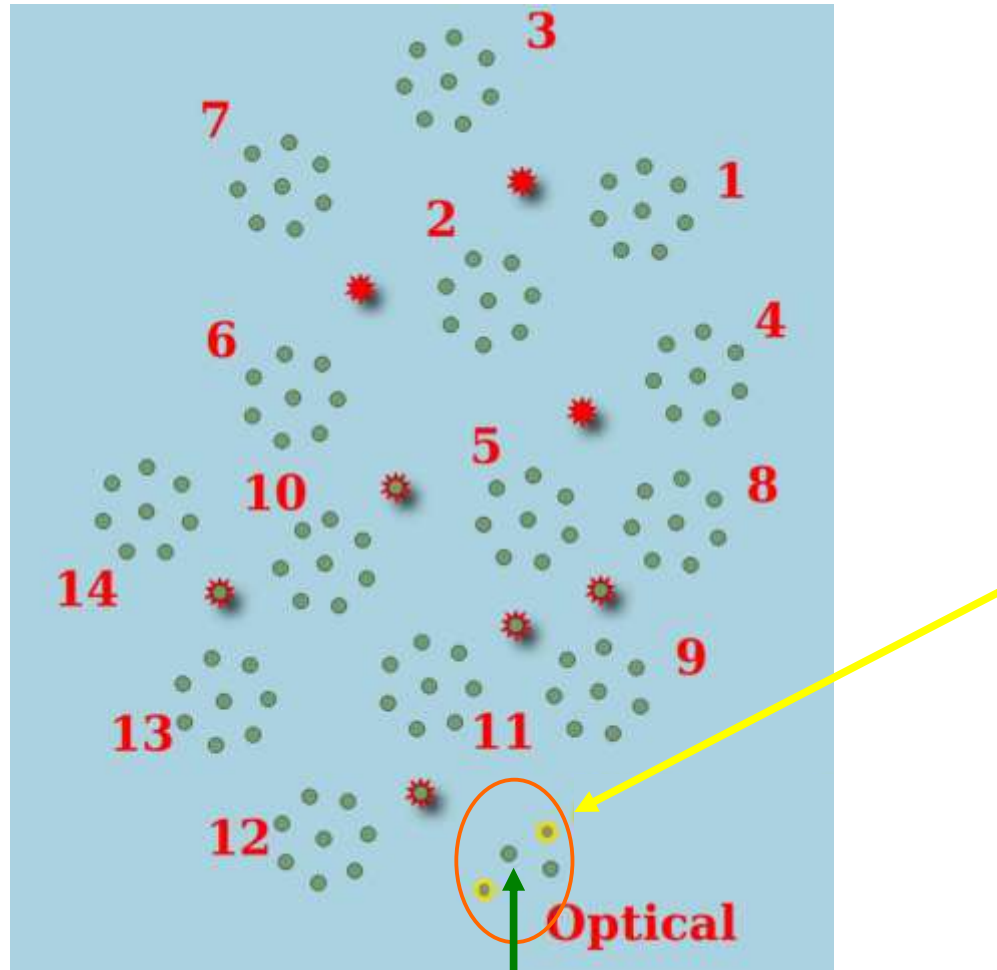
В целях расширения базы эксперимента с точки зрения размещения людских ресурсов, на северном берегу (106-107 км КБЖД) ОИЯИ был приобретен участок для строительства Байкальского нейтринного центра, рассчитанного на размещение 80-100 человек. Также для места хранения необходимой техники для развертывания детектора в зимний период ведется работа по выделению в распоряжение ОИЯИ дополнительных земельных площадей, прилегающих к используемым участкам ОИЯИ и ИЯИ, а также дополнительной береговой линии.

R&D Baikal-HUNT (2026-2030)

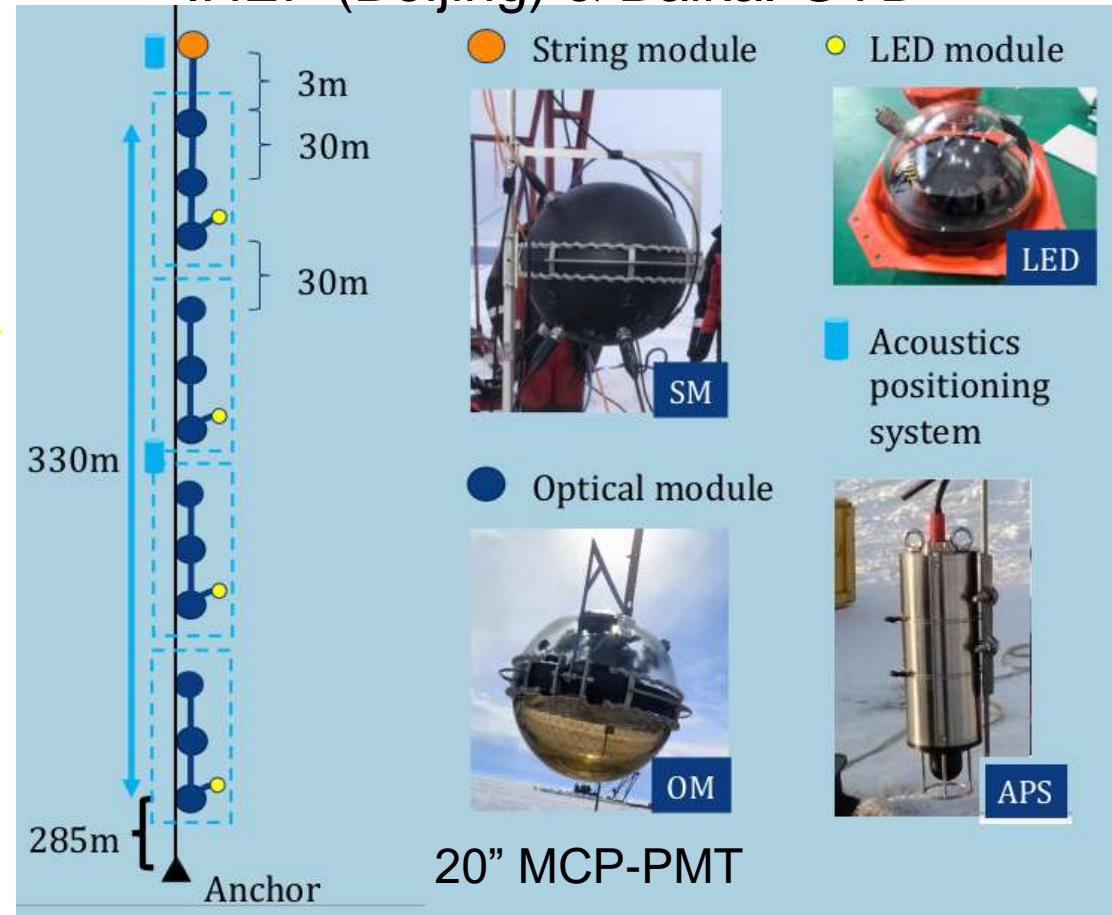
- Развитие технологии прокладки донных кабелей с корабля
- Разработка, изготовление, развертывание и натурные испытания пилотного кластера Baikal-HUNT
- Разработка проекта развития инфраструктуры в г. Байкальск

Тесты технологий телескопа следующего поколения

Два прототипа Китайских гирлянд HUNT
установлены в 2024 и 2025 гг.
Всего 36 ОМ с ФЭУ 20 дюймов
ИИЕР (Beijing) & Baikal-GVD



2 собственные “экспериментальные”
гирлянды, использующие оптоволоконные
соединения и стандартные ОМ Baikal-GVD



Заключение

- Baikal-GVD (~ 0.7 км³) является наиболее крупным НТ в Северном полушарии. Диффузный поток космических нейтрино подтвержден на уровне значимости 5σ . Объем телескопа ~ 1 км³ будет достигнут в 2028-2030 г.г.
- Совместный Российско-Китайский эксперимент Baikal-HUNT объемом ~ 30 км³ явится прорывным экспериментом в области нейтринной астрономии и астрофизики и обеспечит безоговорочное лидерство России в этой области науки на десятилетия вперед.
- Инфраструктура эксперимента может быть развита в г. Байкальск на базе технического стационара ИЯИ РАН, прокладка донных кабельных линий с корабля, монтаж аппаратуры и подключение к кабельным линиям с поверхности льда.
- Исследования и разработки направленные на создание Технического проекта B-HUNT планируется выполнить в 2026-2030 г.г.

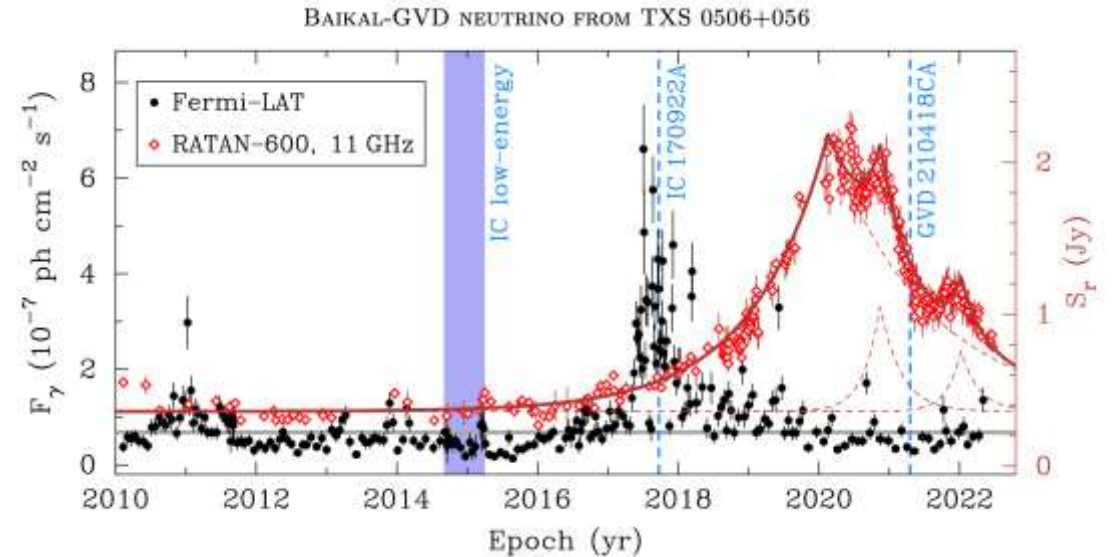
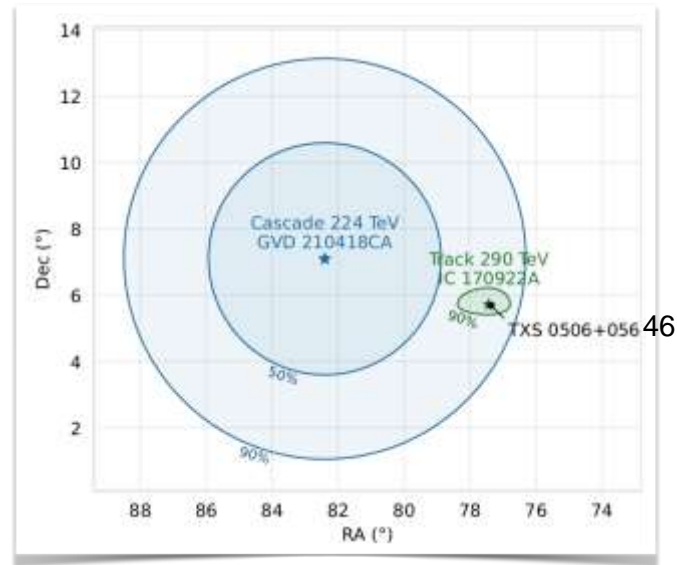
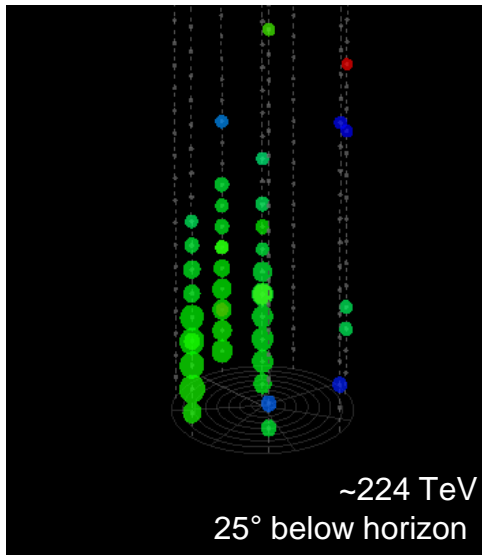
Спасибо за внимание!



Back up

Most energetic upgoing cascade event

Best candidate for neutrino events of astrophysical origin



Closest sources (in 6 degrees):

- TXS 0506+056 Blazar (BL Lac) at $z=0.34$ (5.7 Gly) is IceCube neutrino source observed at 3.7σ
- This event is probably of astrophysical origin (signalness = 97%).
- Chance probability of coincidence $p=0.0074$ (2.7σ)

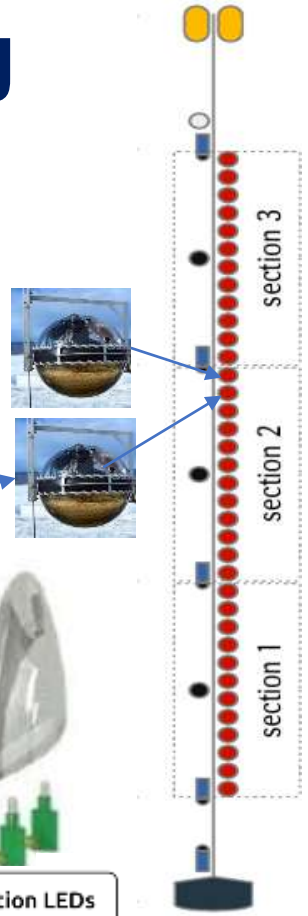
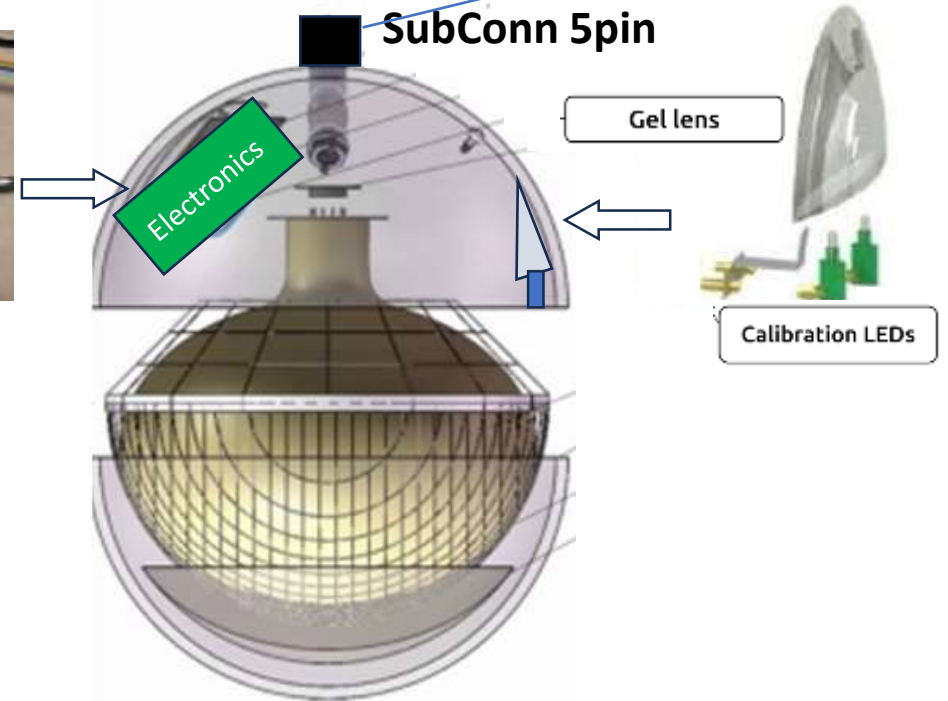
Optical modules with 20-inches PMTs on GVD string

Purpose: comparison of the time and amplitude characteristics of OMs of different types operating within the same data acquisition system.

Technique: Baikal-GVD front-end electronics is installing in the HUNT optical module without electronics (only PMT base with divider). The PMT signal is transmitted via a 92-meter coaxial cable to a 12-channels ADC, similar to all other modules in the section.



Baikal-GVD PMT electronics board



OM electronics:

1. PMT electronics board;
2. LED calibration units.

Preliminary work plan for 2026

Minimum

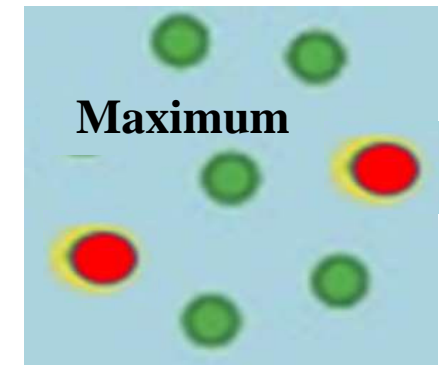
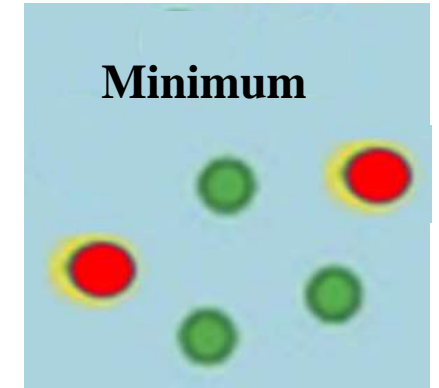
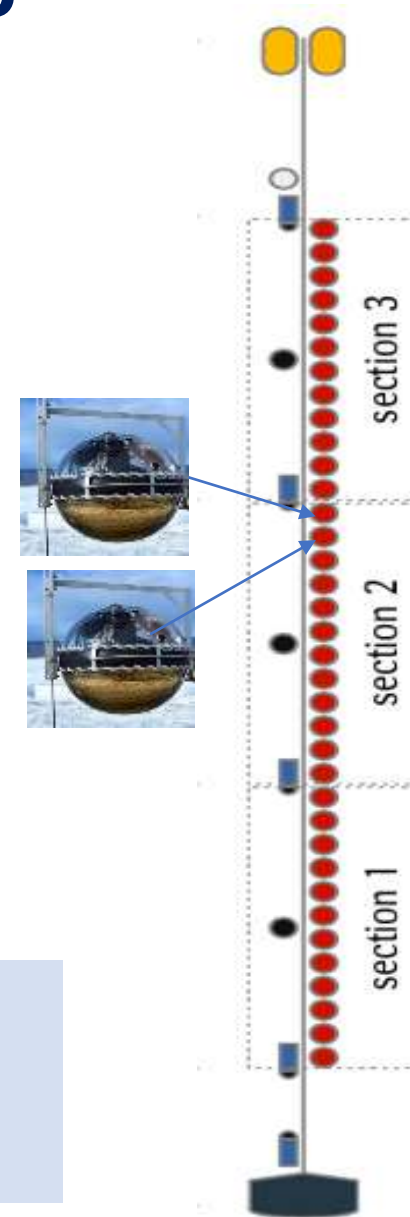
1. Deployment second HUNT prototype: 24 OMs.
2. Repairing section#1 on string #3 // KingBoom cables.
3. Installation string #4 using new AQUAT-Ycables.
4. Installation two OMs with 20" PMTs on GVD string.

Maximum

5. Deployment string #1 // KingBoom connectors
6. Deployment string #7 // KingBoom connectors

Discussion

1. Location of new HUNT prototype string.
2. Location two OM-20"



Землеотвод в г. Байкальск



Спецификация запрашиваемого земельного участка

- Минимальная площадь: 6-7 га.
- Длина береговой линии: 200 метров.
- Доступ к существующим ж.-д. путям.
- Возможность использования автотранспорта и строительной техники.
- Доступ к существующим электросетям с возможностью подключений.
- Доступ к городским сетям тепло и водоснабжения.

Сооружения технического назначения

- Кабельный порт.
- Центр источников стабильного питания подводной ап-туры.
- Коммутационно-распределительный дата-центр.
- Береговая причальная стенка.
- Погрузочные и складские зоны.
- Высоковольтная понижающая электроподстанция.
- Административно-хозяйственные здания.

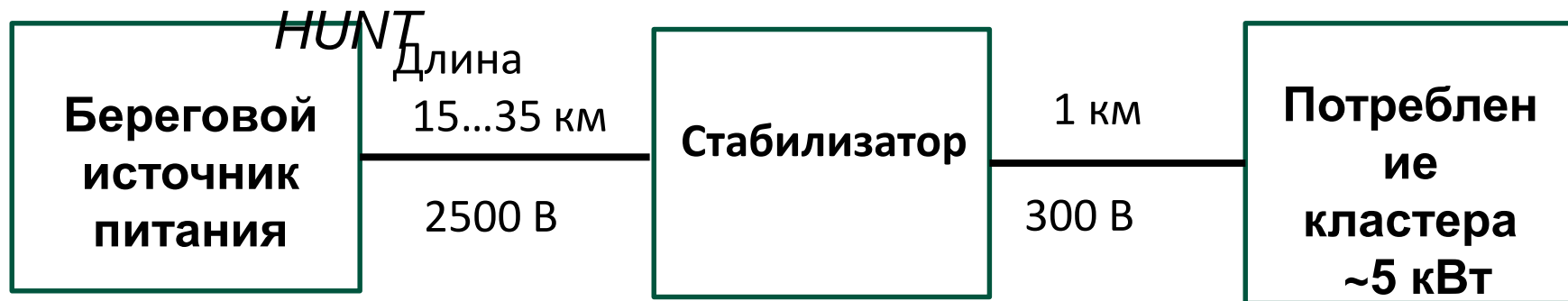
Система электропитания

Схема электропитания Байкал-
GVD:

- Рабочее напряжение 300 В;
- Длина донного кабеля до 8 км;
- Напряжение на берегу до 550 В.

При длине кабеля >10км, потери мощности становятся неприемлемыми

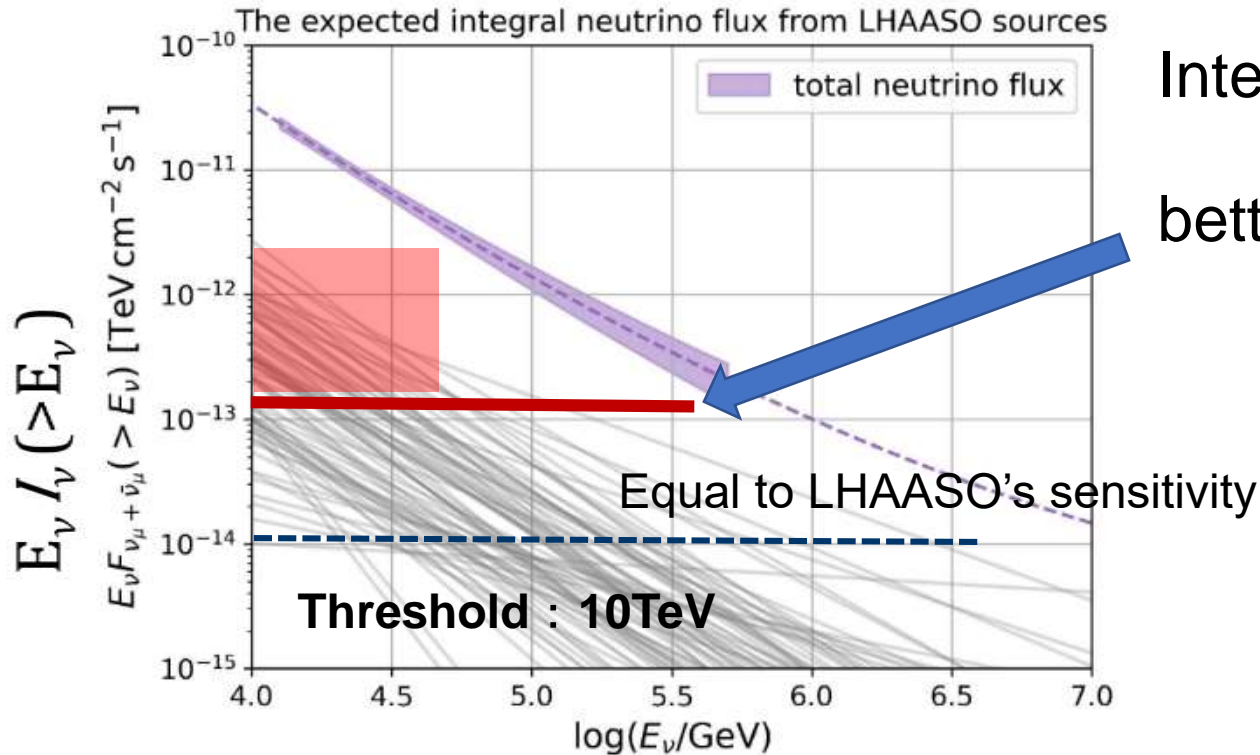
Схема системы питания для кластера В-



Мощность берегового источника 8 кВт.
Напряжение 2500В.

Стабилизатор вырабатывает стабильное постоянное напряжение 300 В +/- 5% при изменении нагрузки от 0 до 5 кВт.

Requirement for next generation NT



Integral Sensitivity $(E_\nu I_\nu (>E_\nu) = \int_{E_\nu} J_\nu(E_\nu) dE_\nu :$

better than **$10^{-13} \text{ TeV/cm}^2/\text{s}$** @10TeV

To observe the neutrino sources in the Milky Way, then we can combine with photon and other data (such as LHAASO)

Grey lines : neutrino flux of 43 LHAASO gamma ray sources.

30 times volume of IC !



- Candidates of PeV cosmic ray in the Milky Way ;
- Lots of neutrino sources in the extragalactic space.

"We actively support this initiative."

By Grigory V. Domogatsky, 2021.11.27