

## «Нас ждут великие научные открытия на озере Байкал!»

Новый российский детектор нейтрино на Байкале поможет пролить свет на природу загадочной темной материи и происхождение Вселенной. Отдел науки «Газеты.Ru» рассказывает об изысканиях, не уступающих по уровню важнейшим мировым исследованиям.

Глубочайшее озеро мира Байкал может похвастаться не только чистой водой и уникальной флорой и фауной, но и разнообразными научными изысканиями, которые на его базе проводятся. Прибавлением к уже имеющимся проектам стал глубоководный нейтринный телескоп мультимегатонного масштаба «Дубна», который развернут и введен в эксплуатацию при участии исследователей из Института ядерных исследований Российской академии наук, Объединенного института ядерных исследований, а также других научных учреждений, входящих в коллаборацию «Байкал».

**Предполагается, что этот телескоп станет первым кластером будущего нейтринного телескопа кубокилометрового масштаба Baikal-GVD (Gigaton Volume Detector).**

Введенный в эксплуатацию детектор предназначен для исследования природного потока нейтрино высоких энергий — легчайших элементарных нейтральных частиц. Исследователи рассчитывают, что нейтрино, пройдя сквозь толщу Земли, будет взаимодействовать в воде озера Байкал и сможет породить каскад

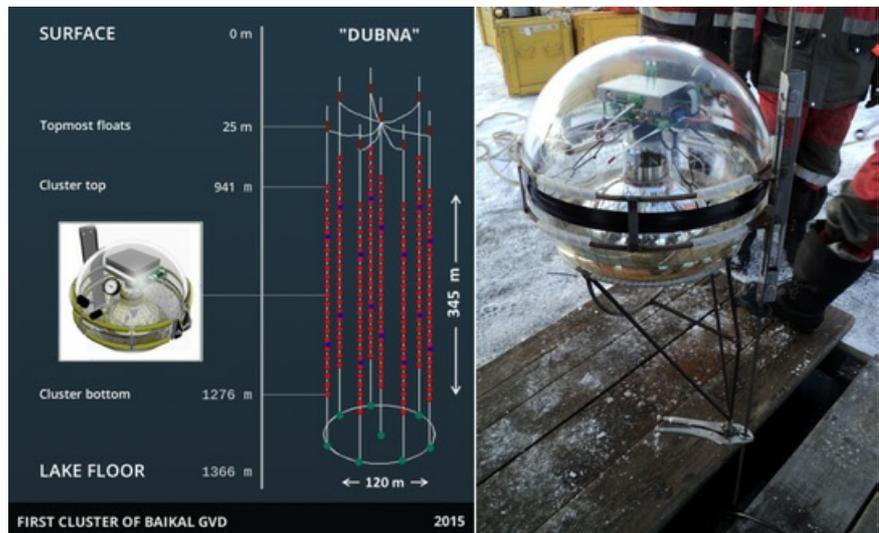
заряженных частиц. При этом черенковский свет от заряженных частиц, то есть свечение, вызываемое в прозрачной среде заряженной частицей, которая движется со скоростью, превышающей фазовую скорость распространения света в этой среде, распространяется в воде озера и регистрируется оптическими модулями установки.

Кластер «Дубна» содержит в своем составе 192 оптических модуля, погруженных на глубины до 1300 м.

**При этом он входит в число трех наиболее крупных детекторов нейтрино в мире, среди которых и детектор IceCube, расположенный в Антарктиде.**

Следующим этапом развития проекта станет последовательное увеличение объема телескопа за счет развертывания новых кластеров. А к 2020 году планируется создание установки, состоящей из 10–12 кластеров общим объемом порядка 0,5 куб. м, что позволит сопоставить Baikal-GVD по чувствительному объему с мировым лидером в области детекторов нейтрино IceCube. Регистрация нейтрино на Байкале позволит понять высокоэнергичные процессы, протекающие в далеких астрофизических источниках, установить происхождение космических частиц самых высоких когда-либо зарегистрированных энергий, открыть новые свойства элементарных частиц и узнать много нового об устройстве и эволюции Вселенной в целом.

По словам руководителя секции ядерной физики отделения физических наук РАН академика Валерия Рубакова, в ансамбле известных на сегодня элементарных частиц нейтрино занимает позиции одного из легчайших его участников и прочно закрепило за собой в последние десятилетия статус величайшей



FIRST CLUSTER OF BAIKAL GVD 2015

«интриганки». Уникальность этой частицы как носителя информации о процессах, протекающих во Вселенной, обусловлена ее сверхслабым взаимодействием с веществом.

**«Природный поток нейтрино несет в себе богатейшую и во многих отношениях уникальную информацию об окружающем нас мире.**

Исследование этого потока в различных энергетических диапазонах способно дать ключ к пониманию ранних стадий эволюции Вселенной, процессов формирования химических элементов, механизма эволюции массивных звезд и взрывов сверхновых, а также пролить свет на проблему темной материи, на состав и внутреннее строение Солнца сегодня и в достаточно удаленном прошлом и даже продвинуться в понимании проблемы внутреннего строения одного из наиболее трудных для изучения объектов — планеты Земля», — уверен Валерий Рубаков.

С ним солидарен и академик Виктор Матвеев, директор расположенного в Дубне Объединенного института ядерных исследований. По его словам, идея регистрации элементарных частиц на крупномасштабных черенковских детекторах в естественных прозрачных средах была впервые высказана в начале 1960-х годов выдающимся советским ученым Моисеем Марковым. Тогда по предложению академика Александра Чудакова в Советском Союзе началась разработка метода глубоководного детектирования, а озеро Байкал было выбрано в качестве полигона для испытаний и места развертывания будущих крупномасштабных нейтринных телескопов.

**Выбор Байкала был обусловлен высокой прозрачностью пресных глубинных вод, глубиной озера, наличием ледового покрова, позволяющего в течение двух зимних месяцев вести с него монтаж глубоководной аппаратуры.**

Байкальский нейтринный эксперимент стартовал 1 октября 1980 года, когда сотрудниками Института ядерных исследований Академии наук СССР была создана лаборатория нейтринной астрофизики высоких энергий под руководством Григория Домогацкого. Впоследствии именно она стала ядром Байкальской коллаборации, в состав которой вскоре может войти и Краковский институт ядерной физики.

**Первый в мире глубоководный нейтринный телескоп NT200 был развернут на Байкале в период с 1993 по 1998 год.**

Он содержал 192 фотодетектора, сгруппированных в 8 вертикальных гирлянд, которые были размещены на глубине 1100–1200 м и охватывали 100 куб. м пресной воды. При этом уже на основе экспериментальных данных 1994 года были выделены первые в мировой практике глубоководных и подледных экспериментов события от нейтрино. Кроме того, была реализована широкая программа научных исследований и получены одни из наиболее значимых для своего времени результатов в задачах поиска нейтрино от локальных источников, диффузного потока нейтрино, получены ограничения на величину потока магнитных монополей и потока мюонов от распада частиц темной материи в центре Земли и Солнца.

В свое время идея глубоководной регистрации в ледовой модификации, когда вместо естественного водоема фотодетекторы погружаются в прозрачный антарктический лед, привела к созданию на Южном полюсе нейтринного телескопа IceCube объемом 1 куб. м, ведущими участниками которого являются США, Германия и Швеция. Именно на этом телескопе в период с 2010 по 2013 год были впервые зарегистрированы «астрофизические» нейтрино высоких энергий, то есть нейтрино, которые «родились» за пределами Солнечной системы.

**Регистрация этих нейтрино, ознаменовавшая рождение нейтринной астрономии, поставила на повестку дня необходимость создания нейтринных телескопов близкой мощности в Северном полушарии, с тем чтобы вести исследование источников нейтрино высоких энергий по всей небесной сфере.**

Координатор Байкальского нейтринного проекта член-корреспондент РАН Григорий Домогацкий рассказал, что успешная эксплуатация на протяжении свыше десяти лет нейтринного телескопа NT200 и результаты анализа полученных на нем данных доказали эффективность метода глубоководной регистрации нейтрино в пресной воде озера Байкал.

«Следующим шагом стала разработка проекта телескопа нового поколения Baikal-GVD с просматриваемым объемом водной массы порядка 1 куб. м. В течение 2006–2010 годов были разработаны, изготовлены и испытаны в натурных условиях образцы всех базовых элементов и систем телескопа Baikal-GVD. Телескоп будет иметь модульную структуру, формируемую из функционально независимых установок — кластеров

вертикальных гирлянд оптических модулей», — рассказал исследователь.

По его словам, модульная структура телескопа позволит вести набор экспериментальных данных уже на ранних этапах развертывания установки и обеспечит перспективу практически неограниченного наращивания его объема. Кроме того, она позволит изменять конфигурацию телескопа по мере изменения во времени научных приоритетов.

### **Заключительный этап комплексных натурных испытаний начался еще в 2011 году.**

А его окончание было ознаменовано созданием глубоководной установки «Дубна» — первого кластера нейтринного телескопа Baikal-GVD. Следующим этапом развития проекта Baikal-GVD является последовательное увеличение объема телескопа за счет развертывания новых кластеров. К 2020 году планируется создание установки, состоящей из 10–12 кластеров общим объемом порядка 0,5 куб. км, сопоставимым с чувствительным объемом IceCube для регистрации нейтрино высоких энергий астрофизической природы. Ожидается, что вторая очередь телескопа будет содержать 27 кластеров общим объемом порядка 1,5 куб. км.

Высоко оценил этот проект и глава проекта Global Neutrino Network Кристиан Шпиринг, прежде руководивший коллаборацией IceCube.

«Такой телескоп станет ключевой установкой будущей международной нейтринной обсерватории, в которую будут входить детекторы на Южном полюсе, в Средиземном море и на озере Байкал. Детектор IceCube лишь немного приоткрыл завесу тайны нейтрино высоких энергий во Вселенной. В будущем партнеры по проекту Global Neutrino Network составят полную карту этой новой космической территории. Нас ждут великие научные открытия на озере Байкал!» — уверен исследователь.

Автор: Николай Городецкий, Владимир Гелаев © Газета.Ru НАУКА И ТЕХНИКА, БАЙКАЛ 👁 4561  
21.05.2015, 17:38 📄 1188

URL: <https://babr24.com/?ADE=135900> Bytes: 8790 / 8637 Версия для печати Скачать PDF

👍 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)
- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*  
[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Николай  
Городецкий, Владимир  
Гелаев.**

### **НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:**

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)  
Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

### **ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:**

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

### **КОНТАКТЫ**

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь  
Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)  
эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: @irk24\_link\_bot  
эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская  
Телеграм: @kras24\_link\_bot  
эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская  
Телеграм: @nsk24\_link\_bot  
эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: @tomsk24\_link\_bot  
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

#### **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"  
Телеграм: @babrobot\_bot  
эл.почта: eqquatoria@gmail.com

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)