



В.Г. БАРЫШЕВСКИЙ, М.В. КОРЖИК, А.С. ЛОБКО, Ф.А. СПЕРАНСКИЙ, С.Н. СЫТОВА

ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ БГУ: СОРОК ЛЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**От участия в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской
АЭС до организации научно-технической поддержки**



Лобко Александр Сергеевич
ИО директора, НИИ ЯП БГУ

24 апреля 2026 г.
г. Минск



Катастрофа на Чернобыльской АЭС поставила перед нашим государством ряд сложнейших экологических, медицинских, сельскохозяйственных, экономических, социальных, правовых, демографических и других проблем.

Выполнение Государственной программы по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС потребовало создания системы радиационного контроля Республики Беларусь, которая, в свою очередь, выявила новые требования к приборному обеспечению радиационных измерений.

Существующий парк средств измерений ионизирующих излучений не был ориентирован на решение задач радиационного мониторинга на зараженных радионуклидами территориях. Кроме того, появились новые задачи массового радиационного контроля продуктов питания, сырья, воды на содержание радионуклидов цезия, стронция, плутония и трансплутониевых элементов.



Для выполнения этих задач в 1990 г. решением Правительства Республики Беларусь была принята *Республиканская научно-техническая программа по созданию и выпуску аппаратуры и оборудования для обеспечения радиометрического и дозиметрического контроля* (РНТП 18.02.р). Программа была рассчитана на период 1991-1995 гг. **Главным исполнителем программы РНТП 18.02.р был определен Институт ядерных проблем Белгосуниверситета (НИИ ЯП БГУ).**

- 1) радиационный контроль всех видов пищевого сырья и продукции, в том числе массовый контроль содержания альфа-, бета-, гамма-излучающих радионуклидов «чернобыльского», естественного и техногенного происхождения в питьевой воде, продуктах питания, сельскохозяйственной продукции, лекарственном сырье и т. д.;
 - 2) комплексный радиационный мониторинг природной среды;
 - 3) радиационный контроль состояния человека.
-

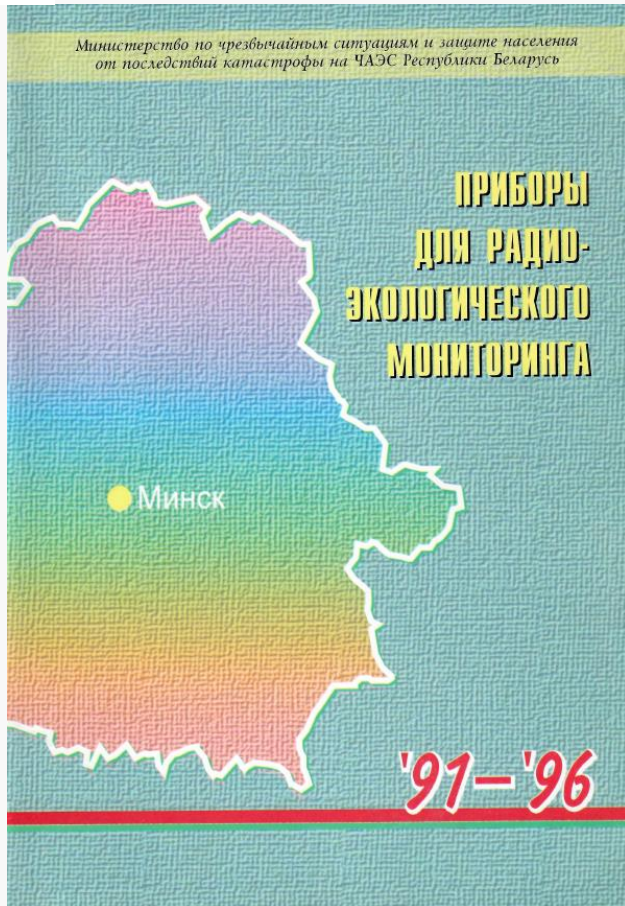


Для развития сети радиационного и экологического контроля в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 7 от 17.01.1997.

НИИ ЯП БГУ в качестве головной организации выполнял Государственную научно-техническую программу *«Разработать и внедрить методы и аппаратные средства для обеспечения радиационной и экологической безопасности» («Радиоэкология»)* на период 1997—2000 гг.

Основными результатами выполнения ГНТП «Радиоэкология» явились:

- разработка и выпуск новых серий приборов для системы предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- разработка аппаратуры для системы экологического контроля природной среды;
- разработка и серийный выпуск приборов для сети радиационного контроля, в том числе приборов для контроля альфа-излучения и спектрометров бета-излучения;
- выпуск новых серий приборов по контролю рентгеновского (импульсного и непрерывного) и гамма-излучения для медицинской дозиметрии;
- выполнение научно-исследовательской работы и подготовка к изготовлению экспертного бета-гамма-СИЧ.



РНТП 18.02.р

Оглавление

Монитор γ -излучения EL1101	Атомтех	3
Монитор рентгеновского излучения EL1103	Атомтех	5
Монитор β - γ -излучения EL 1117	Атомтех	7
Дозиметры рентгеновского и γ -излучения EL1119, EL1119C	Атомтех	9
Автоматизированный портативный γ -радиометр РКГ-02А	Атомтех	11
Автоматизированный γ -спектрометр EL 1308	Атомтех	13
Автоматизированный γ -спектрометр EL 1309	Атомтех	15
β - γ -радиометр EL 1311	Атомтех	17
Высокочувствительные автоматизированные γ -радиометры РКГ-01А, РКГ-01А/1	Атомтех	19
Передвижная радиологическая лаборатория EL 1415	Атомтех	21
Сканирующий спектрометр излучения человека EL 1312	Атомтех	23
Скрининг-монитор излучения человека EL 1313	Атомтех	25
Малогабаритный носимый дозиметр γ -излучения ДБГ-10А1	Атомтех	27
Жидкостинцилляционный α - β -радиометр ТИМ-100	НИИЯП-Тимет	29
Полупроводниковый β -радиометр ТИМ-110	НИИЯП-Тимет	31
Многоканальный β -радиометр ТИМ-120	НИИЯП-Тимет	33
Полупроводниковый α -спектрометр ТИМ-130	НИИЯП-Тимет	35
γ -радиометр ТИМ-140	НИИЯП-Тимет	37
γ -радиометр ТИМ-141	НИИЯП-Тимет	39
Бортовой γ -спектрометр «ПЕГАС-В» для аэросъемки загрязненных территорий	НИИЯП	41
Радиолюминесцентный репер	НИИЯП	43
<u>Новые сцинтилляционные материалы на основе оксидов</u>	НИИЯП	44
Резонансно-ионизационный масс-спектрометр «Нуclid»	НИИЯП	45
Пункт радиометрического контроля сельскохозяйственных животных	НИИЯП	47
Методика экспрессного прижизненного определения удельной активности радиоцезия в мышечной ткани крупных сельскохозяйственных животных радиометром РУГ ТИМ-140	НИИЯП	48
Высокочувствительные многодетекторные γ -спектрометры серии «Припять»	ИФ АНБ	49
Автоматизированный β -радиометр удельной активности радионуклидов РВБ-91	НПО НАП	



Одно из направлений научных исследований, которое сформировалось в рамках Программы РНТП 18.02.р - разработка сцинтилляционных материалов для детекторов ионизирующих излучений

Основные достижения **НИИ ЯП БГУ** в этой области:

- Разработка и внедрение в производство сцинтилляционного материала вольфрамата свинца $PbWO_4$, применение которого в электромагнитной калориметрии на Большом адронном коллайдере LHC (ЦЕРН), сделало возможным открытие бозона Хиггса в 2012 году.
- Создание многоцелевых сцинтилляционных материалов семейства $(Gd,Y)_3(Al,Ga)_5O_{12}$ для регистрации различных видов ионизирующих излучений: от рентгеновских и гамма-квантов до нейтронов.

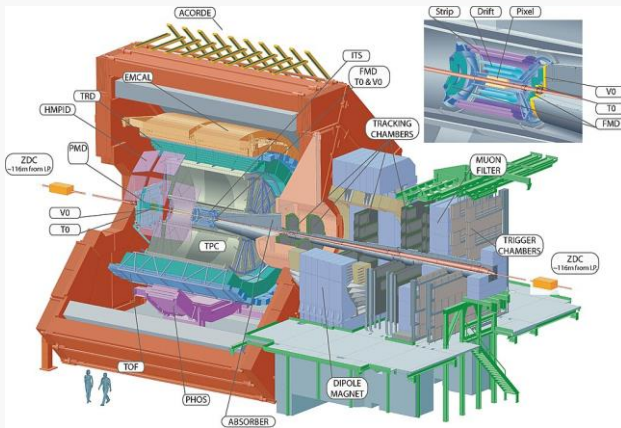


Два детектора из четырёх основных детекторов на LHC используют электромагнитные калориметры на основе кристаллов $PbWO_4$, разработанных в НИИ ЯП БГУ

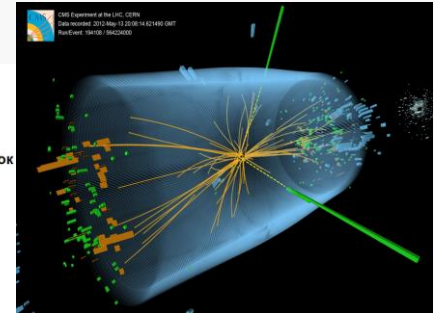
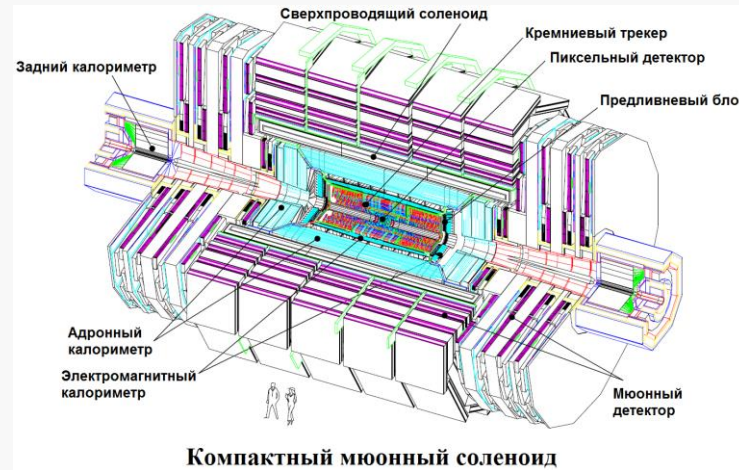


Реконструкция события $H \rightarrow 2\gamma$ в детекторе CMS

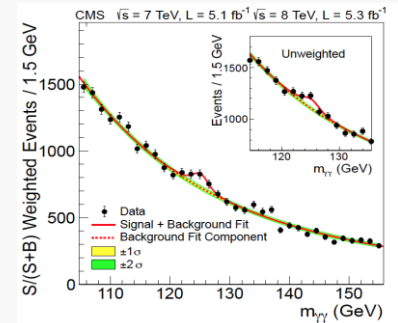
ALICE



CMS



Сигнал события $H \rightarrow 2\gamma$ в детекторе CMS

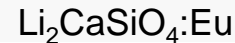




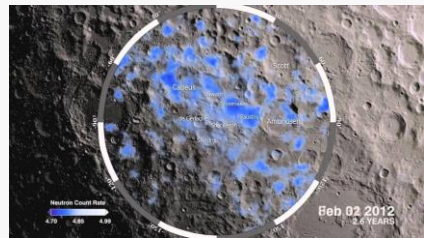
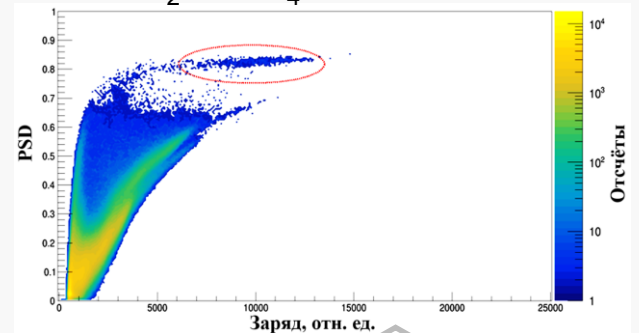
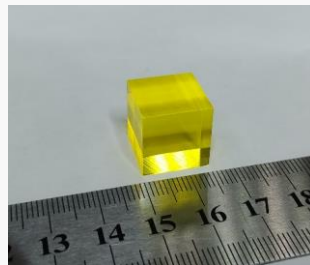
Возрастающие потребности детектирования нейтронов



Последние разработки НИИ ЯП БГУ



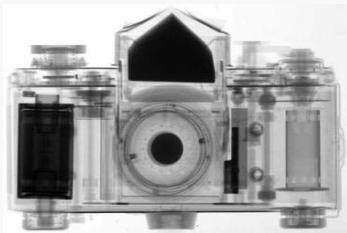
Солнце и космическое излучение.
Нейтрино, антинейтрино



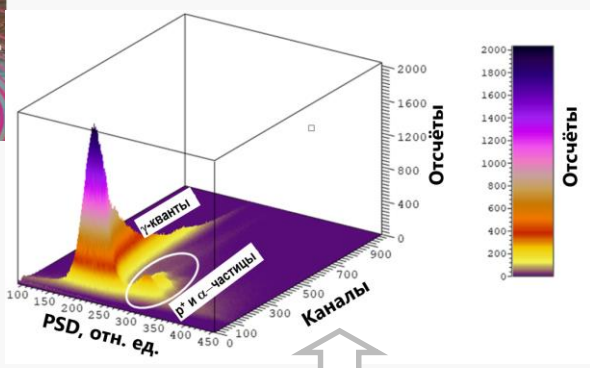
Планетарная ядерная спектроскопия.
Нейтронный картотаж



Идентификация взрывчатых и делящихся веществ



Система безопасности активного досмотра



Трёхмерная гистограмма импульсов кристалла GAGG:Ce, зарегистрированных при облучении нейтронами с энергией $E_n = 14,6$ МэВ

Спектрограмма с разделением сигналов по форме импульсов при регистрации излучения от источников ^{232}Th и ^{252}Cf . Выделена область событий, соответствующая реакции захвата нейтрона ядрами 6Li



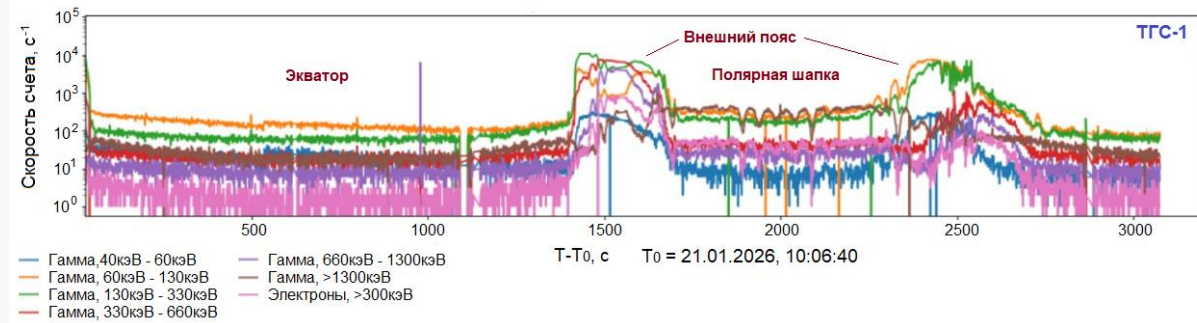
Многоцелевые детекторы для спутников в околоземном пространстве



Разработан многоцелевой сцинтилляционный материал $(\text{Gd}, \text{Y})_3(\text{Al}, \text{Ga})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}, \text{Mg}$ для использования в космическом пространстве. Материал полностью адаптирован под космические условия, выдерживает низкие температуры, вспышки на Солнце и другие высокоэнергетические явления Вселенной. На его основе создан матричный детектор гамма-квантов и нейтронов для трекового гамма-спектрометра для установки на российских наноспутниках формата кубсат 16U.



Детекторный модуль трекового гамма-спектрометра массой 1 кг перед установкой в космический аппарат



Временной ход скоростей счета в каналах детекторного модуля вдоль орбиты спутника. Видны пики, обусловленные пересечением спутником внешнего радиационного пояса.



НИИ ЯП БГУ, как организация технической поддержки Госатомнадзора, осуществляет следующий комплекс работ:

- Экспертиза безопасности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения;
- Консультационные услуги;
- Выполнение научно-исследовательских работ;
- Разработка проектов нормативных правовых актов.

В составе **НИИ ЯП БГУ** в интересах Госатомнадзора действует **Отраслевая лаборатория радиационной безопасности**, которая также принимает участие в выполнении фундаментальных и прикладных НИР по заданиям научных программ, хозяйственным договорам в следующих областях:

- физика взаимодействия ионизирующих излучений с веществом;
- менеджмент ядерных знаний;
- физика и техника детекторов ионизирующих излучений.



- НИИ ЯП БГУ принял активное участие в проведении экспертиз безопасности при вводе в эксплуатацию Белорусской АЭС.
- На этапе эксплуатации Белорусской АЭС НИИ ЯП БГУ осуществляет экспертизы безопасности:
 - ✓ эксплуатации топливных загрузок;
 - ✓ отчёта по обоснованию безопасности;
 - ✓ технических решений и модификаций.

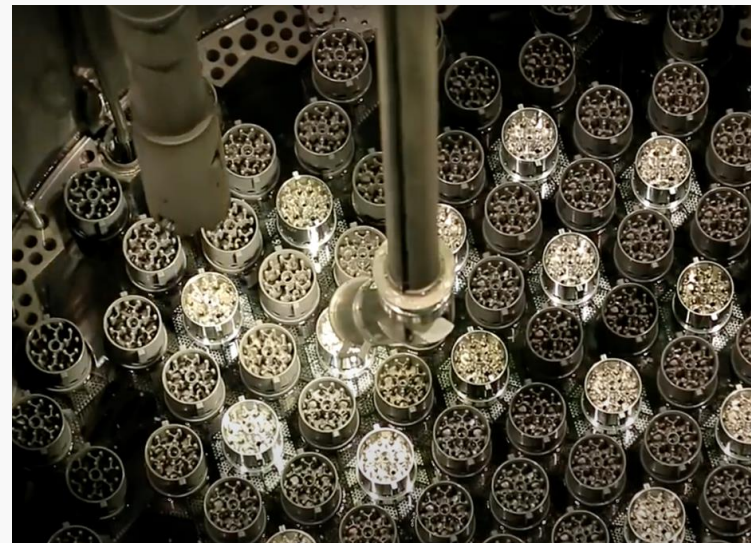


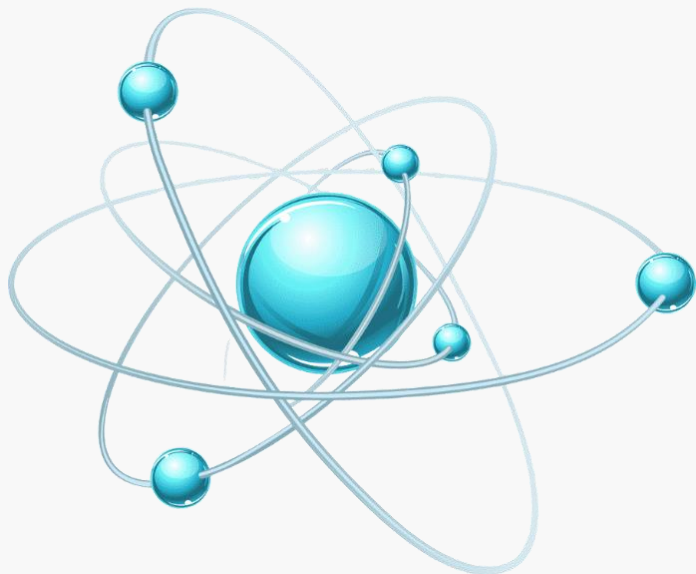
Экспертизы безопасности эксплуатации топливных загрузок проводятся с проведением поверочных расчётов в программном комплексе «РАДУГА-ЭУ».

НИИ ЯП БГУ является

единственным в Республике Беларусь

обладателем коммерческой лицензии на специализированное реакторное программное средство «РАДУГА-ЭУ», с помощью которого осуществляется связанный нейтронно-физический и тепло-гидравлический расчёт активной зоны ВВЭР-1200 и моделируется действие автоматики.





НИИ ЯП БГУ выполняет экспертизы безопасности в рамках получения организациями лицензий для оказания услуг эксплуатирующей организации Белорусской АЭС (ремонт, обслуживание, наладка и т.п.).

Всего с 2016 года **НИИ ЯП БГУ** проведено более 70-ти экспертиз безопасности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения



Экспорт экспертных компетенций



ПРЕДЛОЖЕНИЯ
по оказанию содействия в
укреплении инфраструктуры
регулирующая ядерной и
радиационной безопасности

НИИ ЯП БГУ активно продвигает в странах, импортирующих российские ядерные энергетические технологии, свои услуги по содействию ускоренному развитию национальных ядерных инфраструктур по направлениям:

- Лицензирование проектов;
- Оценка и экспертиза безопасности;
- Разработка проектов нормативных правовых актов;
- Инфраструктура регулирования;
- Инспекции;
- Аварийная готовность и реагирование;
- Система научно-технической поддержки;
- Радиационная безопасность, ЯТ, ОЯТ и РАО;
- Информационная деятельность.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

