

Представление
на должность младшего научного сотрудника лаборатории гамма-астрономии и
реакторных нейтрино ОЭФ ИЯИ РАН
стажера-исследователя Сидоренкова Андрея Юрьевича

1. Фамилия, Имя, Отчество **Сидоренков Андрей Юрьевич**
2. Место работы и занимаемая должность **ЛГАРН ОЭФ ИЯИ РАН, стажер-исследователь**
3. Дата рождения **27.07.1990 года** пол **муж**
4. Образование **высшее, Иркутский Государственный Университет**
5. Трудовой стаж **6 лет (ИЯИ РАН)**

Сидоренков Андрей Юрьевич, 1990 года рождения поступил в аспирантуру ИЯИ РАН в 2015 году. В 2021 году защитил кандидатскую диссертацию «Разработка жидкого сцинтиллятора на основе линейного алкилбензола для экспериментов следующего поколения в астрофизике частиц», научный руководитель д.ф.-м.н., Лубсандоржиев Баярто Константинович.

В современных экспериментах в нейтринной физике, физике космических лучей и гамма-астрономии высоких энергий широко используются сцинтилляционные и черенковские детекторы. Разработка таких детекторов, включая разработку различного рода фотодетекторов для них, является одной из важнейших задач экспериментальной физики.

При активном участии Сидоренкова А.Ю. выполнены работы по разработке и созданию детекторных элементов эксперимента JUNO: оптимизирован жидкий органический сцинтиллятор эксперимента (работа [8]); организовано массовое производство и массовое тестирование малогабаритных фотоумножителей эксперимента (работа [7]); исследованы свойства крупногабаритных фотоумножителей эксперимента (работа [6]), а также исследованы физические возможности эксперимента (работы [1-5]). Сидоренков А.Ю. вносит значительный вклад в разработки и исследования параметров черенковских и сцинтилляционных детекторов эксперимента TAIGA/Тунка (работы [10-16]). При активном участии Сидоренкова А.Ю. ведутся работы по проекту Большого Баксанского Нейтринного Телескопа (работы [17-19]).

При определяющем вкладе Сидоренкова А.Ю. впервые в мире был разработан жидкий органический сцинтиллятор на основе линейного алкилбензола и кремнийорганической сцинтилляционной добавки со световыходом почти в 2 раза превышающим стандартный сцинтиллятор со сцинтилляционной добавкой PPO, а также специализированный малогабаритный фотоумножитель для работы в составе жидких органических сцинтилляционных детекторов (работы [20, 21]).

В диссертационной работе А.Ю. Сидоренкова были получены следующие основные результаты:

1. Разработаны и созданы совместно с ИСПМ РАН жидкие сцинтилляторы с повышенным световыходом на основе новых кремнийорганических сцинтилляционных добавок и линейного алкилбензола для экспериментов следующего поколения в астрофизике частиц. Световыход новых сцинтилляторов почти в 2 раза превышает световыход сцинтилляторов с использованием РРО, максимум спектра излучения сцинтиллятора приходится на $\lambda_{\text{max}} \sim 490$ нм, а кинетика свечения характеризуется компонентами с постоянными времени $\tau_1 = 10,1 \pm 0,5$ нс (82,3% от полного световыхода), $\tau_2 = 49,6 \pm 7,3$ нс (9,6%), $\tau_3 = 190,1 \pm 11,9$ нс (6,9%).
2. Разработаны методы и средства исследования основных сцинтилляционных параметров жидких органических сцинтилляторов – относительного световыхода и кинетики свечения на базе быстродействующих фотоумножителей с фотокатодами с высокой квантовой эффективностью ($\eta > 45\%$ на $\lambda = 380$ нм и $\eta > 22\%$ на $\lambda = 490$ нм).
3. Разработаны совместно с ООО «МЭЛЗ ФЭУ» полусферические фотоэлектронные умножители диаметром 3 дюйма для крупномасштабных жидкосцинтилляционных детекторов следующего поколения. Усиление фотоумножителя $G = 10^7$ достигается при напряжении питания 1300-1400 В. Разрешение зарядового спектра однофотоэлектронных импульсов составляет 65%, отношение пик/долина спектра – $P/V = 3$. Разброс времени пролета фотоэлектронов при однофотоэлектронной засветке фотокатода фотоумножителей составляет 3 нс (FWHM). Скорость счета импульсов темнового тока составляет ~ 1 кГц при температуре 20°C.
4. Разработаны методы и средства тестирования высокоэффективных быстрых неорганических сцинтилляционных кристаллов GAGG(Ce) для исследования нелинейных эффектов в жидких сцинтилляторах с использованием комптоновской спектроскопии. Исследованные образцы сцинтилляторов GAGG(Ce) обладают высоким световыходом и быстрой кинетикой свечения.
5. Разработана и создана электронная регистрирующая система на базе быстродействующего оцифровщика импульсов DRS4 для низкофоновой установки по исследованию содержания радиоактивного изотопа ^{14}C в жидких сцинтилляторах на основе органических растворителей.

Сидоренков А.Ю. имеет большой опыт работ по разработке черенковских и сцинтилляционных детекторов и фотодетекторов (вакуумных и твердотельных) для экспериментов в астрофизике частиц – в нейтринной физике, физике космических лучей и гамма-астрономии высоких энергий; по разработкам и созданию электронных измерительных систем для исследования параметров сцинтилляторов и фотодетекторов, и программного обеспечения для них на объектно-ориентированном языке программирования C/C++.

Сидоренков А.Ю. является активным участником экспериментов Тунка (TAIGA) и JUNO, принимает активное участие в создании Большого Баксанского Нейтринного Телескопа. Также Сидоренков А.Ю. имеет опыт самостоятельной подготовки научных публикаций, опыт презентации результатов исследований в рамках международных и российских конференций, опыт разработок программного обеспечения, опыт работы с программными пакетами для вычислений ROOT. Является соавтором 73 научных публикаций, индексируемых в Web of Science и/или Scopus и РИНЦ.

Перечень основных публикаций, непосредственно относящихся к данному представлению:

1. Angel Abusleme, Thomas Adam, Shakeel Alhmad,, Andrey Sidorenkov, et al. Radioactivity control strategy for the JUNO detector // JHEP 11(2021)102
2. A. Abusleme, T. Adam, S. Ahmad,, A. Sidorenkov, et al. Calibration strategy of the JUNO experiment // JHEP 03(2021)004.
3. A. Abusleme, T. Adam, S. Ahmad,, A. Sidorenkov, et al. JUNO sensitivity to low energy atmospheric neutrino spectra // EPJC, 2021, 81:887.
4. A. Abusleme, T. Adam, S. Ahmad,, A. Sidorenkov, et al. The Design and Sensitivity of JUNO's scintillator radiopurity pre-detector OSIRIS // EPJC 2021 81(973)
5. A. Abusleme, T. Adam, S. Ahmad, ..., A. Sidorenkov, et al. Feasibility and physics potential of detecting 8B solar neutrinos at JUNO // Chinese Physics C, 2021, Vol. 45, No. 2 P.023004
6. Qi Wu, Sen Qian, Lishuang Ma,, Andrey Sidorenkov, et al. Study of after-pulses in the 20-inch HQE-MCP-PMT for the JUNO experiment // Nuclear Instruments and Methods A, 1003. 2021. 165351.
7. Chuanya Cao, Jilei Xu, Miao He,, Andrey Sidorenkov, et al. Mass production and characterization of 3-inch PMTs for the JUNO experiment // Nuclear Instruments and Methods A. 2021. V.1005. P.165347.
8. A. Abusleme, T. Adam, S. Ahmad,, A. Sidorenkov, et al. Optimization of the JUNO liquid scintillator composition using a Daya Bay antineutrino detector // Nuclear Instruments and Methods A. 2021. Vol.988. P.164823
9. Yu. Malyshkin,, A Sidorenkov, et al. Modeling of MeV-scale particle detector based on organic liquid scintillator // Nuclear Instruments and Methods A. 2020. V.951. 162920.
10. L. Kuzmichev, I. Astapov, P. Bezyazeev,, A. Sidorenkov, et al. Cherenkov EAS arrays in the Tunka astrophysical center: from Tunka-133 to the TAIGA gamma and cosmic ray hybrid detector // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A, 2020. V.952. 161830.
12. I. Astapov, P. Bezyazeev, V. Boreyko,, A. Sidorenkov, et al. Optimization of electromagnetic and hadronic extensive air showers identification using the muon detectors of the TAIGA experiment // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A, 2020. V.952. 161730.

13. I. Astapov, P. Bezyazeev, A. Borodin,, A. Sidorenkov, et al. An approach for identification of ultrahigh energy extensive air showers with scintillation detectors of TAIGA experiment // JINST. 2020. V.15. N.9. C09037
14. A. Ivanova, N. Budnev, A. Chiavassa,, A. Sidorenkov, et al. Design features and data acquisition system of the TAIGA-Muon scintillation array // JINST. 2020. 15. 06. C06057.
15. D.Chernov, I. Astapov, P. Bezyazeev,, A. Sidorenkov, et al. Development of a novel wide-angle gamma-ray imaging air Cherenkov telescope with SIPM-based camera for the TAIGA hybrid installation // JINST. 2020. Vol.15. N.9. C09062.
16. M. Tluczykont, I.I. Asrtapov, A.K. Awad,, A. Sidorenkov, et al., Status and first results of TAIGA // Physics of Atomic Nuclei. 2021. Vol. 84. No.6. P. 1045-1052.
17. N.A. Ushakov, A.N. Fazliakhmetov, A.M. Gangapshev, ..., A.Yu. Sidorenkov et al. New large-volume detector at the Baksan Neutrino Observatory: Detector prototype // Journal of Physics: Conference Series. 2021. V. 1787. N. 1. P. 012037.
18. N. Ushakov, A. Fazliakhmetov, V. Gavrin, ..., A. Sidorenkov et al. Evaluation of large area photomultipliers for use in a new Baksan Large Neutrino Telescope project // PoS(ICRC2021)1101.
19. N. Ushakov, A. Fazliakhmetov, A. Gangapshev, ..., A. Sidorenkov et al. A new Baksan Large Neutrino Telescope: the project's status // PoS(ICRC2021)1188.
20. S. Lubsandorzhiev, A. Sidorenkov, et al. Development of new liquid scintillators for neutrino experiments of next generation // PoS (ICRC2019) 946.
21. S. Lubsandorzhiev, A. Sidorenkov, et al. Development of medium and small size photomultipliers for neutrino experiments // PoS (ICRC2019) 948.

Участие в грантах

1. Грант **16-52-53120 ГФЕН_а**, *Исследование и подготовка бищелочных фотокатодов большой площади с высокой квантовой эффективностью*. Исполнитель.
2. Грант **17-12-01331**, *Разработка и создание в Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН прототипа сцинтилляционного детектора нового поколения по изучению природных потоков нейтрино (нейтринная гео- и астрофизика)*. Исполнитель.
3. Грант Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, тема **0071-2021-0005**. Исполнитель.

Заведующий ОЭФ

И.И. Ткачев

11.02.2022