

Важнейшие достижения Института ядерных исследований Российской академии наук во 2 квартале 2017 года

Сотрудниками Института во втором квартале опубликовано 80 научных статей в высокорейтинговых журналах и докладов на международных конференциях. Наиболее важные достижения перечислены ниже.

Получено ограничение на частоту гравитационных коллапсов

За период наблюдения за Галактикой по данным Артёмовского сцинтилляционного детектора с ноября 1977г. по июнь 2018г. и Российско-итальянской установки LVD с 1992 по 2018 год кандидатов на нейтринные всплески от гравитационных коллапсов звезд обнаружено не было. За 40.5 лет работы получено ограничение на частоту гравитационных коллапсов: менее, чем одно событие за 17.6 лет на 90% уровне достоверности.

Запущена циркуляция трития и измерен спектр его бета-распада на установке «Катрин»

При участии сотрудников ИЯИ РАН в установке «Катрин» впервые запущена циркуляция трития и измерен спектр его бета-распада.

Получены предсказания для импульсных зависимостей околорогового рождения фи-мезонов в пион-ядерных реакциях

Разработана новая модель для описания рождения на ядрах фи-мезонов в пион-ядерных реакциях при импульсе 1.7 ГэВ/с. На её основе впервые были получены предсказания для импульсных зависимостей сечений рождения фи мезонов на ядрах C и W в этих реакциях в кинематических условиях эксперимента, выполненного на ускорителе SIS Коллаборацией HADES (Германия) с участием сотрудников ИЯИ РАН.

По результатам данной работы опубликована соответствующая статья:

E. Ya. Paryev «Momentum dependence of pion-induced ϕ meson production on nuclei near threshold». ArXiv: 1806.00303 [nucl-th].

Проведен первый этап исследований по развитию возможности получения медицинского изотопа стронций-82 на ускорителе Zevacor Molecular в Индиане, США, и ускорителе ИЯИ РАН с переработкой продукта в Zevacor.

Изучен процесс перемещения по сорбенту нанесённых на него изотопов стронция-82 и 85 (которые были получены в результате облучения мишени металлического рубидия на линейном ускорителе) в зависимости от количества ионов щелочноземельных металлов в растворе, использовавшемся при изготовлении генераторных колонок на стадии их зарядки радиоактивными изотопами (Рис.1.).

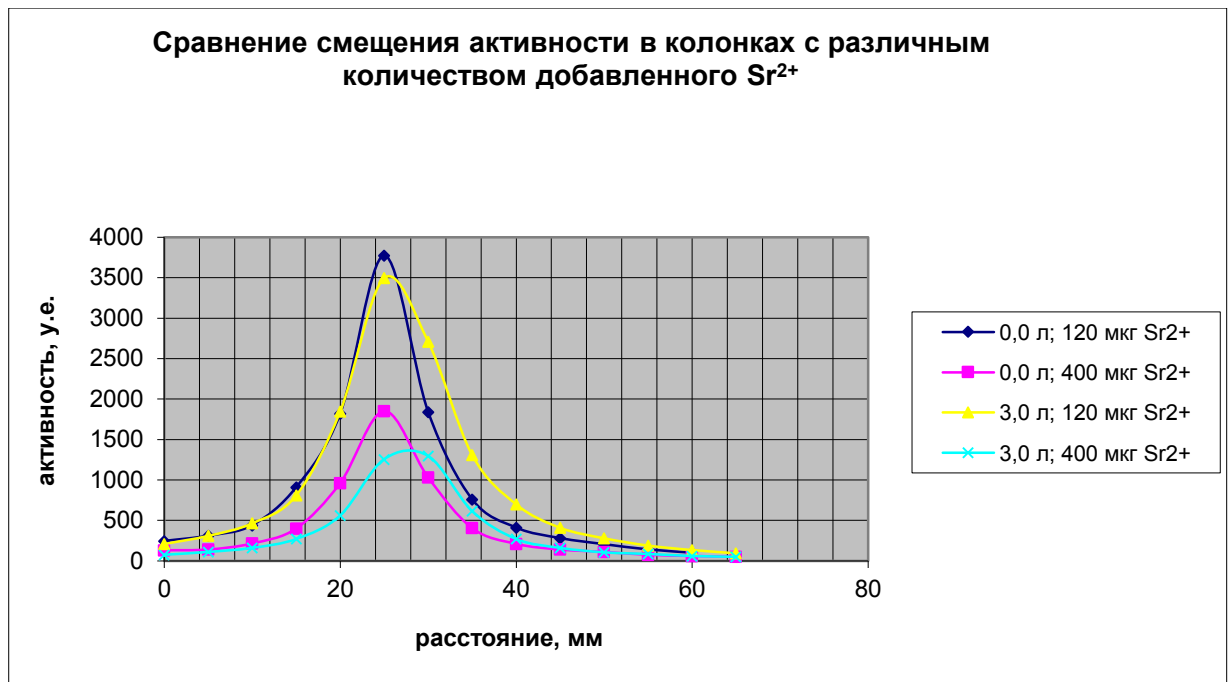


Рис.1. Смещение пика радиоизотопов стронция по генераторной колонке при различном количестве носителя (стабильный стронций Sr^{2+}) при элюировании 3 л элюента (изотонический раствор 0,9% NaCl, pH 5,9).

Полученные результаты позволяют оценивать качество радиоактивного сырья, его пригодность для изготовления генераторов рубидия-82. В мировой практике производства генераторов рубидия-82 этот вопрос ранее не исследовали. Готовятся публикация и патент.

Проведены совместные исследования продольных параметров пучка на ускорителе Linac-4 ЦЕРН и прототипе нового линейного ускорителя непрерывного действия проекта GSI-FAIR

С помощью созданных ранее в Институте измерителей формы сгустков проведены совместные исследования продольных параметров пучка на ускорителе Linac-4 ЦЕРН и прототипе нового линейного ускорителя непрерывного действия проекта GSI-FAIR, Германия. Рис.2 демонстрирует временное разрешение измерителя ИЯИ РАН (BSM) в сравнении с другими диагностическими устройствами, используемыми в GSI для измерений продольной формы сгустков.

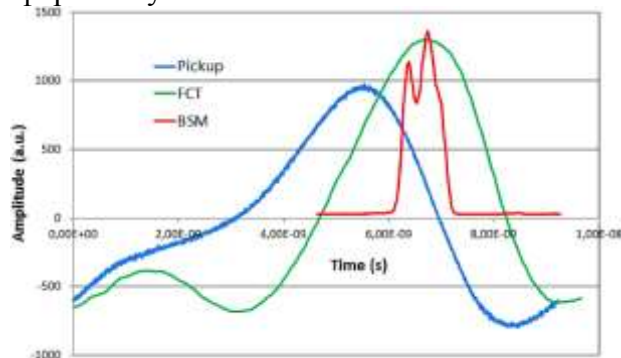


Рис. 2. Сравнение продольных профилей идентичных сгустков пучка, зарегистрированных измерителем формы сгустков ИЯИ РАН (BSM), быстрым индукционным датчиком тока (FCT) и датчиками фазы пучка (Pickup).

Проведена подготовка переднего адронного калориметра к физическим сеансам на установке NA61 группой ИЯИ в ЦЕРНе

Группой ИЯИ в ЦЕРНе на установке NA61 проведена калибровка переднего адронного калориметра на пучке мюонов и измерено энергетическое разрешение и линейность отклика калориметра в диапазоне энергий 10 – 150 ГэВ с целью подготовки калориметра к физическим сеансам на установке NA61, которые начинаются с июля 2018г.

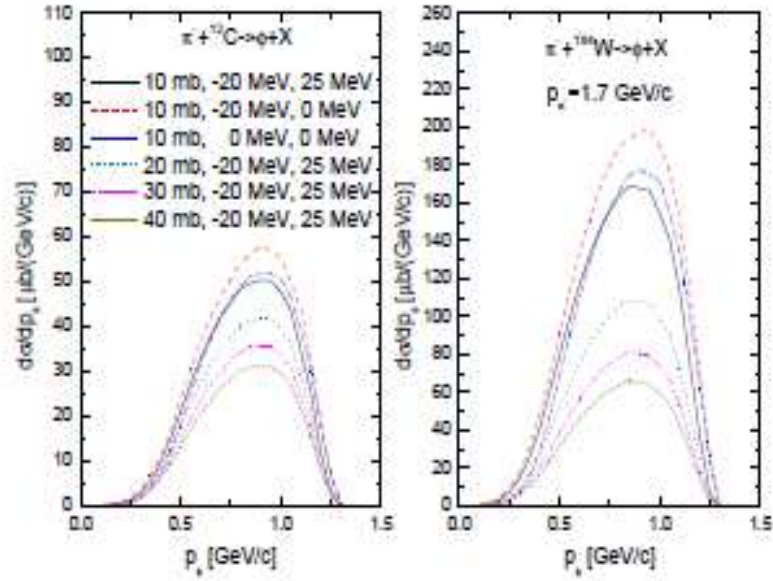


Figure 8: (color online) Momentum differential cross sections for the production of ϕ mesons from the primary $\pi^- p \rightarrow \phi n$ channel in the laboratory polar angular range of 10° – 45° in the interaction of π^- mesons of momentum of 1.7 GeV/c with ^{12}C (left panel) and ^{184}W (right panel) nuclei for different values of the ϕN absorption cross section as well as ϕ meson and secondary neutron effective scalar potentials at density ρ_0 indicated in the inset.

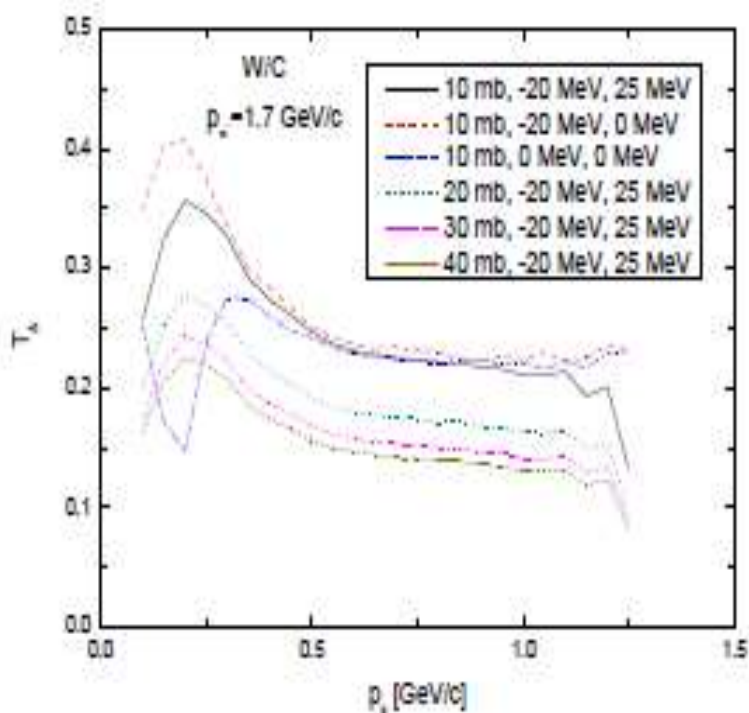


Figure 9: (color online) Transparency ratio T_A as a function of the ϕ momentum for combination $^{184}\text{W}/^{12}\text{C}$ as well as for the ϕ laboratory polar angular range of 10° – 45° , for an incident π^- meson momentum of 1.7 GeV/c and for different values of the ϕN absorption cross section and ϕ meson and secondary neutron effective scalar potentials at density ρ_0 indicated in the inset.

Исследован возможный эффект на прозрачность вселенной для гамма-излучения.

В 2017 году эксперимент CIBER заявил о детектировании беспрецедентно высокого внегалактического фона в ближнем инфракрасном диапазоне 0.8-1.7 мкм CIBER. По результатам измерений исследован возможный эффект на прозрачность вселенной для гамма-излучения. Показано, что новые измерения ожидаемо обостряют проблему аномальной прозрачности Вселенной для жесткого гамма-излучения от далеких блазаров. В то же время показано, что в альтернативном сценарии вторичных фотонов, предполагающем, что наблюдаемое излучение производится космическими лучами, испущенными блазарами возникает проблема недостаточной временной вариабильности сигнала [1].

1. O.Kalashev «Secondary signal from ultra-high energy cosmic rays produced by distant blazars. Time variability.» - доклад на XX международном семинаре по физике высоких энергий Quarks 2018