

ОТЗЫВ

на диссертацию Романенко Виктора Сергеевича «Поиск источников космического гамма-излучения сверхвысоких энергий на установке "Ковер-3"», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц

Мое внимание привлекла яркая диссертационная работа В.С. Романенко, посвященная одной из наиболее актуальных сегодня тем в астрофизике частиц – поиску космических фотонов с энергиями в диапазоне выше 100 ТэВ. Актуальность темы подогревается прежде всего результатами нейтринных телескопов кубокилометрового масштаба, однозначно указывающими на наличие астрофизических нейтрино таких энергий, происхождение которых при этом остается загадкой.

Остановлюсь лишь на одном, наиболее ярком и известном в мире, результате диссертации В.С. Романенко. Речь идет об обнаружении вспышки гамма-излучения с энергиями выше 300 ТэВ продолжительностью в несколько месяцев, совпавшей с приходом зарегистрированного IceCube нейтрино с энергией около 150 ТэВ с направления области неба, содержащей так называемый Кокон Лебеда и ряд других потенциальных источников высокоэнергичных нейтрино и фотонов. Рождение фотонов в распадах нейтральных пи-мезонов, сопровождающее рождение нейтрино в распадах заряженных пи-мезонов, лежит в основе концепции мультимессенджерной (многоканальной) астрономии. Фотоны таких энергий могут достигать нас только от источников в нашей Галактике. В 1970-х годах В.С. Березинским и др. было предсказано, что галактические источники нейтрино должны быть видны в фотонах очень высоких энергий. Изложенные в разделе 3.3 диссертации результаты – это первое в мире наблюдение таких одновременных фотонов и нейтрино от галактического источника и заслуживает особого внимания, в частности, как мотивация построения высокочувствительных гамма-телескопов для поиска галактических источников ПэВ квантов и нейтрино.

Достоверность полученных диссертантом результатов обеспечивается использованием стандартных современных методов обработки данных, широко применяемых для поиска нейтральных частиц высоких и сверхвысоких энергий (например, в экспериментах IceCube, Baikal-GVD, ANTARES, Pierre Auger Observatory, Telescope Array); корректным, основанным на полном Монте-Карло моделировании, учетом статистических штрафных факторов, связанных с неизвестной продолжительностью вспышки. Работа стимулировала

построение новых теоретических моделей, объясняющих совокупность полученных наблюдательных результатов, построенной и опубликованной другими авторами после выхода статьи с результатом «Ковра». Результат наблюдений установки Ковер опубликован в *Astrophysical Journal Letters*, одном из самых престижных журналов данного направления в мире. Публикации в журналах высокого уровня поддерживают высокий мировой престиж Баксанской нейтринной обсерватории.

По моему мнению, диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Романенко В.С. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Быков Андрей Михайлович

доктор физ.-мат. наук, профессор, член-корр. РАН,
руководитель отделения физики плазмы, атомной физики и астрофизики Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук»,
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26,
тел.: (812) 297-2245, факс: (812) 297-1017,
e-mail: byk@astro.ioffe.ru

02.09.2022

Подпись А.М. Быкова удостоверяю:



Подпись Быкова А.М. удостоверяю
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

Н.С. Буценко