

## Экспериментальный поиск всплесков гамма-излучения высокой энергии от испаряющихся первичных черных дыр

Э.В.Бугаев<sup>1</sup>, В.Б.Петков<sup>1</sup>, П.А.Климай<sup>1</sup>, М.В.Андреев<sup>2</sup>,  
В.И.Волченко<sup>1</sup>, Г.В.Волченко<sup>1</sup>, А.Н.Гапоненко<sup>1</sup>, Ж.Ш.Гулиев<sup>1</sup>,  
И.М.Дзапарова<sup>1</sup>, Д.В.Смирнов<sup>1</sup>, А.В.Сергеев<sup>2</sup>,  
А.Б.Черняев<sup>1</sup> и А.Ф.Янин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт Ядерных Исследований РАН, 117312, Москва, Проспект 60-летия октября, 7а

<sup>2</sup>Международный Центр астрономических и медико-экологических исследований НАН Украины

Первичные черные дыры (ПЧД) могут рождаться в ранней Вселенной вследствие гравитационного коллапса первичных космологических флуктуаций плотности, поэтому вероятность возникновения ПЧД и их наблюдательные проявления существенно зависят от того, как возникли и развивались первичные флуктуации плотности. Теоретические предсказания вероятности рождения ПЧД сильно зависят от используемой теории гравитации и, что также существенно, от используемой модели гравитационного коллапса. Процесс испарения черных дыр, на котором основывается их экспериментальный поиск, также до конца не изучен. Таким образом, обнаружение ПЧД позволит получить ценную информацию о ранней Вселенной и может стать уникальным тестом общей теории относительности, космологии и квантовой гравитации.

На последней стадии испарения ПЧД генерируются всплески высокоэнергичного гамма-излучения, т.е., значительные и локализованные во времени превышения гамма-излучения над фоном. Поскольку расчетные временные и энергетические характеристики таких всплесков зависят от теоретической модели испарения, методика экспериментального поиска и, соответственно, получаемые ограничения на концентрацию ПЧД в космическом пространстве, являются модельно зависимыми.

В настоящей работе рассчитаны временные и энергетические характеристики всплесков гамма-излучения сверхвысокой энергии от испаряющихся первичных черных дыр. При вычислении предполагалось, что фотосферные и хромосферные эффекты пренебрежимо малы. Описана методика поиска таких всплесков на ливневых установках. Показано, что для интерпретации экспериментальных данных необходимо учитывать временной профиль всплеска и мертвое время установки. По данным установки "Андырчи" Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН получен верхний предел на концентрацию испаряющихся первичных черных дыр в локальной области космического пространства характерного размера  $10^{-3}$  пк. Проведено сравнение с результатами ранее проводившихся экспериментов.