

ОТЗЫВ

д.ф.-м.н. Блинникова Сергея Ивановича
на Автореферат диссертации Каляшовой Марии Евгеньевны
“Скопления молодых массивных звезд как источники космических лучей и
нетеплового излучения”,
представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.1 — физика космоса, астрономия

В Автореферате диссертации М.Е. Каляшовой описаны важные и актуальные результаты соискателя. Хотя общие принципы ускорения космических лучей в ударных волнах установлены давно, точная локализация источников, их особенности, остаются в фокусе современных исследований. В работах М.Е. Каляшовой сделано несколько важных шагов на пути решения возникающих в связи с этим проблем. Особенно интересным и нетривиальным представляется развитие идей по объяснению высокоэнергичных космических лучей (с энергиями ПэВ и выше) при столкновении звёздных ветров в плотных скоплениях звёзд, поскольку стандартные модели ускорения в остатках сверхновых не дают удовлетворительного ответа в этом диапазоне.

В работах автора не только показано, что молодые компактные звёздные скопления в Галактике могут дать десятки процентов космических лучей сверхвысоких энергий (100-300 ПэВ), но и аномальное отношение изотопов $^{22}\text{Ne}/^{20}\text{Ne}$ в низкоэнергичных космических лучах может объясняться их происхождением из таких звёздных скоплений. Важно, что наблюдаемая дипольная анизотропия космических лучей при этом не превышает.

Проанализированы также спектры гамма-источников Cygnus Cocoon и Westerland 2: они хорошо объясняются в модели ускорения и переноса космических лучей в турбулентной плазме с ударными волнами в скоплениях молодых звезд.

Использованные автором методы – монте-карловский код для распространения частиц в турбулентном магнитном поле Галактики, программа построения спектра гамма-излучения, – адекватны поставленным задачам, и сравнение с наблюдениями не оставляют сомнений в достоверности полученных результатов.

Изложение в Автореферате хорошо структурировано и иллюстрировано. Никаких существенных замечаний у меня нет.

Работы М.Е. Каляшовой актуальны по тематике, автореферат правильно отражает содержание опубликованных работ. Каляшова Мария Евгеньевна несомненно заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 — физика космоса, астрономия.

доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник
НИЦ “Курчатовский институт”
лаборатория физики плазмы и астрофизики
123182 Россия, Москва, пл. Академика Курчатова,
д. 1
тел. 8-499-789-6565
e-mail: sergei.blinnikov@itep.ru

Блинников
Сергей Иванович

“ ” апреля 2023 г.