Отзыв

отечественного научного руководителя
на диссертационную работу Үсіпова Нұржана Мұсайыпұлы
на тему «Масштабная инвариантность гравитационных волн на космическом стохастическом фоне»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия»

Диссертация посвящена поиску масштабно-инвариантных (самоподобных) характеристик на основе данных LIGO (лазерно-интерферометрическая гравитационно-волновая обсерватория). Сигналы LIGO были обработаны новым соотношением для условных информации и энтропии, предложенных ранее нами. Условная информация определена как разность энтропий ансамбля (сигнал и условие в виде его производных) и условной энтропии сигнала. Показано, что известные критерии скейлинга через их наименьшие значения описывают стохастичность, хаос и фрактальность фазового пространства соответственно для двойных систем (черных дыр и нейтронных звёзд).

В диссертации также было показано, что нелинейная фрактальная мера, ранее введенная нами, описывает увеличение расстояния между заданными координатами. Этот результат согласуется со значением параметра Хаббла, полученным в последних измерениях.

Работа включает значительный объем как теоретических, так и практических исследований, в рамках которых были предложены новые нелинейные методы описания характеристик гравитационных волн.

Үсіпов Н.М. опубликовал результаты своей работы в 4 статьях, включенных в базу данных Scopus, и представил их в ряде научных конференций и семинаров. Считаю, что диссертация полностью соответствует требованиям для присвоения степени доктора философии (PhD) и рекомендую ее к защите. Үсіпов Н.М. продемонстрировал высокий уровень владения теоретическими основами проблем диссертации, методами численного моделирования и современными подходами к обработке данных. Работа отличается оригинальностью, научной новизной и значимостью, а полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего развития гравитационно-волновой астрономии и космологии.

Отечественный научный руководитель _____ профессор Жанабаев З.Ж.

ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
«05» 12 24