

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГРАВИТАЦИОННО-ВОЛНОВОЙ АСТРОНОМИИ И ГРАВИМЕТРИИ (тема 26-911)

Аннотация

В 1916 году А.Эйнштейном на основе Общей теории относительности предсказано существование гравитационных волн. Спустя 100 лет, в 2016 году, эти волны были обнаружены экспериментально с помощью уникальной наземной гравитационно-волновой антенны (LIGO). Это открывает не только новый информационный канал в астрономии, но и существенно продвигает технологию сверхточных измерений в космической гравиметрии.

Исследования в области детектирования гравитационных волн, гравитационно-волновой астрономии и гравиметрии являются наиболее перспективными направлениями современной физики. Непосредственная регистрация гравитационных волн наземными детекторами LIGO была удостоена Нобелевской премии по физике за 2017 год.

В настоящее время наблюдается быстрое развитие экспериментальных и теоретических работ в этой области во многих ведущих странах мира. Получены фундаментальные и прикладные результаты: непосредственно обнаружено излучение гравитационных волн и заложены основы гравитационно-волновой астрономии, подтверждено существование черных дыр и нейтронных звезд и др., созданы высокоточные гравиметры, позволяющие измерить гравитационный потенциал Земли с точностью не хуже $10^{-8}g$. Результаты фундаментальных исследований по гравитационно-волновой астрономии и гравиметрии опубликованы в престижных научных журналах мира (Nature, Phys.Rev.Lett. и др.), соавторами которых являются ученые Российской Федерации.

Полученные результаты не только расширяют наше понимание процессов во Вселенной, являются основой для создания новых методов и приборов в области геодезии и позиционирования, но и ставят новые фундаментальные задачи, находящиеся на стыке классической и гравитационно-волновой астрономии.

Рубрикатор

911.1. Фундаментальные проблемы получения и обработки информации от гравитационных антенн на основе лазерных наземных и космических интерферометров в интересах развития гравитационно-волновой астрономии.

- 911.2.** Модели распространения гравитационных волн и их излучения различными космическими объектами: черными дырами, нейтронными звездами, магнетарами и др. с целью получения информации о процессах во Вселенной, о свойствах гравитационного взаимодействия с темной материей и темной энергией.
- 911.3.** Исследование возможности детектирования гравитационных волн на основе связанных (перепутанных) состояний фотонов, атомной интерферометрии, параметрической связи фотонов и гравитонов.
- 911.4.** Фундаментальные исследования отражения и распространения электромагнитного излучения в метаматериалах и периодических отражательных структурах с целью создания малозумящих зеркал для гравитационно-волновых антенн с высокими коэффициентами отражения и лучевой прочностью.
- 911.5.** Фундаментальные исследования в области создания высокоточных гравитационных измерителей для уточнения гравитационного поля Земли с целью обеспечения автономной навигации и ориентации в пространстве.
- 911.6.** Исследования в интересах создания высокоточных квантовых гравиметров и градиентометров с использованием интерферометрии и технологии холодных атомов.
- 911.7.** Построение изображений объектов Вселенной, излучающих гравитационные волны, методами адаптивной оптики, интерферометрии и спекл-интерферометрии.
- 911.8.** Наблюдение объектов Вселенной в широком диапазоне электромагнитного излучения (от гама-излучения до радиодиапазона) с целью идентификации излучения этими объектами гравитационных волн.