

## ТЕМА 2

### Астрофизика и космология на новом этапе развития физики элементарных частиц

#### Аннотация

На крупнейшей экспериментальной установке – Большом адронном коллайдере – получены первые результаты, включающие в себя как новые открытия и измерения, так и проверку ряда популярных моделей физики частиц; новые результаты будут продолжать поступать в течение целого ряда лет. С другой стороны, экспериментально измерены параметры смешивания нейтрино, не объясняемого в Стандартной модели элементарных частиц; появляются указания на существование ранее неизвестных типов нейтрино, а также на возможные проявления частиц темной материи в неускорительных экспериментах. Получение этих результатов, имеющих принципиальное значение для понимания природы элементарных частиц, структуры материи и Вселенной в целом, сопровождается значительным прогрессом в наблюдательной астрономии и в астрофизике элементарных частиц. Так, в 2012 году эксперимент IceCube объявил о вероятной регистрации, впервые в истории, нейтрино астрофизического происхождения; гамма-обсерватория FERMI получила указания на необъясненное диффузное излучение из области центра нашей Галактики; ряд неожиданных результатов получен экспериментами нового поколения, детектирующими космические частицы сверхвысоких энергий, и т. д. Вся стремительно нарастающая совокупность разнородных экспериментальных результатов требует интерпретации, перекрестных проверок и теоретического осмысления. При этом особый интерес представляет поиск и изучение новых физических явлений методами астрофизики и космологии.

#### Рубрикатор

2.1. Проверка моделей фундаментальной физики в экстремальных астрофизических условиях (энергии, магнитные и гравитационные поля, расстояния и временные интервалы, не достижимые в лабораторных экспериментах).

2.2. Эксперименты по прямой и непрямой регистрации частиц темной материи их связь с коллайдерными экспериментами.

2.3. Исследование новых физических явлений, происходящих на космологических масштабах.

2.4. Проблемы генерации астрофизических нейтрино, космических частиц высоких и сверхвысоких энергий.

2.5. Крупномасштабное компьютерное моделирование для новых теорий в астрофизике и космологии.

2.6. Регистрация точечного и диффузного космического гамма-излучения в диапазоне энергий ( $1-10^{13}$ ) ГэВ, объяснение его происхождения и связь с новой физикой.

2.7. Проектирование и разработка принципиально новых экспериментальных установок для астрофизики элементарных частиц.