ВРЕМЯПРОЛЕТНЫЙ СПЕКТРОМЕТР ИМПУЛЬСНЫХ КОПУСКУЛЯРНЫХ ПОТОКОВ НА ОСНОВЕ АЛМАЗНОГО ДЕТЕКТОРА ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА [[1]](#footnote-1)\*)

1Красильников А.В., 1Родионов Н.Б., 1Мещанинов С.А., 1Амосов В.Н., 1Артемьев К.К., 2Базулин И.А.

1Частное учреждение «ИТЭР-Центр», Москва, Россия  
2Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

Одним из актуальных направлений реализации управляемого термоядерного синтеза (УТС) является осуществление контролируемой термоядерной реакции в плазме, инициируемой импульсным лазерным излучением высокой мощности [1]. В сжатом и нагретом до термоядерных температур горючем происходят реакции синтеза изотопов водорода. При этом, вылетающие продукты несут информацию о состоянии сжатого ядра мишени и являются эффективным средством диагностики сжатой лазерной плазмы. Данная работа посвящена разработке времяпролетного спектрометра импульсных нейтронных и корпускулярных потоков на основе алмазного детектора для исследования физических процессов в лазерном термоядерном синтезе (ЛТС).

Алмазный детектор является радиационно-стойким, способным работать при высоких температурах (вплоть до 300 0С), имеет высокое энергетическое разрешение и отличается высоким быстродействием не хуже 1.0 нс. Детектор регистрирует широкий спектр ионизирующих излучений: фотоны, нейтроны, альфа-частицы, атомы и ионы. Детектор будет регистрировать потоки продуктов термоядерных реакций на фоне сопутствующего фотонного излучения. Благодаря различной скорости вылета частиц и нейтронов из термоядерной «вспышки», алмазный детектор, установленный на некотором расстоянии от термоядерной мишени, облученной мощным лазерным излучением, будет работать как времяпролетный спектрометр импульсных корпускулярных потоков с заданной длиной пролетной базы (~10 м). Это позволит исследовать временную динамику термоядерной плазмы, инициируемой импульсным лазерным излучением, проанализировать структуру термоядерного источника ЛТС.

В качестве детектора для времяпролетной спектрометрии предлагается использовать алмазную гомоэпитаксиальную структуру [2]. Это легированная бором НРНТ подложка с нанесенной тонкой CVD-пленкой алмаза типа IIа толщиной 40-50 мкм. Малая толщина пленки позволит регистрировать сигнал, длительностью сравнимой с характерным временем термоядерного горения в ЛТС.

Работа выполнена по договору от 05.09.2019 № 313/1672-Д «Разработка инновационных средств диагностики высокотемпературной плазмы, потоков частиц и излучения».

Литература

1. Р.И. Илькаев, С.Г. Гаранин. Исследования по термоядерному синтезу на мощных лазерных установках. Плазма и термоядерный синтез. Сайт sarov.ru
2. Родионов Н.Б., Амосов В.Н., Артемьев К.К., и др. Детектор для избирательной регистрации частиц и ионов на основе эпитаксиального слоя синтетического алмаза. Атомная энергия, 2016, т.121, вып.2, стр. 98-103.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/It/en/DV-Krasilnikov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)