обзор Экспериментальных Исследований в области лабораторной астрофизики с использованием мощных лазеров

1Соловьев А.А., 1Бурдонов К.Ф., 1Гинзбург В.Н., 1Хазанов Е.А., 1Кочетков А.А., 1Кузьмин А.А., 1Шайкин И.А., 1Шайкин А.А., 1Яковлев И.В., 1Сладков А.Д., 1Коржиманов А.В., 2Revet G., 2Chen S.N., 3Пикуз С.А., 3Скобелев И.Ю., 3Рязанцев С.Н., 3Алхимова М.А., 3Филиппов Е.Д., 3Пикуз Т.А., 4Ciardi A., 4Khiar B., 1Стародубцев М.В., 2Fuchs J.

1Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Россия,
 mstar@appl.sci-nnov.ru
2Ecole Polytechnique, Palaiseau, France
3Объединенный институт высоких температур РАН, г. Москва, Россия
4LERMA, Observatoire de Paris, CNRS UMR 8112, Paris, France

Лабораторные эксперименты, проводимые на базе современных мощных лазерных систем, являются основой исследований в области астрофизики и планетологии. Задачи современной лабораторной астрофизики включают широкий спектр вопросов, начиная от задач нуклеосинтеза и состояния вещества с высокими плотностями энергии и заканчивая моделированием плазменных течений при крупномасштабных астрофизических явлениях, таких как взрывы сверхновых и пр. Будет дан обзор современного состояния исследований по ряду направлений лабораторной астрофизики.

В докладе представлен обзор нескольких проектов в области лабораторной астрофизики с участием коллаборации ИПФ РАН – Ecole Polytechnique (Франция). Будет рассмотрена подготовка проекта PiNNaCLE (Pulsed high-brightness NeutroNs delivered by a Compact beamLinE), выполняемого на мультипетаваттном лазерном стенде Apollon (Франция) с участием IFIN-HH/ELI-NP (Румыния) и ряда российских институтов. Основная направленность исследований в рамках этого проекта связана с развитием сверхярких лазерных источников нейтронов для изучения взаимодействия нейтронов с плотной горячей плазмой, тесно связанного с задачами нуклеосинтеза тяжелых элементов в плазме и лабораторной астрофизикой.

Будут представлены результаты большой серии экспериментов, проводившихся на стенде PEARL (ИПФ РАН) и в лаборатории LULI (Ecole Polytechnique, Франция), по лабораторному моделированию процессов взаимодействия высокоскоростных потоков горячей плотной лазерной плазмы с внешними магнитными полями, направленные на моделирование магнитогидродинамических процессов, связанных с аккрецией вещества на звезду и выбросами массы с ее поверхности. Изучались физические процессы в пограничном слое между движущейся плазмой и магнитным полем, что является ключевым фактором для создания физических моделей внутреннего края аккреционных дисков, аккреционных колонок, астрофизических джетов и пр.