

**ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ МОЩНОГО ЛАЗЕРА НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ (ЛСЭ);
РАЗРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛСЭ ВТОРОЙ ОЧЕРЕДИ.
ПРОЕКТ № 174**

Координатор: акад. Скринский А. Н.

Исполнители: ИЯФ, ИХКГ СО РАН

Получена генерация на лазере на свободных электронах (ЛСЭ) первой очереди Центра фотохимических исследований (рис. 1). В настоящее время параметры излучения ЛСЭ таковы:

Длина волны, мм	0,12—0,23
Длительность импульса, пс	70
Частота следования импульсов, МГц	2,8—11,2
Средняя мощность, Вт	До 400
Минимальная относительная ширина линии	$3 \cdot 10^{-3}$

Сконструирован, изготовлен и смонтирован канал вывода излучения из защищенного помещения. До запуска канала измерения излучения проводились только внутри зала.

Сконструирована, изготовлена и смонтирована станция диагностики излучения — первая станция для использования излучения на ЛСЭ первой очереди. До запуска других станций она использовалась и в качестве пользовательской. Все первые эксперименты с излучением проводились на ней.

Сконструированы, изготовлены, смонтированы и частично оборудованы шесть пользовательских станций. В настоящее время часть их обслуживает пользователей Центра.

Спроектирована, сконструирована и находится в производстве магнитовакуумная система полномасштабного ускорителя-рекуператора (УР) для ЛСЭ второй очереди. Полномасштабный УР использует ту же ускоряющую ВЧ-структуру, что и УР первой очереди, но расположен, в отличие от последнего, в горизонтальной плоскости. Таким образом, не требуется демонтаж одной машины для постройки другой. Выбор УР осуществляется

простым переключением поворотных магнитов. Основные проектные параметры полномасштабного УР следующие:

Энергия инжекции полная, МэВ	2
Максимальная энергия пучка, МэВ	40
Максимальная частота повторения, МГц	90
Максимальный средний ток пучка, мА	150

В дальнейшем планируется установить на последнюю (40 МэВ) дорожку УР мощный ЛСЭ ближнего ИК-диапазона в области длин волн 5—12 мкм, а на вторую дорожку (байпас) — еще один ЛСЭ с диапазоном 40—100 мкм.

Разработан физический проект обеих ЛСЭ второй очереди. Ведется конструирование этих машин.

Один из интереснейших результатов, достигнутых с использованием излучения ЛСЭ

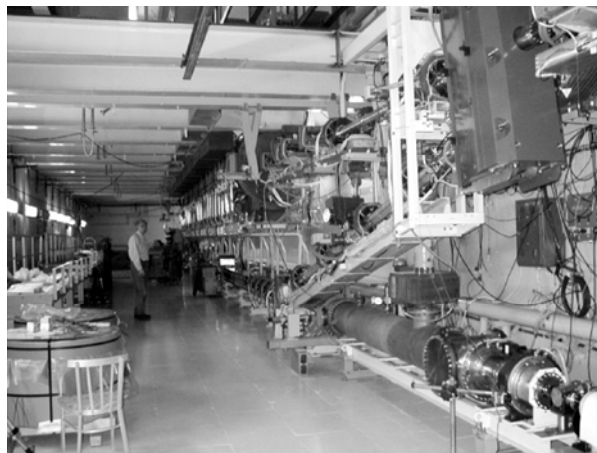


Рис. 1. Первая очередь ЛСЭ.

Fig. 1. FEL first stage.

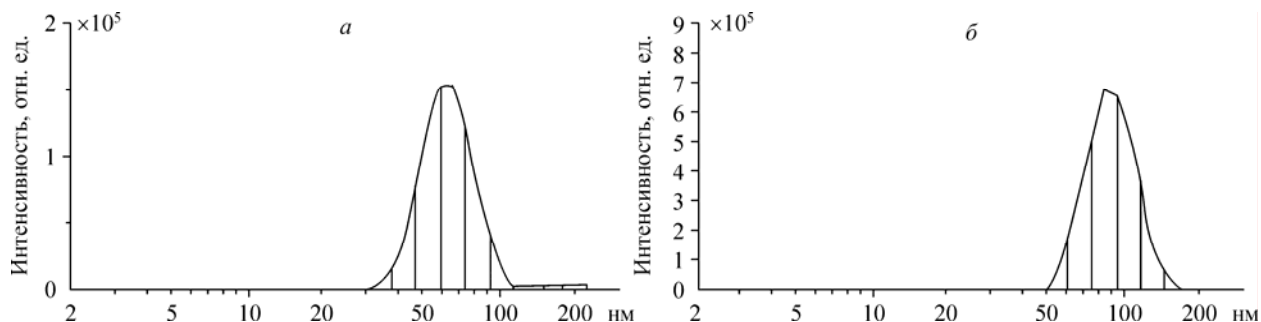


Рис. 2. Спектры абляции лизоцима (а) и пероксидазы хрена (б).

Fig. 2. Ablation spectrum for lysozyme (a) and horse-radish peroxidase (b).

первой очереди, — получение наночастиц, селективных по размерам, путем абляции твердых материалов под действием мощного излучения ЛСЭ. В частности, разработан метод мягкой абляции биологических макромолекул.

При этом размеры регистрируемых при абляции частиц образуют один узкий пик (рис. 2).

Кроме того, было обнаружено, что белок, подвергнутый лазерной абляции, сохранил свою ферментативную активность, т. е. не был денатурирован.