

УДК 535.44

Разработка системы регистрации пространственно-временного распределения ТГц поля с помощью матричного электрооптического детектора

**Езерский А.С. (ИТМО), Циплакова Е.Г (ИТМО), Черных А.В. (ИТМО),
Петров Н.В. (ИТМО)**

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Черных А.В. (ИТМО)

Введение. На данный момент измерения распределения волнового поля в ТГц диапазоне частот производятся преимущественно методом растрового сканирования, и проведение одного измерения занимает значительное количество времени. При этом происходит регистрация только интенсивности волнового фронта, а восстановление фазы производится итерационными методами.

При использовании системы ТГц голографического модуля широкоапертурного электрооптического детектирования возможно регистрировать пространственно-временную картину распределения напряженности электрического поля широкополосного терагерцового излучения, что включает и регистрацию широкополосных терагерцовых пучков с орбитальным угловым моментом. Реализация такого модуля позволит производить физические эксперименты по распространению и самовосстановлению широкополосных терагерцовых пучков различной топологии, что позволит производить физические эксперименты по исследованию генерируемых разработанными дифракционными элементами вихревых пучков электромагнитного излучения, при этом значительно ускорить процесс измерения.

Основная часть. В качестве источника фемтосекундного излучения использовалась титан-сапфировая лазерная система с регенеративным усилителем Regulus 35F1K (ООО .Авеста- Проект., Россия), создающая лазерные импульсы с центральной длиной волны 800 нм, длительностью менее 35 фс, энергией 2,5 мДж, с частотой повторения 1 кГц. Излучение лазера направлялось в генератор терагерцового излучения TERA-AX (ООО .Авеста-Проект., Россия) [1], работающий по методу оптического выпрямления фемтосекундных импульсов в кристалле $MgO:LiNbO_3$ с использованием наклонного волнового фронта для обеспечения фазового синхронизма [2, 3]. Центральная частота генерируемых им импульсов 1 ТГц, спектральная ширина 1,5 ТГц, длительность импульсов меньше 1 пс, а энергия импульсов не менее 400 нДж. На выходе генератора располагался тефлоновый фильтр для отсекающего излучения накачки. ТГц излучение проходит систему зеркал и направляется на электрооптический кристалл ZnTe. Электрическое поле ТГц излучения посредством электрооптического эффекта Пококельса вызывает поворот поляризации излучения пробного пучка, после чего излучение проходит через анализатор поляризации и распределение интенсивности регистрируется при помощи матричного фотодетектора.

Выводы. Разработана система регистрации пространственно-временного распределения ТГц поля с помощью матричного электрооптического детектора.

Список использованных источников:

1. TERA-AX. Генератор интенсивного ТГц излучения. — <http://avesta.ru/product/tera-ax-generator-intensivnogo-tgts-izlucheniya/>. — (Дата обращения 02.02.2024).
2. Hebling, J. et al. Tunable THz pulse generation by optical rectification of ultrashort laser pulses with tilted pulse fronts / J. et al. Hebling // Applied Physics B. — 2004. — Vol. 78, no. 5. — Pp. 593–599.
3. Yeh, K.-L. et al. Generation of 10 μ J ultrashort terahertz pulses by optical rectification / K.-L. et al. Yeh // Applied Physics Letters. — 2007. — Vol. 90, no. 17. — P. 171121.