

УДК 535.372

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕМТОСЕКУНДНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
НА СВОЙСТВА БОРОГЕРМАНАТНЫХ СТЕКОЛ С КРИСТАЛЛАМИ  
ПЕРОВСКИТОВ CsPbI<sub>3</sub>**

**Лосин А.Л.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Бабкина А.Н.**  
(Университет ИТМО)

**Введение.** В мире существует огромная потребность в увеличении емкости и срока службы оптических устройств хранения данных. Связано это с прорывом, достигнутым в области передачи и работы с большими объемами информации.

К примеру, CD, DVD и «Blu-ray» диски являются двумерными устройствами хранения, информация в них может быть записана лишь в несколько слоев, а для того, чтобы создать как можно большую плотность записи и преодолеть лимит хранения информации, запись должна проводиться в трех и более направлениях. В то же время, срок службы имеющихся оптических и магнитных устройств хранения данных ограничивается несколькими десятилетиями, а воздействие высоких температур и сильных электромагнитных полей ведет к их полному разрушению и потере всех данных.

Сейчас все больше систем передачи данных работает на основе оптических, а не электрических сигналов, в них происходит меньше потерь энергии и может быть достигнута большая плотность передачи информации, приборы и устройства, построенные на принципах фотоники, а не электроники, потенциально имеют большую эффективность и быстродействие. В связи с этим, и хранение данных плавно переходит именно на оптические носители и запись информации оптическими способами.

Наиболее перспективный путь создания сверхплотной оптической памяти - это локальное лазерное модифицирование свойств оптически однородных стекол, содержащих наноразмерные частицы. Облучение фемтосекундным лазером таких материалов позволяет управлять их свойствами – поляризацией, флуоресценцией, фазовым сдвигом, в микро- и наномасштабе [1, 2]. Каждый из этих факторов может увеличить плотность записи более чем на один терабит на кубический сантиметр, а использование оптических стекол лазерного качества обеспечит долговечность и сохранность записанной информации [3, 4].

**Основная часть.** В работе демонстрируются люминесцентные свойства нанокристаллов CsPbI<sub>3</sub>, которые, в свою очередь, были получены методом лазерно-индуцированной кристаллизации в борогерманатном стекле [5]. Фемтосекундный лазер, благодаря своей короткой длительности импульса и высокой пиковой мощности, может индуцировать высокое переходное температурное поле, которого достаточно для образования зародышей квантовых точек. Нелинейный процесс поглощения происходит при взаимодействии fs-лазера со стеклянной матрицей, что приводит к разрушению сетки стекла и перераспределению атомов в фокальной области лазера, что благоприятно для миграции ионов с образованием нанокристаллов и для снижения температуры кристаллизации.

**Выводы.** Была продемонстрирована индуцированная фемтосекундным лазером кристаллизация нанокристаллов перовскита CsPbI<sub>3</sub> в борогерманатном стекле без дополнительной термообработки.

**Список использованных источников:**

1. Holmgaard T., Gosciniak J., Bozhevolnyi S. Long-range dielectric-loaded surface plasmon-polariton waveguides // OPTICS EXPRESS. – 2010. – №22. – С. 23009–23015.
2. Georgios V., Zongfu Y., Ekin K., David A. B., Mark L. B., Shanhui F. Metaldielectric-metal plasmonic waveguide devices for manipulating light at the nanoscale // Chinese Optics

Letters. – 2009. – №4. – C. 302–308.

3. Canioni L., Bellec M., Royon A., Bousquet B., Cardinal T. Three-dimensional optical data storage using third-harmonic generation in silver zinc phosphate glass // Optics Letters. – 2008. – №33. – C. 360–362.

4. Bellec M., Royon A., Bousquet B., Treguer M., Cardinal T., Canioni L. Beat the diffraction limit in 3D direct laser writing in photosensitive glass // Optics Express. – 2009. – №17. – C. 10304–10318.

5. Sun K. et al. Three-dimensional direct lithography of stable perovskite nanocrystals in glass // Science. – 2022. – T. 375. – №. 6578. – C. 307–310.