

**Голографические свойства халькогенидных стеклообразных
полупроводниковых пленок**

*З. Т. Азаматов, Ш. Б. Утамурадова, Н. Н. Базарбаев, М. Р. Бекчанова,
Т. З. Азаматов, А. Б. Бахрамов*

Рассматриваются возможности использования халькогенидных стеклообразных полупроводниковых пленок (ХСП) для записи голографической информации. Приведены схемы и результаты исследования дифракционной эффективности в зависимости от времени экспозиции и голографических характеристик халькогенидных стеклообразных полупроводниковых пленок под влиянием γ -облучения. Установлено, что в интервале доз облучения (10^3 – 10^9 Р Рентген,) оптические свойства ХСП пленок и дифракционные эффективности записанных голограмм практически не меняются. Также доказано, что срок хранения записанных голограмм при определенных условиях составляет 15 лет и более.

Ключевые слова: ХСП-халькогенидные стеклообразные пленки, гамма-облучение, голография, интерферометрия, дифракционная эффективность, коэффициенты поглощения и пропускания.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-39-44

ЛИТЕРАТУРА

Азаматов Закиржан Тахирович, зав. лаб, д.ф.-м.н., профессор.
E-mail: zakir.azamatov@mail.ru
Утамурадова Шарифа Бекмурадовна, директор, д.ф.-м.н., профессор.
Базарбаев Нурлан Ниятуллаевич, с.н.с.
Бекчанова Мира Рузимовна, докторант.
Азаматов Тимур Закиржанович, м.н.с.
Бахрамов Абдор Бурибой угли, докторант.
НИИ физики полупроводников и микроэлектроники при Национальном университете Узбекистана. Узбекистан, 100057, г. Ташкент, ул. Янги Алмазар, 20.
Статья поступила в редакцию 08 февраля 2022 г.

© Азаматов З. Т., Утамурадова Ш. Б., Базарбаев Н. Н., Бекчанова М. Р., Азаматов Т. З., Бахрамов А. Б., 2022

1. *Акаев А. А., Майоров С. А.* Оптические методы обработки информации. – М.: Высшая школа, 1988.
2. *Акаев А. А., Гуревич С. Б., Жумалиев К. М., Муравский Л. И., Смирнова Т. Р.* Голография и оптическая обработка информации. – Бишкек–С.Петербург, 2003.
3. *Зюбрик А. И.* Материалы для оптической записи информации. – Львов, 1982.
4. *Коломиец Б. Т., Горюнова Н. А.* // ЖТФ. 1955. Т. 25. № 6. Р. 984.
5. *Mott N. F.* // Rev. Mod. Phys. 1978. Vol. 50. № 2. Р. 203.
6. *Kolomiets B. T.* // Phys. Status. Solidi. 1964. № 7. Р. 359.
7. *Азаматов З. Т., Минаев В. С., Михалев Н. И., Попов А. И., Кадырова Д. Р., Садыкова Ш.* Влияния тепловой предыстории и состава на фотостимулированные превращения в пленках системы As-Se. – Москва энергетический институт. 1981. Вып. 537. С. 95.
8. *Азаматов З. Т., Минаев В. С., Михалев Н. И.* Влияния тепловой предыстории и состава на фотостимулированные превращения в пленках системы As-Se: сб. «Аморфные и стеклообразные полупроводники в пленках системы As-Se». – Калининград, 1982.

9. Матиаи М. Аморфные полупроводники. – СССР. 1978.
10. Kastner M., Frirshe H. // Phil. Mag. В. 1978. Vol. 37. № 12. P. 99.
11. Звонарева Т. К. и др. // Журнал технической физики. 1978. Т. 48. № 5. С.1021.
12. Любин В. М. // Аювтометрия. 1988. № 4. С. 18.
13. Богословский Н. А., Цэндин К. Д. // Физика и техника полупроводников. 2012. Т. 46. Вып. 5. С. 577.
14. Джаманкызов Н. К., Пецкус А. М., Гуревич С. Б., Жумалиев К. М. Влияние процессов записи на информационные характеристики записываемых голограмм. – М.: Диалог МИФИ, 2004.
15. Доморяд И. А., Текучева И. А. Гамма-индуцированное изменение механических и оптических свойств некоторых ХСП // Физические явления в некристаллических полупроводниках: мат. конференции «Некристаллические полупроводники-89». – Ужгород, 1989.
16. Утамурадова Ш. Б., Музафарова С. А., Абдугафуров А. М., Файзуллаев К. М., Наурзалиева Э. М., Рахманов Д. А. // Прикладная физика. 2021. № 4. С. 81.
17. Матковский А. О., Шпотюк О. И. // Журнал прикладной спектроскопии. 1989. Т. 48. № 3. С. 448.
18. Муминов Р. А., Азаматов З. Т., Акбарова Н. А., Тукфатуллин О. Ф., Хусаинов И. А. // Гелиотехника. 2014. Т. 50. № 3. С. 156.

PACS: +42.40. Eq, 42.40. Ht, 42.40. Kw

Holographic properties of chalcogenide glassy semiconductor (CGS) films

Z. T. Azamatov, Sh. B. Utamuradova, N. N. Bazarbaev, M. R. Bekchanova,
T. Z. Azamatov, and A. B. Baxromov

Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics at the National University of Uzbekistan
20 Yangi Almazar st., Tashkent, 100057, Uzbekistan
E-mail: zakir.azamatov@mail.ru

Received February 08, 2022

The paper considers the possibility of using chalcogenide glassy semiconductor films (CGS) for recording holographic information. The schemes and results of the study of the diffraction efficiency depending on the exposure time and the holographic characteristics of chalcogenide glassy semiconductor films under the influence of γ -irradiation are presented. It was found that the optical properties of CGS films and the diffraction efficiency of the recorded holograms do not change in the range of radiation doses (10^3 – 10^9 Roentgen, R). It has also been proven that the shelf life of recorded holograms under certain conditions is 10 years or more.

Keywords: CGS-chalcogenide glassy films, TPV-thin-film waveguides, holography, digital holography, interferometry, diffraction efficiency, holograms.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-39-44

REFERENCES

1. A. A. Akaev and S. A. Mayorov, *Optical methods of information processing*. (Higher school, Moscow, 1988).
2. A. A. Akayev, S. B. Gurevich, K. M. Zhumaliev, L. I. Muravsky, and T. N. Smirnova, *Holography and optical information processing*. (Bishkek-Sank-Petersburg, 2003).
3. A. I. Zyubrik, *Materials for optical recording of information*. (Lvov, 1982).
4. B. T. Kolomiets and N. A. Goryunova, *JTF*, **25** (6), 984 (1955).
5. N. F. Mott, *Rev. Mod. Phys.* **50** (2), 203 (1978).
6. B. T. Kolomiets, *Phys. Status. Solidi*, No. 7, 359 (1964).
7. Z. T. Azamatov, V. S. Minaev, N. I. Mikhalev, A. I. Popov, D. R. Kadirova, and Sh. Sadikova, Influence of thermal prehistory and composition on photostimulated transformations in films of the As-Se system. – Moscow Power Engineering Institute, No. 537, 95 (1981).

8. Z. T. Azamatov, V. S. Minaev, N. I. Mikhalev, Effects of thermal prehistory and composition on photostimulated transformations in films of the As-Se system / Collection "Amorphous and glassy semiconductors in films of the As-Se system". (Kaliningrad, 1982).
9. M. Matiash, *Amorphous semiconductors* (Czechoslovakia, 1978).
10. M. Kastner and H. Frirshe, *Phil. Mag. B.* **37** (12), 99 (1978).
11. T. K. Zvonareva et al., *Journal of Technical Physics* **48** (5), 1021 (1978).
12. V. M. Lyubin, *Avtometriya*, No. 4, 18 (1988).
13. N. A. Bogoslovsky and K. D. Tsendin, *Physics and technology of semiconductors* **46** (5), 577 (2012).
14. N. K. Jumankyrov, A. M. Petskus, S. B. Gurevich, and K. M. Zhumaliev, *The influence of the recording processes on the information characteristics of the drawn holograms*. (Dialogue MEPhI, Moscow, 2004).
15. I. A. Domoryad and I. A. Tekucheva, Gamma-induced change in the mechanical and optical properties of some CGS Physical phenomena in non-crystalline semiconductors. Materials of the conference "Non-crystalline semiconductors -89". (Uzhgorod, 1989). p. 138.
16. Sh. B. Utamuradova, S. A. Muzafarova, A. M. Abdugofurov, K. M. Fayzullaev, E. M. Naurzalieva, and D. A. Rahmonov, *Applied Physics*, No. 4, 81 (2021) [in Russian].
17. A. O. Matkovsky and O. I. Shpotyuk, *Journal Applied Spectroscopy* **48** (3), 448 (1989).
18. R. A. Muminov, Z. T. Azamatov, N. A. Akbarova, O. F. Tukfatullin, and I. A. Khusainov, *Applied Solar Energy* **50** (3), 156 (2014).