PACS: 81.05Dz:81.15Gh:73.40.-c:61.72sh:82.80/Rt

Study of the composition profile and electrophysical parameters of $Cd_xHg_{1-x}Te/Cd_{0.96}Zn_{0.04}Te$ heterostructures

A. V. Chilyasov[1*], A. N. Moiseev[1], V. S. Evstigneev[1], M. N. Drozdov[2], I. A. Denisov[3], and A. A. Trofimov[4]

[1] *G. G. Devyatykh Institute of Chemistry of High-Purity Substances of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod, 603951 Russia*
[*] *E-mail: chil@ihps-nnov.ru*
[2] *Institute for Physics of Microstructures of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod, 603950 Russia*
[3] *GIREDMET R&P Association, Moscow, 111524 Russia*
[4] *RD&P Center ORION, JSC, Moscow, 111538 Russia*

Received 21.05.2026; revised 15.07.2026; accepted 22.10.2026

The results of the study of the composition profile and electrophysical parameters of $Cd_xHg_{1-x}Te/Cd_{0.96}Zn_{0.04}Te$ heterostructures are presented. High-purity dimethylcadmium, diethyltellurium, diisopropyltellurium and metallic mercury were used as volatile precursors. $Cd_xHg_{1-x}Te$ layers with x = 0.26–0.32 and a thickness of 3–8 microns under selected growth conditions were obtained. The concentration and mobility of charge carriers in the layers was $p = (5–400)\times10^{15}$ cm^{-3} and 150–400 $cm^2/(V\cdot s)$ at 77 K, respectively. SIMS studies confirmed the presence of regions with elevated lithium content in the $Cd_xHg_{1-x}Te$ layer. Lithium impurity acts as an acceptor in $Cd_xHg_{1-x}Te$ and can determine the conductivity type and the Hall concentration of charge carriers. The $Cd_{0.96}Zn_{0.04}Te$ substrate is the most likely source of lithium in the layers.

Keywords: $Cd_xHg_{1-x}Te$, MOCVD, $Cd_{0.96}Zn_{0.04}Te$ substrates, Hall concentration and mobility of charge carriers in $Cd_xHg_{1-x}Te$, SIMS, lithium impurity, non-uniform distribution of impurities.

REFERENCES

1. Baker I., Hipwood L., Maxey C., Weller H., and Thorne P., SPIE Newsroom, 2012. https://doi.org/10.1117/2.1201211.004557
2. Madejczyk P., Gawron W., Keblowski A., Mlynarczyk K., Stepien D., et al., J. Electron. Mater. **49** (11), 6908–6916 (2020).
3. Mercury Cadmium Telluride. Growth, Properties and Applications / Ed. Capper P., Garland J. John Wiley and Sons, Ltd, 2011.
4. Chilysov A. V., Moiseev A. N., Evstigneev V. S., Kostunin M. V., Denisov I. A., and Trofimov A. A., Neorganicheskie Materialy **61** (1–2), 26–32 (2025) [in Russian]. https://doi.org/10.31857/S0002337X25010039
5. Wijewarnasuriya P. S., Sou I. K., Kim V. J., Mahavadi K. K., et al., Appl. Phys. Lett. **51** (24), 2025–2027 (1987).
6. Boukerche M., Wijewarnasuriya P. S., Sivananthan S., Sou I. K., Kim V. J., et al., J. Vac. Sci. Technol. **A6** (4), 2830–2833 (1988)
7. Capper P., J. Cryst. Growth. **57**, 280–299 (1982).
8. Chu J. and Sher A. Device Physics of Narrow Gap Semiconductors. Microdevices: Physics and Fabrication Technologies. New York: Springer, 2010, pp. 10–13.
9. Bubulac L. O., Tennant W. E., Riedel R. A., Bajaj J., and Edwall D. D., J. Vac. Sci. Technol. **1** (3), 1646–1650 (1983).
10. Tower J. P., Tobin S. P., Norton P. W., et al., J. Electron. Mater. **25** (8), 1183–1187 (1996).

Об авторах

Чилясов Алексей Викторович, к.х.н., заместитель директора по научной работе, Институт химии высокочистых веществ им. Г. Г. Девятых Российской академии наук (603951, Н. Новгород, Россия). E-mail: chil@ihps-nnov.ru SPIN-код: 2387-8150, AuthorID: 571142

Моисеев Александр Николаевич, д.х.н., ведущий научный сотрудник, Институт химии высокочистых веществ им. Г. Г. Девятых Российской академии наук (603951, Н. Новгород, Россия). E-mail: moiseev@ihps-nnov.ru SPIN-код: 8769-3619, AuthorID: 43683

Евстигнеев Владимир Сергеевич, к.х.н., научный сотрудник, Институт химии высокочистых веществ им. Г. Г. Девятых Российской академии наук (603951, Н. Новгород, Россия). E-mail: evstigneev@ihps-nnov.ru SPIN-код: 6058-0596, AuthorID: 919903

Дроздов Михаил Николаевич, к.ф-м.н., старший научный сотрудник, Институт физики микроструктур Российской академии наук (603950, Н. Новгород, Россия). E-mail: drm@ipmras.ru SPIN-код: 3461-5772, AuthorID: 28296

Денисов Игорь Андреевич, к.т.н., начальник лаборатории АО «Гиредмет» (111524, Москва, Россия). E-mail: iadenisov@rosatom.ru SPIN-код: 7026-1896, AuthorID: 134718

Трофимов Александр Александрович, к.т.н., начальник отдела развития материалов, АО «НПО «Орион» (111538, Москва, Россия). E-mail: aa-trofimov@yandex.ru SPIN-код: 3716-5536, AuthorID: 818356