

Полевые свойства $pSi-nSi_{1-x}Sn_x$ ($0 \leq x \leq 0,04$) гетероструктур

Х. М. Мадаминов

Изучены процессы токопрохождения в диодных структурах $pSi-nSi_{1-x}Sn_x$ ($0 \leq x \leq 0,04$). Из полученных результатов видно, что в исследованных образцах, при малых напряжениях ток подчиняется закону Ома. А при дальнейшем увеличении напряжения начинается рост тока по нелинейному закону. На основе анализа зависимости $\ln \sigma = f(\sqrt{E})$ установлено, что нелинейность обусловлена полевым эффектом Пула-Френкеля. На основе выполненных анализов полученных результатов обоснована перспективность использования твердых растворов $Si_{1-x}Sn_x$ ($0 \leq x \leq 0,04$), выращенных на кремниевых подложках, в качестве активного материала в преобразователях тепловой энергии в электрическую энергию на основе термовольтаического эффекта.

Ключевые слова: твердый раствор замещения, активация носителей заряда, вольт-амперная характеристика, эффект Пула-Френкеля, полевой механизм, коэффициент Френкеля, концентрация ловушек.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-28-32

Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, доцент, к.ф.-м.н.
Андижанский государственный университет.
Узбекистан, 170100, г. Андижан, ул. Университетская, 129.
E-mail: khurmad@mail.ru

Статья поступила в редакцию 25 февраля 2022 г.

© Мадаминов Х. М., 2022

Автор глубоко признателен своему научному консультанту, академику АН РУз С. З. Зайнабидинову, а так же профессорам А. С. Саидову, Ш. Н. Усмонову – за плодотворные дискуссии при подготовке данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайнабидинов С. З., Мадаминов Х. М. // Петербургский журнал электроники. 2017/ № 4/ С. 8.
2. Saidov A. S., Usmonov Sh. N., Kalanov M., Madaminov Kh. M. // Technical Physics Letters. 2010. Vol. 36. № 9. P. 827.
3. Пашаев А. М., Тагиев Б. Г., Тагиев О. Б. // Физика твердого тела. 2013. Т. 55. № 5. С. 861.
4. Зайнабидинов С. З., Саидов А. С., Мадаминов Х. М., Усмонов Ш. Н., Икромов А. Ш. // Доклады АН РУз. 2021. № 2. С. 40.
5. Мадаминов Х. М. // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Естественные науки. 2021. № 2. С. 71.
6. Саидов М. С. // Гелиотехника. 2006. № 4. С. 48.
7. Нифтиев Н. Н., Алиджанов М. А., Тагиев О. Б., Мурадов М. Б. // Физика и техника полупроводников. 2003. Т. 37. № 2. С. 173.
8. Жуков Н. Д., Михайлов А. И., Мосияш Д. С. // Физика и техника полупроводников. 2019. Т. 53. № 3. С. 340.
9. Казанин М. М., Каминский В. В., Гревцев М. А. // Физика и техника полупроводников. 2019. Т. 53. № 7. С. 887.

Field properties of $p\text{Si-nSi}_{1-x}\text{Sn}_x$ ($0 \leq x \leq 0.04$) heterostructures

Kh. M. Madaminov

Andijan State University
129 University st., Andijan, 170100, Uzbekistan
E-mail: khurmad@mail.ru

Received February 25, 2022

In this article, the processes of current flow in $p\text{Si-nSi}_{1-x}\text{Sn}_x$ ($0 \leq x \leq 0.04$) diode structures were studied. It can be seen from the results obtained that in the studied samples, at low voltages, the current obeys Ohm's law. And with a further increase in voltage, the current begins to increase according to a nonlinear law. Based on the dependence $\ln \sigma = f(\sqrt{E})$ analysis, it was found that the nonlinearity is due to the Poole-Frenkel field effect. On the basis of the performed analyzes of the obtained results, the prospects of using $\text{Si}_{1-x}\text{Sn}_x$ ($0 \leq x \leq 0.04$) solid solutions grown on silicon substrates as an active material in thermal-to-electrical energy converters based on the thermovoltaic effect are substantiated.

Keywords: the substitutional solid solution, activation of charge carriers, current-voltage characteristic, the Poole-Frenkel effect, field mechanism, the Frenkel coefficient, trap concentration.

DOI: 10.51368/1996-0948-2022-2-28-32

REFERENCES

1. S. Z. Zainabidinov and Kh. M. Madaminov, Peterburgskii zhurnal elektroniki, No. 4, 8 (2017).
2. A. S. Saidov, Sh. N. Usmonov, M. U. Kalanov, and Kh. M. Madaminov, Technical Physics Letters **36**, 827 (2010).
3. A. M. Kpashaev, B. G. Tagiev, and O. B. Tagiev, Physics of the Solid State **55**, 861 (2014).
4. S. Z. Zainabidinov, A. S. Saidov, X. M. Madaminov, Sh. N. Usmonov, and A. Sh. Ikromov, Dokladi Akademii Nauk Respubliki Uzbekistan, No. 2, 40 (2021).
5. Kh. M. Madaminov, Herald of the Bauman Moskov State Technical University, Series Natural Sciences **92**, 71 (2021).
6. M. S. Saidov, Applied Solar Energy, No. 4, 48 (2006).
7. N. N. Niftiev, M. A. Alidjanov, O. B. Tagiev, and M. B. Muradov, Semiconductors **37**, 173 (2003).
8. N. D. Zhukov, A. I. Mikhaylov, and D. S. Mosiyash, Semiconductors **53**, 340 (2019).
9. M. M. Kazanin, V. V. Kaminskii, and M. A. Grevcev, Semiconductors **53**, 887 (2019).