

РЕФЕРАТ

Дипломна робота виконана на 63 сторінках, вони містять 4 розділи, 29 ілюстрацій та 19 джерел в переліку посилань.

Об'єктом дослідження є моделювання ВАХ одноелектронного транзистора за допомогою сучасних методів моделювання наноскопічних структур. Предмет дослідження – порівняльний аналіз існуючих методів моделювання одноелектронних транзисторів, знаходження розподілу ймовірностей перебування електронів на квантовій точці, швидкості тунелювання та інших його характеристик.

Метою роботи є розкриття сучасного стану розробки проблеми твердотілої електроніки, що маловідома в Україні - моделювання мезоскопічних структур, зокрема ОЕТ (одноелектронний транзистор); порівняння двох ОЕТ (гетеро структурного і металевого) з метою проведення аналізу перспективності останніх пар речовин для використання в якості матеріальної основи ОЕТ.

У першому розділі дані основні відомості про процеси, що відбуваються в ОЕТ, користуючись спрощеними уявленнями про його функціонування з тим, щоб розкрити принцип його роботи. В другому розділі проведено аналіз способів створення ОЕТ, його застосування та технології, які використовуються для його створення. Третій розділ присвячений розгляду методів моделювання ОЕТ. В четвертому розділі описана модель ОЕТ, яка основана на ортодоксальній теорії, та промодельовані основні характеристики ОЕТ від основних параметрів системи та середовища.

ОДНОЕЛЕКТРОННИЙ ТРАНЗИСТОР, МОДЕЛЬ ОЕТ, МЕТОД
ОРТОДОКСАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ

ABSTRACT

Thesis performed at 63 pages it contains 4 chapters, 29 illustrations and 19 in the list of reference sources.

Object is a simulation CVC of single-electron transistor with sophisticated modeling techniques nanoscopic structures. Subject of research - a comparative analysis of existing methods of modeling of single-electron transistors, the probability distribution of the electrons stay in the quantum point tunneling rate and its other characteristics.

The objective is the disclosure of the current state of development problems of solid state electronics, little known in Ukraine - modeling of mesoscopic structures, including the SET (single-electron transistor); comparing two SET (hetero structural and metal) to analyze the prospects of the last pairs of substances for use as the material basis of SET.

The first section details the basic information about the processes occurring in the SET, using simplified representations of its operation in order to reveal how it works. The second section analyzes ways to create the SET and its applications and technologies used to create it. The third section is devoted to the modeling techniques SET. In the fourth section describes the SET model that is based on the orthodox theory, and modeled the main characteristics of the SET on the basic parameters of the system and the environment.

SINGLE-ELECTRON TRANSISTOR, SET MODEL, METHOD OETHODOX THEORY

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Герасимов Я.С. Теоретическое исследование электронного транспорта в молекулярном одноэлектронном транзисторе: диссертация кандидата физико-математических наук: 01.04.04, 01.04.07 / Герасимов Ярослав Сергеевич, 2014.- 172 С.
2. Щука А. А. Нанoeлектроника -М.:Физматкнига, 2007.-464 с.
3. Павлиш В.А. Метод моделювання одноелектронного транзистора: функція Гріна / В.А. Павлиш // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008 вип. 18.6– С. 250 – 253.
4. Бакшеев Д.Г., Ткаченко В.А, Литвин Л.В. Одноэлектронный транзистор с эффективно низкими туннельными барьерами: автометрия / Бакшеев Д.Г., Ткаченко В.А, Литвин Л.В. ; Российская академия наук. -- К.,
5. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г., Гридчин В.А. Основы нанoeлектроники: Учеб. Пособие. / В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин – К.: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 323 с. – ISBN 5- 7782-0281-4.
6. Kano S., Yamada Y., Tanaka K., Majima Y. Room-temperature single molecular memory // Appl. Phys. Lett. 2012. Vol. 100, no. 5. P. 053101.
7. Guo Y.-D., Yan X.-H., Xiao Y. Computational Investigation of DNA Detection Using Single-Electron Transistor-Based Nanopore // J. Phys. Chem. C. 2012. Vol. 116, no. 40. P. 21609–21614.
8. Kane J., Inan M., Saraf R. F. Self-Assembled Nanoparticle Necklaces Network Showing Single-Electron Switching at Room Temperature and Biogating Current by Living Microorganisms // ACS Nano. 2010. Vol. 4, no. 1. P. 317–323.
9. Погосов В.В., Курницький Ю.А. Елементи фізики поверхні, наноструктур і технологій /В.В. Погосов В.В., Курницький Ю.А.// – Запоріжжя: ЗНТУ – 2010. – 365 с. ISBN985-09-0036-9.

10. Ekinici K. L. Electromechanical Transducers at the Nanoscale: Actuation and Sensing of Motion in Nanoelectromechanical Systems (NEMS) // *Small*. 2005. Vol. 1, no. 8-9. P. 786–797.
11. Knobel R. G., Cleland A. N. Nanometre-scale displacement sensing using a single electron transistor // *Nature*. 2003. Vol. 424, no. 6946. P. 291–293. 17.
12. Likharev K.K. Single-electron devices and their applications // *Proc. IEEE*. 1999. Vol. 87. P. 606–632.
13. Matsuoko H., Kimura S. Transport properties of a silicon single-electron transistor at 4.2 K / H. Matsuoko, S. Kimura // *Appl. Phys. Lett.* – 1995. – Vol.61, №66. – P.613 – 615.
14. Закалик Л.І., Ткачук Р.А. Основи мікроелектроніки. / Л.І. Закалик, Р.А. Ткачук // Тернопіль. – М . Видавництво ТДТУ ім. І. Пулюя, 1998. - 352 с
15. Драгунов В.П., Неизвестный И.Г., Гридчин В.А. Основы наноэлектроники: Учеб. Пособие. / В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин – К.: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 323 с. – ISBN 5- 7782-0281-4.
16. Lambe J., Jaklevic R.C. Charge-quantization studies using tunnel capacitor/ J. Lambe, R.C. Jaklevic // *Phys. Rev. Lett.* – 1969. – Vol.22, P.1371-1375.
17. Likharev K.K., Zorin A.B. Theory of the Bloch-wave oscillations in small Josephsonjunctions / K.K. Likharev, A.B. Zorin//, *J. Low Temp. Phys.* – 1985. Vol. 59, P. 347-382.
18. Simmons J.G Single-electron transistor /J.G. Simmons. // *J. Appl. Phys.* – 1963. Vol. 34. N 6. P. 1793 – 1803.
19. Matsuoko H., Kimura S. Thermally enhanced co-tunneling of single electrons in a quantum dots at 4.3 K/ H. Matsuoko, S. Kimura // *Jpn. J. Appl. Phys.* – 1995. – №34 – P. 1326 – 1328.