

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МОДЕЛЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ
ім. Г.Є.Пухова

МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 54

КИЇВ - 2009

информацией $\Lambda_{2i}(b_i)$ и $\Lambda_{2e}(b_i)$ соответственно. Затем как в (18) получаем

$$\Lambda_{2e}(b_i) = \Lambda_2(b_i) - \Lambda_{2i}(b_i) = \Lambda_2(b_i) - \log \left[\frac{P(b_i = 1)}{P(b_i = 0)} \right] = \Lambda_2(b_i) - \Lambda_{2i}(b_i)$$

где $\tilde{\Lambda}_{1e}(b_i)$ перемежённая привнесённая информация от предыдущей итерации.

Рис. 3 содержит функциональную схему синтезированного декодера для

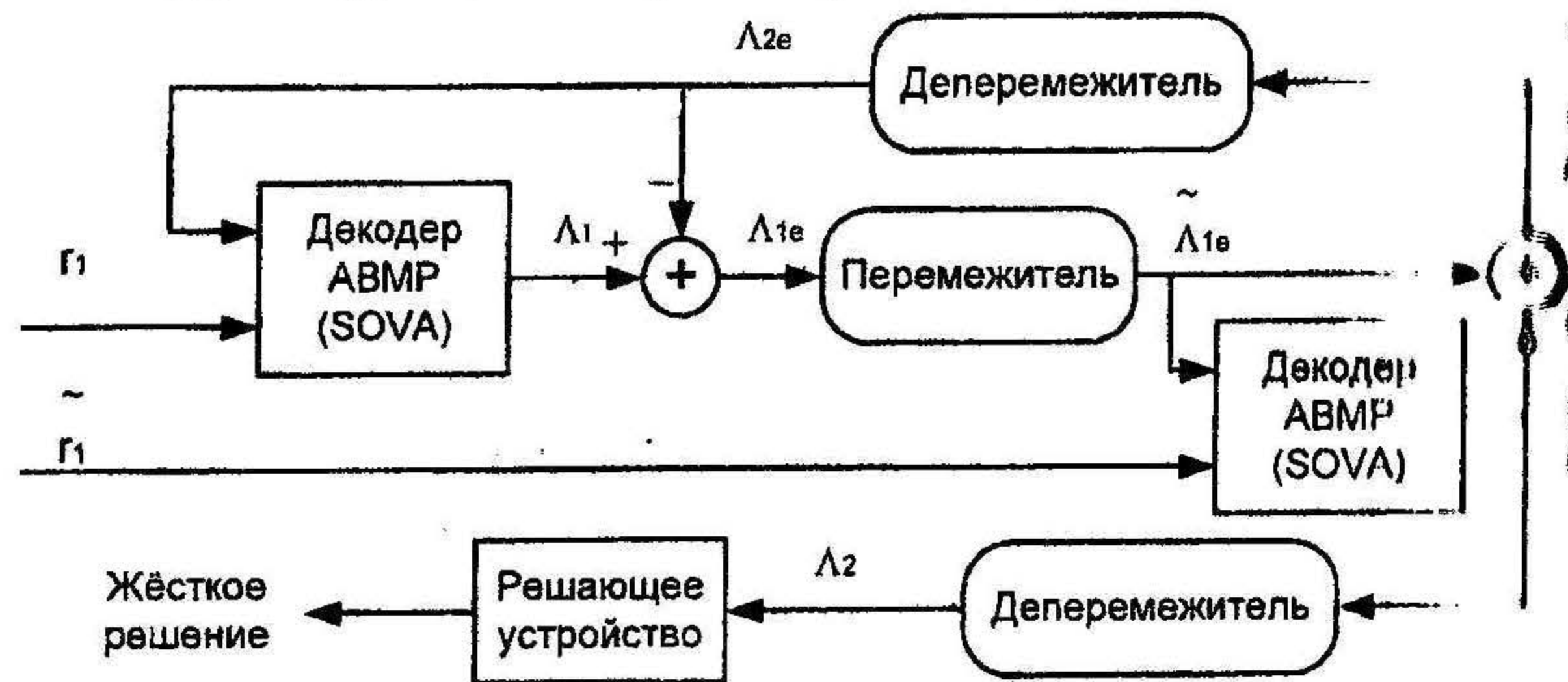


Рис. 3 Схема итерационного декодера кода на основе рекурсивных несистематических компонентных кодов с сокращённым алфавитом

Заключение

В ходе исследования получены следующие результаты:

- впервые синтезирован декодер Витерби с мягким решением для сверточных кодов с сокращённым входным алфавитом;
- аналитически разработаны и построены схемы турбо-подобного кодера и итерационного декодера построенного на основе рекурсивных компонентных кодов с сокращённым входным алфавитом.
- построенный итерационный декодер отличается от классического итерационного декодера турбо-кодов в связи с тем, что у кодера отсутствует систематический выход.

1. Басов В. Е. Сверточные коды с сокращённым входным алфавитом. // Труды 14 Международной НТК «Телеком-99» – Одесса, УГАС. – 1999 – Сентябрь – С. 213-216.
2. Басов В. Е. Перспективы использования непрерывных кодов с сокращённым входным алфавитом. // «Моделирование та інформаційні технології» выпуск 30, – Київ 2005. – С. 128-137.
3. Басов В. Е. Эффективность совместного использования многопозиционных сигналов и сверточных кодов: Дис... канд. техн. наук: 05.12.02. – Одесса, 2006. – 204 с.
4. Басов В. Е. Синтез итерационного декодера по максимуму апостериорной вероятности для кодов с сокращённым входным алфавитом. // Вісник ДУІКТ Спеціальний випуск. – Київ: ДУІКТ – 2007. – С.136-142.

Поступила 22.04.2009р

В.М. Кичак, Н.Г. Курилова, І.В. Слободян

ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ОПОРУ ЗАПАМ'ЯТОВУЮЧОГО ПРИСТРОЮ НА БАЗІ ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СКЛОПОДІБНИХ НАПІВПРОВІДНИКІВ

Вступ

Для побудови запам'ятовуючих пристроїв на базі халькогенідних склоподібних напівпровідників (ХСН) використовується фізичний ефект перемикавання, суть якого полягає в зміні характеру провідності, яка має місце при зміні напруженості електричного поля [1,2]. При поступовому збільшенні напруженості електричного поля до деякого порогового значення E_0 струм збільшується майже лінійно. При E_0 має місце зменшення напруженості до деякого значення $E_{вмк}$ при відносно малій зміні величини струму, а потім відбувається різке збільшення величини струму при $E_0 > E_{вмк}$. Режим, при якому струм зростає за лінійним законом, називають режимом «вимкнено», а режим різкого зростання струму при $E_0 > E_{вмк}$ – режимом «ввімкнено». Таким чином вольт-амперна характеристика виявляється S-подібною. При зміні полярності напруги вид цієї характеристики повторюється. Тобто можна вважати, що вольт-амперна характеристика ХСН по зовнішньому вигляду повторює ВАХ симетричного тиристора, тобто має місце від'ємна диференціальна провідність як на прямій, так і на зворотній гілці ВАХ. В праці [3] показано, що при зростанні напруженості електричного поля при $E_0 > E_{вмк}$ виникає шнуровання струму. В праці [4] відзначено, що існують переконливі доведення електронної природи ефекту перемикавання в ХСН, хоча і термічні ефекти грають деяку роль. В багатьох тонких шарах ХСН при довгому перебуванні в стані «ввімкнено» мало місце запам'ятовування і для того, щоб вернути зразок в початковий стан, приходилось використовувати імпульси великої амплітуди. З іншої сторони при не дуже довгому перебуванні в стані «ввімкнено» процес перемикавання виявляється зворотним: вимикання електричного поля повертає зразок в початковий стан.

Постановка задачі

В праці [1] запропонована кластерна модель структури ХСН, яка ґрунтується на особливостях поведінки сильнов'язких рідин при проходженні через них електромагнітних хвиль. В основі цієї теорії лежить припущення про те, що сильнов'язкі рідини являють собою неупорядковане середовище, в якому розміщуються упорядковані області – кластери. З використанням цієї теорії доведено, що ефект перемикавання є чисто електронним і не пов'язаний з нагріванням. Він приводить до шнуровання струму, появи пам'яті, збільшення провідності на декілька порядків,

пороговому характеру перемикання, вірної оцінки порогової напруженості електричного поля. В зв'язку з цим метою цієї праці є оцінювання величини питомого опору шнура і дослідження його залежності від щільності струму і напруженості електричного поля.

Розв'язання задачі

В загальному випадку опір шнура можна визначити за відомим виразом

$$R = \rho \cdot L / S, \quad (1)$$

де L – довжина шнура, рівна довжині зразка, S – площа перетину шнура, ρ – питомий опір шнура у відповідному стані.

Тепло, що виділяється в шнурі за одиницю часу визначається за виразом

$$Q = I^2 \cdot R, \quad (2)$$

де I – величина струму, який протікає через шнур.

Це тепло витрачається на нагрівання зразка і його величину можна визначити за виразом

$$Q_3 = m \cdot c_1 \cdot \Delta T, \quad (3)$$

де m – маса в шнурі, c_1 – питома теплоємність шнура, ΔT – зміна температури в шнурі.

Прирівнявши (2) і (3) з врахуванням (1), отримаємо

$$I^2 \cdot \rho \cdot L / S = m \cdot c_1 \cdot \Delta T \quad (4)$$

Враховуючи, що $I = J \cdot S$, а $m = S \cdot L \cdot g$, де J – щільність струму, g – щільність зразка, отримуємо

$$\rho = g \cdot c_1 \cdot \Delta T / J^2 \quad (5)$$

Як видно з виразу (5) питомий опір зразка зворотно пропорційний квадрату щільності струму, тому важливим є визначення залежності щільності струму від напруженості електричного поля.

В загальному випадку щільність струму визначається сумою дрейфової та дифузійної складових. При значних електричних полях струм буде визначатись дрейфовою складовою і як показано в ряді праць [5] залежність електропровідності в значній мірі визначається залежністю рухливості від напруженості поля. Щільність дрейфового струму можна визначити за виразом

$$J = \sigma \cdot E, \quad (6)$$

де $\sigma = e \cdot N \cdot \mu$ – електропровідність речовини, N – концентрація носіїв заряду, μ – рухливість носіїв заряду.

Для визначення залежності щільності струму від напруженості електричного поля необхідно дослідити залежність електропровідності та дрейфової рухливості від напруженості електричного поля.

Аналіз різних теоретичних моделей перенесення носіїв заряду в сильних електричних полях проведено в праці [5]. В результаті теоретичних

експериментальних досліджень встановлено, що залежність електропровідності і дрейфової рухливості від напруженості електричного поля можна визначити за виразом

$$\sigma(E) = \sigma(0) \cdot \exp\left(\frac{e \cdot a \cdot E}{k \cdot T}\right), \quad (7)$$

$$\mu_p(E) = \mu_p(0) \cdot \exp\left(\frac{e \cdot a \cdot E}{k \cdot T}\right),$$

де $\sigma(0)$, $\mu_p(0)$ – електропровідність і дрейфова рухливість носіїв заряду при відсутності напруженості електричного поля, a – відстань між локалізованими станами.

В праці [5] показано, що параметр a зменшується з ростом температури і приймає однакові значення для електропровідності та рухливості. Для випадку слабких електричних полів до величини порядку 10^5 В/см залежність електропровідності від напруженості електричного поля визначається виразом

$$\sigma = \sigma(0) \cdot \exp\left(\frac{E}{E_0}\right).$$

При більш високих напруженостях ця залежність визначається за виразом (7) і електропровідність з ростом E різко зростає [5]. Підставивши (7) в (5) визначимо залежність питомого опору від напруженості електричного поля

$$\rho = \frac{g \cdot c_1 \cdot \Delta T}{\sigma^2(0) \cdot \exp\left(\frac{2 \cdot e \cdot a \cdot E}{k \cdot T}\right) \cdot E^2}, \quad (8)$$

Проведемо розрахунок питомого опору для випадку близьких до реальних значень параметрів, що приведені у виразі (8).

Щільність зразка $g = 5000$ кг/м³; питома теплоємність $c_1 = 500$ Дж/кг; зміна температури $\Delta T = 10$ К; початкова провідність $\sigma(0) = 10^{-6}$ Ом·м; температура $T = 300$ К; відстань між локалізованими станами допускаємо незалежною від температури і $a = 10^{-6}$ м.

Проведемо розрахунок для двох значень напруженості електричного поля $E < E_{\text{вмк}}$ та $E > E_{\text{вмк}}$, $E_{\text{вмк}} \approx 5 \cdot 10^5$ В/м.

Розрахунки показують, що при $E = 10^5$ В/м $\rho = 1,1 \cdot 10^6$ Ом·м – тобто аморфний напівпровідник характеризується високим опором і не проводить електричний струм.

При $E = 5 \cdot 10^5$ В/м $\rho = 1,72 \cdot 10^{-9}$ Ом·м. Такі малі значення питомого опору в шнурі добре збігаються з результатами експериментальних досліджень, приведених в працях [1, 2] і кластерною моделлю структури халькогенідного скла. З використанням виразів (7) і (8) проведено розрахунок залежності питомого опору від напруженості електричного поля. Результати приведені на рис.1.

Як видно з графіку, при напруженостях електричного поля в межах від 10^5 до $5 \cdot 10^5$ В/м, значення питомого опору різко змінюється більш ніж на 10 порядків. Це пояснюється тим, що у виразі (8) не враховується залежність відстані між локалізованими станами від температури і напруженості електричного поля. Тому доцільно провести дослідження залежності питомого опору від параметра a . На рис.2 приведені залежності питомого опору зразка комірки пам'яті на базі ХСН від відстані між локалізованими станами при двох значеннях напруженості електричного поля.

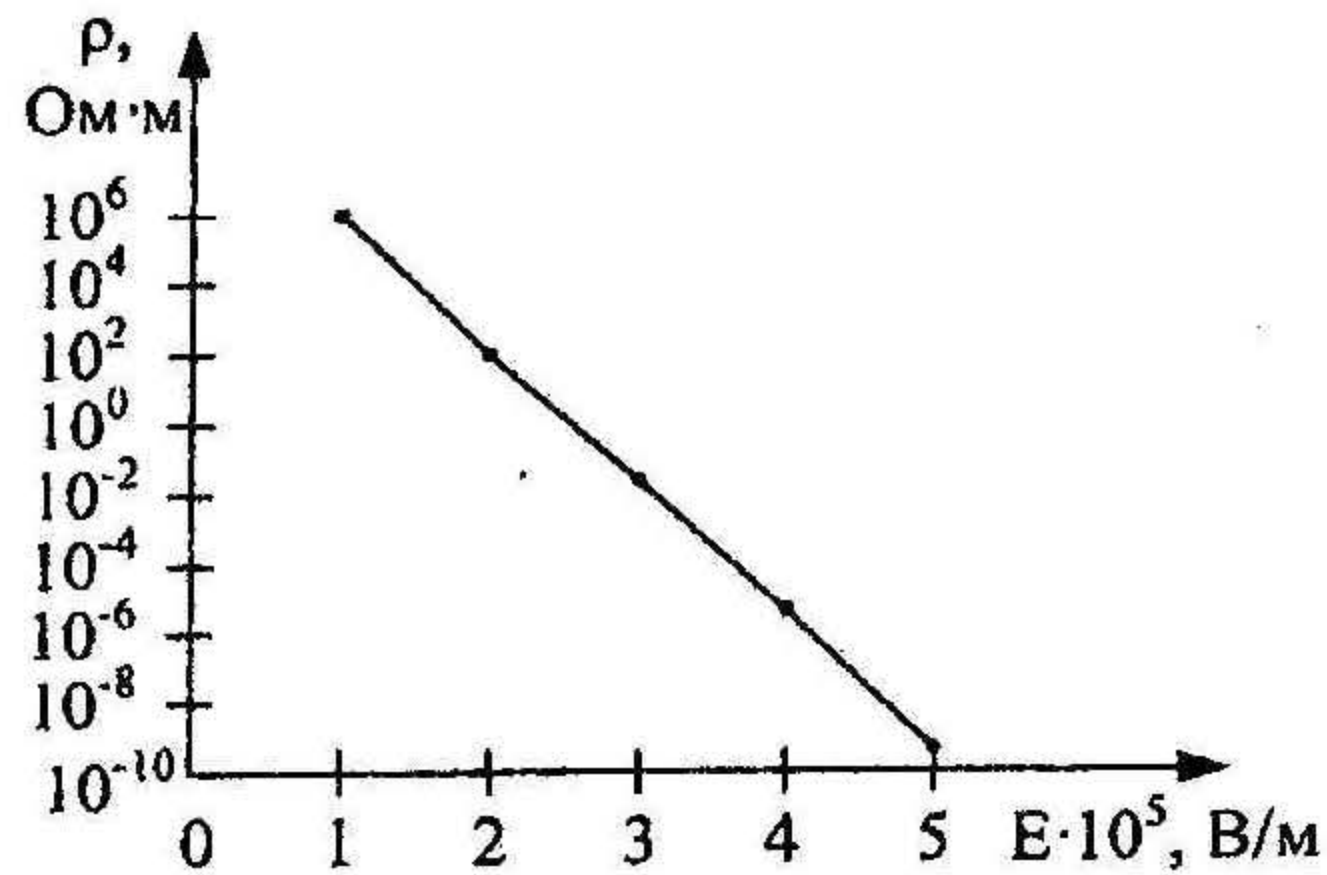


Рис. 1 – Залежність питомого опору ХСН від напруженості електричного поля

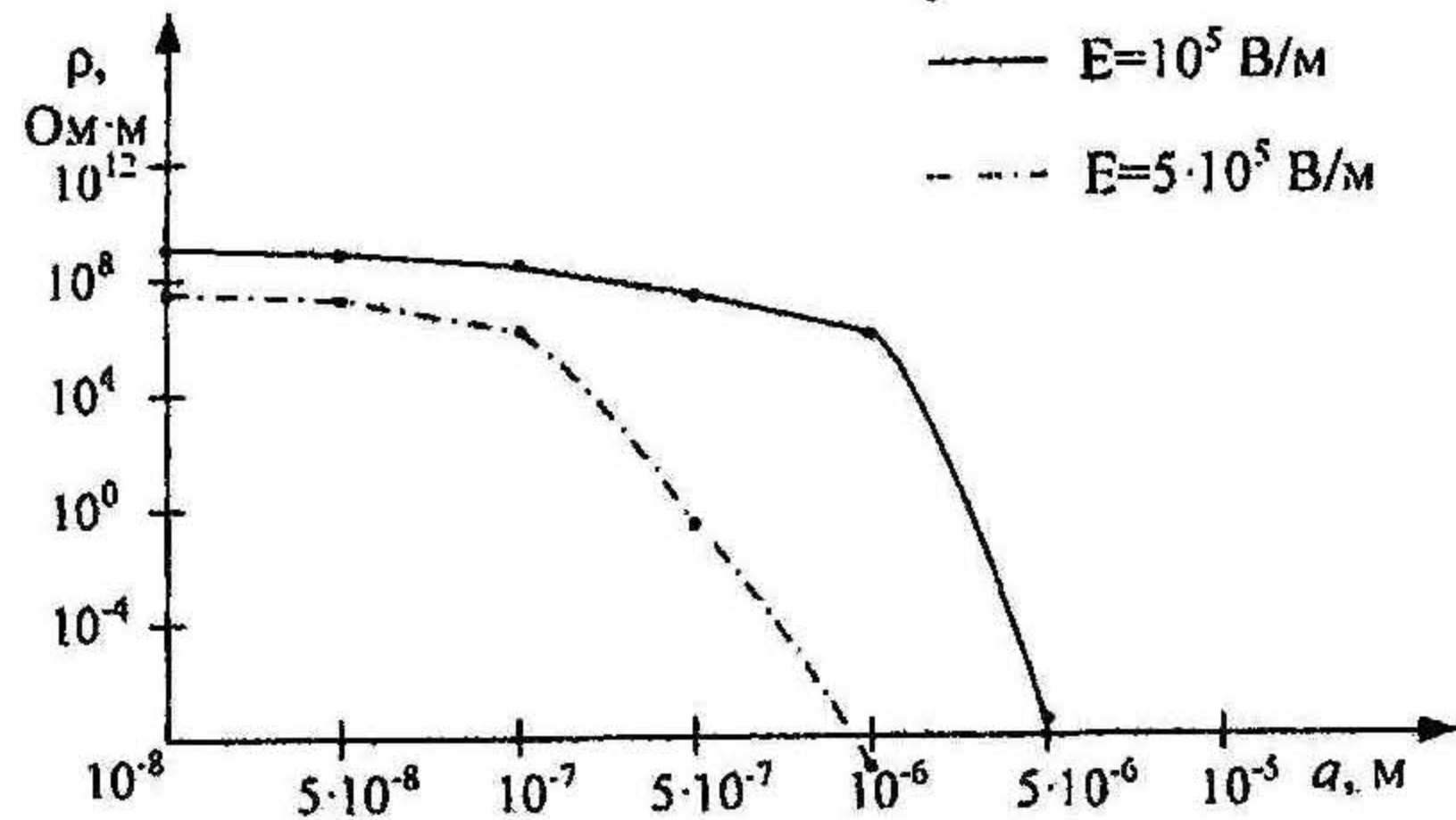


Рис. 2 – Залежність питомого опору від відстані між локалізованими станами при різних значеннях напруженості електричного поля

Аналіз цих залежностей показує, що при деяких значеннях відстані між локалізованими станами питомий опір комірки пам'яті на базі ХСН різко зменшується. Так, зміна відстані між локалізованими станами на 0,1 мкм приводить до зміни питомого опору на два порядки. При збільшенні напруженості електричного поля зменшується відстань між локалізованими станами, при якій має місце різке зменшення питомого опору. Це дає можливість керувати величиною напруги вмикання шляхом введення домішок в ХСН. Результати теоретичних розрахунків, проведені за запропонованою моделлю якісно збігаються з результатами експериментальних досліджень, приведених в роботах [1,2,3].

Висновки

1. Запропоновано аналітичний вираз для розрахунку залежності питомого опору комірки пам'яті на базі ХСН від напруженості електричного поля, температури та відстані між локалізованими станами.
2. Проведені дослідження показали, що при деяких значеннях відстані між локалізованими станами питомий опір ХСН змінюється на декілька порядків при незначній зміні цієї відстані та напруженості електричного поля.

1. Лебедев Э.А., Цэндин К.Д., Казакова Л.П. Фазовый переход кристалл-стекло, происходящий под воздействием электрического поля в халькогенидных полупроводниках. Физика и техника полупроводников, 2000, Т.34, вып.1.
2. Лебедев Э.А., Цэндин К.Д. Фазовые переходы, происходящие в халькогенидных стеклообразных полупроводниках при воздействии на них импульсами электрического поля и лазерного излучения. Физика и техника полупроводников, 1998, Т.32, №8, с.45-49.
3. Чабан И.А. Эффект переключения в халькогенидных стеклах. – Физика твердого тела, 2007, том 49, вып.3.
4. Медлен А., Шо М. Физика и применение аморфных полупроводников. – М.:Мир, 1991, 670 с.
5. Мотт Н., Девис Э. Электронные процессы в некристаллических веществах. – 2-е изд. – М.: Мир, 1982 – Т.2 – 568 с.

Поступила 29.04.2009р.

УДК 004.021

Л. С.Глоба, М.О.Алексеев, Ю.М.Молчанов, Л.С.Кобзар
 Інститут телекомунікаційних систем НТУУ "КПІ"
 м. Київ, Україна, 03056, Індустріальний, 2
 тел.: 380-44-2417699, e-mail: nick@its.kpi.ua

АЛГОРИТМ ДЕТЕКТУВАННЯ ЗМІН В ІЄРАРХІЧНО-СТРУКТУРОВАНІЙ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ ПУБЛІКУВАННЯ-ПІДПИСКИ

Abstract – In this article the problem of necessity of publish-subscribe system designing is motivated, the analyze of existing solutions is made and the specifications of the publish-subscribe system which is developed are made. In the work the change detection algorithm in structured information for the system of publish-subscribe is presented.

Вступ

В даний час спостерігається тенденція стрімкого збільшення кількості інформації, як в локальних інформаційних мережах, так і в мережі Інтернет. Цей чинник обумовлює необхідність пошуку ефективного рішення для

© Л. С.Глоба, М.О.Алексеев, Ю.М.Молчанов, Л.С.Кобзар