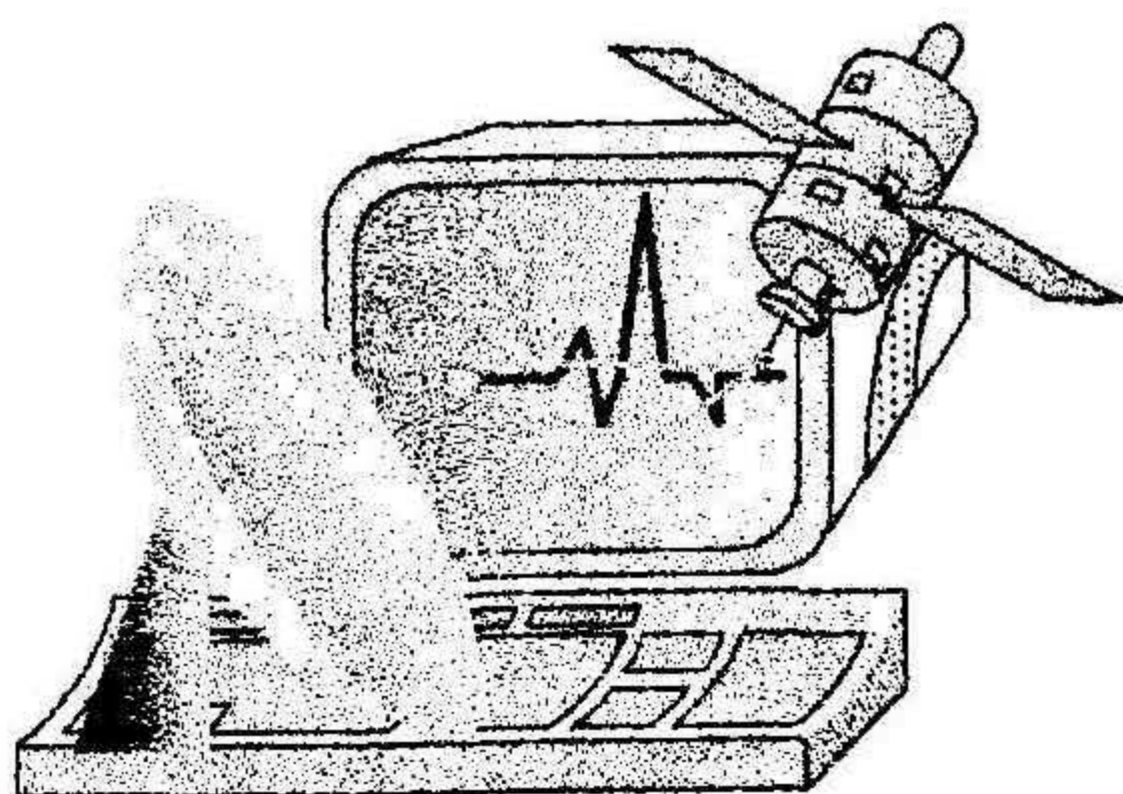


Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Вінницька філія ВАТ „Укртелеком”
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ
Вінницьке обласне науково-технічне товариство
радіотехніки, електроніки та зв'язку
Ліга радіоаматорів України



СПРТП-2009

**Матеріали IV Міжнародної
науково-технічної конференції**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАДІО-
ЕЛЕКТРОНІКИ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА
ПРИЛАДОБУДУВАННЯ (СПРТП-2009)**

*Присвяченої 40-річчю
Факультету радіотехніки та телекомунікацій
Інституту радіотехніки, зв'язку
та приладобудування ВНТУ*

Частина 1

**м. Вінниця, Україна
8 – 10 жовтня 2009 року**

УДК 621.38+621.39+681.2
С 91

Друкується за рішенням Вченої Ради Вінницького національного
технічного університету Міністерства освіти і науки України

Відповідальний редактор Н.Г. Курилова

Матеріали статей опубліковані в авторській редакції

С 91 Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та
приладобудування (СПРТП-2009). Матеріали ІV
міжнародної науково-технічної конференції. м. Вінниця, 8 – 10
жовтня 2009 року. Частина 1. – Вінниця, 2009. – 108 с.

Збірка містить матеріали доповідей ІV Міжнародної науково-
технічної конференції з сучасних проблем радіоелектроніки,
телекомунікацій та приладобудування за такими основними
напрямами: теорія кіл, математичне моделювання, захист
інформації та програмне забезпечення радіоелектронних,
телекомунікаційних та біотехнічних систем; обробка сигналів і
зображень в радіоелектронних та телекомунікаційних системах;
пристрої радіоелектроніки та засоби телекомунікацій;
радіотехнічні, телекомунікаційні та оптоелектронні комплекси та
системи; радіоелектронні засоби в біомедичній інженерії;
радіовимірювальні пристрої та системи; сучасні аспекти розвитку
радіоаматорства

УДК 621.38+621.39+681.2

© Автори статей, 2009

© Упорядкування, Вінницький національний
технічний університет, 2009

ТЕОРИЯ КІЛ, МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІОЕЛЕКТРОННИХ, ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТА БІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ.....	6
Автрушик В., Малачівський П. (Україна, м.Львів) Пакет програм для наближення неперервним і гладким мінімаксом сплайном.....	8
Юршинев Ю. (Україна, м.Вінниця) Алгоритм паралельного хешування даних.....	9
Белецкий А. (Украина, г.Киев) Обобщенные преобразования Грея.....	10
Васильська М., Гикавий В. (Україна, м.Вінниця) Ісрархія моделей мобільного зв'язку.....	11
Гульчак Ю. (Україна, м.Вінниця) Контроль відносних рівнів випромінювання у системах радіомоніторингу.....	12
Гульчак Ю., Абрамович Г., Гульчак Е. (Україна, м.Вінниця) Розробка спеціальних алфавітів кодування та відновлення даних.....	12
Гутенко Д., Петров В. (Украина, г.Сумы) Синтез помехоустойчивого автомата Уилкса.....	13
Дмитришин О. (Україна, м.Вінниця) Шифрування даних на основі арифметичних операцій за довільним модулем.....	14
Іванцова О. (Україна, м.Вінниця) Групові форми навчання як один із підходів до вирішення проблеми підготовки фахівців з радіоелектроніки.....	15
Коляда М. (Украина, м.Донецк) Криптосистема Эль-Гамалья с использованием пакета «MATHEMATICA».....	16
Лихтциндер Б., Макаров И., (Россия, г.Самара) Закон Вейбулла в системах анализа надежности.....	17
Лужецкий В., Каплун В., Алексеева Т. (Україна, м.Вінниця) Захист програм з використанням обчислення відхилень чисел вхідних послідовностей.....	18
Маєвський Д., Молін В. (Україна, м.Одеса) Інформаційна модель санкціонованого доступу в комп'ютерних системах.....	19
Моставлюк А. (Україна, г.Хмельницький) Застосування програмного пакету AWR DESIGN ENVIRONMENT в навчальному процесі.....	20
Павлов С., Кожем'яко В., Просоловский Р. (Україна, м.Вінниця) Оптичні технології в контексті реалізації інтелектуальних біоко-процесорних оптико-електронних систем.....	21
Приходько С. (Украина, г.Николаев) Методи математического моделирования нелинейных стохастических дифференциальных систем для передачи информации на основе манипуляции случайного процесса.....	22
Прокопов І. (Україна, м.Вінниця), Прокопов О.І. (м.Київ) Обчислення смугових спектральних характеристик інтерференційних сигналів.....	23
Романюк О., Обідник М. (Україна, м.Вінниця), Вяткін С. (Росія, м.Новосибірськ) Особливості полігонального моделювання в системах комп'ютерної графіки.....	24
Стащук О.М. (Україна, м.Одеса) Рівномірне розподілення потужності оптичного сигналу на основі подвійного променезаломлювання в фотопружному анізотропному середовищі.....	25

Філінюк М., Ліщинська Л. (Україна, м.Вінниця) Моделювання багатокаскадних однокристальних УПШ.....	26
Яновицький О., Злепко С. (Україна, м.Хмельницький) Критичні технології в розробці та виробництві радіоелектронної апаратури.....	27
Азаров О., Гарнага В., Теплицький М. (Україна, м.Вінниця) Аналіз частотних характеристик біполярних транзисторів на основі схем заміщення з керованими генераторами струму.....	28
Євтушок В. (Україна, м.Хмельницький) Моделювання радіоелектронних пристроїв методами інтервальної математики.....	28
Лихтциндер Б., Иванова Л., Макаров И. (Россия, г.Самара) Аппроксимация характеристик произвольных потоков заявок в СМО.....	29
Куземко С., Мельничук В. (Україна, м.Вінниця) Удосконалений метод аналізу ієрархій для вибору оптимальної системи захисту інформації в комп'ютерних мережах.....	30
2 ОБРОБКА СИГНАЛІВ І ЗОБРАЖЕНЬ В РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	31
Азаров О., Кадук О., Дудник О. (Україна, м.Вінниця) Перетворювачі форми інформації, що самокалібруються, із ваговою надлишковістю.....	31
Абакумов В., Антошук С., Крилов О., Попович П. (Україна, м.Одеса) Сигнально-семантичний підхід при індексуванні зображень.....	32
Азаров О., Решетник О. (Україна, м.Вінниця) Методика складання математичних моделей динамічних похибок і-го роду для швидкодіючих порозрядних АЦП із ваговою надлишковістю.....	32
Бабій Ю., Бойко Ю., Шинкарук О. (Україна, м.Хмельницький) Особливості використання вейвлет-перетворення.....	33
Белов В., Белов А. (Україна, м.Вінниця) Дослідження впливу неоднорідного середовища на спектральну цілісність інформаційного сигналу.....	34
Бортник Г., Мінов М. (Україна, м.Вінниця) Критерії оцінювання якості аналого-цифрових перетворювачів.....	35
Бортник Г., Стальченко О. (Україна, м.Вінниця), Костецький В. (м.Київ) Високопродуктивні дискретні вейвлет-перетворення.....	36
Бортник Г., Челоян В. (Україна, м.Вінниця) Аналого-цифрове перетворення сигналів з псевдовипадковим шумом.....	37
Войтко В., Луцишин Г., Бурка О., Пугачова Є. (Україна, м.Вінниця) Особливості реалізації універсального компонентного редактора ігрових карт.....	38
Волинець В. (Україна, м.Вінниця) Зв'язки між рекурентними методами обчислення дискретних перетворень Фур'є та Хартлі.....	39
Власюк Р., Яровий А. (Україна, м.Вінниця) Імітаційне моделювання та програмна реалізація нейромережевої системи розпізнавання багатокольорових зображень.....	40
Гикавий В.А. (Україна, м.Вінниця) Відновлення зашумленого сигналу з використанням вейвлетів.....	41
Гончарук О., Бондарчук С. (Україна, м.Вінниця), Сергеев Г. (Україна, м.Севастополь) Аналіз архітектури LARRABEE для систем комп'ютерної графіки.....	42
Кісіль І., Біліщук В. (Україна, м.Івано-Франківськ) Виділення контура обертової краплі з отриманого її зображення при вимірюванні міжфазного натягу рідин.....	43

Белов В., Івченко А., Белов В. (Україна, м.Вінниця) Вплив дисперсії частотно-імпульсних характеристик елементів для аналізу частотно-маніпульованих сигналів.....	44
Бортник Г., Бортник С. (Україна, м.Вінниця) Аналіз цифровий перетворювач з коригуванням динамічних похибок.....	45
Бортник Г., Курилова Н., Дідик Д. (Україна, м.Вінниця) Аналіз радіаційної стійкості запам'ятовуючих пристроїв.....	46
Бортник Г., Курилова Н., Слободян І. (Україна, м.Вінниця) Аналіз швидкодії елемента пам'яті на базі ХСН.....	47
Бортник Г., Кичак В. (Україна, м.Вінниця) Метод синтезу цифрових пристроїв з частотним представленням інформації.....	49
Божеченко В., Козак А., Рожман А. (Україна, м.Вінниця) Використання методів q-перетворення, w-спектру просторової зв'язності та імовірнісних моделей для оброблення біомедичних зображень. Частина 1..... Частина 2.....	50 51
Ковалюк П. (Україна, м.Вінниця) Подавлення шумів з допомогою дискретного знакозмінного q-перетворення.....	52
Корольов В., Поліновський В., Герасименко В. (м.Київ, Україна) Дослідження стійкості НЗБ-стеганографії до RS-аналізу.....	53
Кугаєв Ю., Тимченко Л., Губернаторов В., Кокряцкая Н. (Україна, г.Київ) Применение метода сечений для контроля формы изображений пятен лазерных пучков.....	54
Лисий М. (Україна, м.Хмельницький) Моделі функціонування підсистеми технічного контролю при рефлектометрії волоконного світловоду.....	55
Мартинюк Т., Кожем'яко А., Гуцол О. (Україна, м.Вінниця) Нейромережний класифікатор сигналів.....	56
Опольська Г., Підченко С., Таранчук А. (Україна, м.Хмельницький) Застосування модифікованого алгоритму взаємних співвідношень в задачах відновлення сигналу пульсової хвилі людини.....	57
Раймі Абдурахман (Сенегал, м. Дакар), Биков М., Савінова Н., Смірнов К. (Україна, м.Вінниця) Поиск ключевых слов в мовному сигналі з використанням складової інформації.....	58
Рагушиний П., Білінський Й. (Україна, м.Вінниця) Комп'ютерна система виділення контуру слабоконтрастних цифрових зображень.....	59
Романюк О. (Україна, м.Вінниця) Реалізація вершинного displacement-меппінгу на сучасних графічних процесорах.....	61
Хохлюк О., Кравцов І., Кравцов Ю. (Україна, м.Вінниця) Про можливість використання луна-процесора для вирішення задач аналізу спектру сигналу в реальному масштабі часу.....	62
Шинкарук О., Чесановський І. (Україна, м.Хмельницький) Обробка імпульсних радіолокаційних сигналів шляхом аналізу їх внутрішньої фазочастотної нестабільності.....	63
Ющенко А., Стасенко В., Лисий М., Ющенко Т. (Україна, м.Вінниця) Наносенсорна система "електронний ніс" на гіетеропереході (наношлівка $In_2O_3 + 5\%Sn$) - (p-Si).....	64
Кичак В., Яповицький С. (Україна, м.Хмельницький) Методи підвищення точності визначення часу літання літаючих апаратів в бортових радіотехнічних системах.....	66

пастками у діелектриках КМОН інтегральної схеми. У результаті захоплення дірок пастками відбувається зміна характеристик ємність - напруга й провідність - напруга в робочих і паразитних структурах мікросхеми. Наведений у такий спосіб позитивний заряд в окислі змінює граничні напруги робочих і паразитних МОН транзисторів у дуже широких межах. Величина зміни граничних напруг робочих і паразитних МОН транзисторів залежить від величини й полярності напруги на затворі під час опромінення й від конструкції й технології мікросхеми. Максимальне зрушення граничної напруги відбувається в n-канальних транзисторів при позитивній напрузі на затворі.

Таким чином, при проектуванні й розробці запам'ятовуючих пристроїв, стійких до дії іонізуючого опромінення виникають дві основні проблеми: розробка блоку ізоляції й розробка конструкції й технології робочих транзисторів, що забезпечують високу стабільність характеристик при впливі іонізуючого випромінювання.

Радикально вирішити проблему побудови радіаційно стійких запам'ятовуючих пристроїв можна шляхом використання халькогенідних склоподібних напівпровідників (ХСН). В роботі запропонована комірка пам'яті на базі ХСН, елементи розв'язки в якій виконано на базі аморфних гетеропереходів.

УДК 621.397

Кичак В., Курилова Н., Слободян І. (Україна, м. Вінниця)

АНАЛІЗ ШВИДКОДІЇ ЕЛЕМЕНТА ПАМ'ЯТІ НА БАЗІ ХСН

Основні відомості про аморфний напівпровідник, що використовується як база пасивного запам'ятовування інформації: ХСН – халькогенідний склоподібний напівпровідник, що характеризується відсутністю дальнього і присутністю ближнього порядків і має S-подібну ВАХ; халькогеніди – бінарні сполуки металів з халькогенами (наприклад, As-S-Se, As-Ge-Se-Te, As-Sb-S-Se, Ge-Pb-S); халькогени – це елементи 6 групи головної підгрупи періодичної системи хімічних елементів ім. Менделєєва (S, Se, Te, Po); ХСН утворюється охолодженням розплаву або випаровуванням у вакуумі.

Основою для побудови запам'ятовуючих пристроїв на базі ХСН є ефект перемикування – швидкий перехід із високоомного стану $10^9 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ в низькоомний $10^3 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ під дією сильного електричного поля $\geq 10^2 \text{ В/см}$. Це пояснюється як інжекцією електронів і дірок із контакту та делокалізацією носіїв заряду, так і зростанням температури у нитці струму. Цей ефект пам'яті обумовлений частковою кристалізацією ХСН в області струмової нитки. Отже, перемикування має в основі процес утворення нитки високої густини струму, однак причиною його утворення є розвиток у зразку від'ємного диференційного опору (ВДО), коли флуктуація в часі та просторі будь-якого параметру матеріалу збільшується. Зразки характеризуються статичною S-ВДО. Для повернення у високоомний стан необхідно пропустити через зразок короткочасний імпульс струму невеликої енергії, що не встигає нагріти великий об'єм матеріалу і це дає можливість різкого охолодження.

Зворотні перемикування можливі у відносно вузькозонних ХСН із невеликою шириною забороненої зони $E_g \sim 1\text{eV}$. У випадку широкозонних ХСН із $E_g \sim 2\text{eV}$ у місці виникнення нитки струму виникають тільки незворотні структурні зміни у плівці.

Стійкість стану найбільш просто перевірити при аналізі перехідних процесів у еквівалентній схемі S-приладу, що враховує вплив ємнісних та індуктивних складових. На рисунку 1 показаний один із варіантів такої схеми.

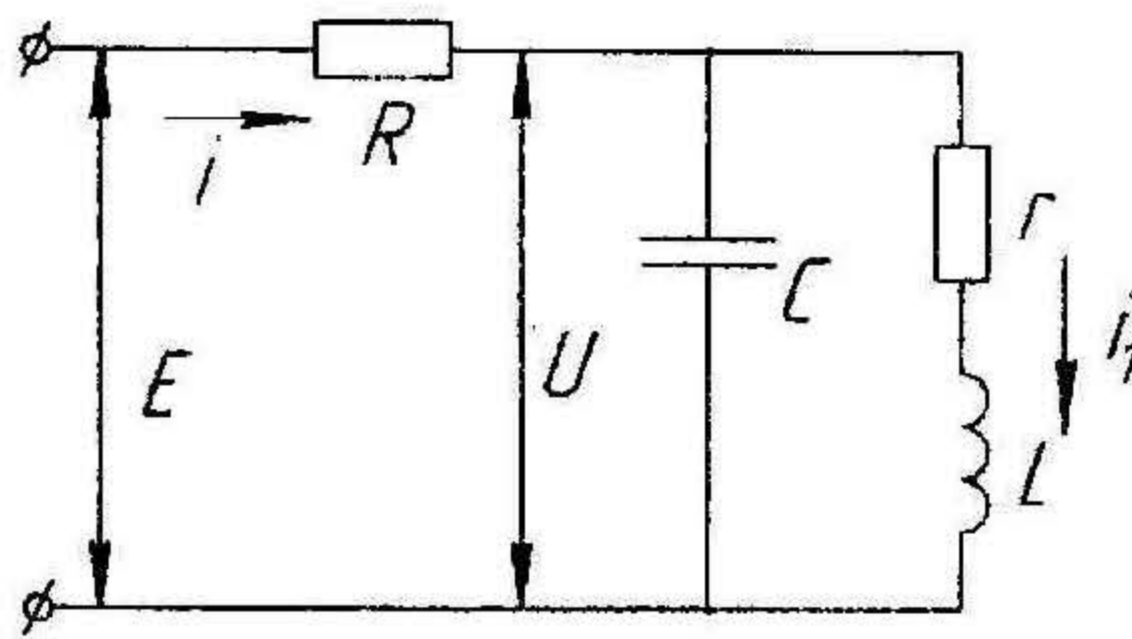


Рисунок 1 – Еквівалентна схема S-приладу

Тут C – ємність перемикача і зовнішня шунтуюча ємність; r – опір перемикача; R – опір навантаження (передбачається активне навантаження), L – індуктивність приладу і виводів. Диференціальні рівняння, що описують протікаючі процеси, мають вигляд:

$$ri_1 + L \frac{di_1}{dt} = U, \quad (1)$$

$$i = i_1 + C \frac{dU}{dt}, \quad (2)$$

$$E = iR + U, \quad (3)$$

де U – напруга на приладі; i – струм, що протікає через навантаження; i_1 – струм, що протікає через опір приладу.

Підставляючи в рівняння (1) i_1 та di_1/dt з рівняння (2) та i з рівняння (3), отримуємо:

$$LC \frac{d^2U}{dt^2} + (Cr + L/R) \frac{dU}{dt} + (1 + r/R)U = Er/R \quad (4)$$

Розв'язок рівняння (4) можна записати як суму двох процесів – стаціонарного і перехідного:

$$U = Ae^{\lambda_1 t} + Be^{\lambda_2 t} + \frac{E}{1 + (R/r)}, \quad (5)$$

$$\text{де } \lambda_1 = -\frac{1}{2} \left(\frac{1}{RC} + \frac{r}{L} \right) - \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{1}{RC} + \frac{r}{L} \right)^2 - \frac{1}{LC} \left(1 + \frac{r}{C} \right)}, \quad (6)$$

$$\lambda_2 = -\frac{1}{2} \left(\frac{1}{RC} + \frac{r}{L} \right) + \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{1}{RC} + \frac{r}{L} \right)^2 - \frac{1}{LC} \left(1 + \frac{r}{R} \right)}, \quad (7)$$

Для стійкості режиму роботи потрібно, щоб будь-яке збудження, що викликане вхідним сигналом (у даному випадку E) або флуктуацією затухало. Як слідує із рівняння (5), ця умова виконується, якщо дійсні частини коренів λ_1 та λ_2 від'ємні. Корінь λ_1 буде мати від'ємні дійсну частину при

$$\frac{1}{RC} + \frac{r}{L} > 0, \quad (8a)$$

Корінь λ_2 буде задовільняти вище сказаній умові, якщо його другий член менший першого. Ця умова може бути записана як

$$\left(\frac{1}{LC} \right) \left[1 + \left(\frac{r}{R} \right) \right] > 0, \quad (8b)$$

Якщо корені рівняння (4) задовільняють умові (8) і дійсні, то процес буде затухати асимптотично. При наявності уявних частин розв'язки будуть представляти затухаючі гармонічні коливання.

Мікроструктурні дослідження показують, що процес переходу в запам'ятовуючий стан можна розглядати, як поступове просування струмового каналу від анода до катода. Після досягнення каналом катодного електроду виникає запам'ятовуючий стан. Якщо в процесі зростання довжини каналу полярність прикладеної напруги міняється, то з «нового» анода починається зростання нового каналу в стрічному напрямі. Швидкість росту каналу залежить від складу аморфного напівпровідника і міняється в межах $10^{-2} - 10^2$ см/с.