



Рис. 4. Блок-схема взаємодії об'єктів

V. Висновок

Порівняно з відомими матричними методами декомпозиції [1–4], розроблений алгоритм з використанням декомпозиційних клонів значно простіший для його програмної реалізації, оскільки дає змогу побудувати об'єктно-орієнтовану модель, де всі основні операції виконуються над об'єктами. Крім того зі збільшенням кількості змінних, обсяг пам'яті комп'ютера, необхідний для побудови згаданих матриць зростає комбінаторно як $O(n!)$, в той час як у запропонованому алгоритмі обсяг використовуваної пам'яті залежить лише від кількості мінтермів, а отже, є порівняно менший.

1. Рицар Б.Є. Декомпозиція булових функцій методом q -розбиття. 2 // Управляющие системы и машины. – №1, 2000. – С. 56–65. 2. Рицар Б.Є. Про декомпозиційні клони булових функцій // Вісник НУ “Львівська політехніка” “Комп'ютерні мережі та системи”, №385, 2000. – С. 105–111. 3. Рицар Б.Е. Новый подход к декомпозиции булевых функций методом q -разбиений. 1. Разделительная декомпозиция полных и частичных функций // Кибернетика и системный анализ. – 2001. – №5. – С. 38-62. 4. Бибило П.Н., Енин С.В. Синтез комбинационных схем методами функциональной декомпозиции. – Минск: Наука и техника, 1987. – 190 с. 5. Almaini A.E. Electronic Logic Systems. – Prentice-Hall Internation, Englewood Cliffs, N.J. – 1986. 6. Luba T. Multi-level logic synthesis based on decomposition // Microprocessors and Microsystems. – 1994. – 18. – No 8. – P. 429–437. 7. Brayton R.K., Hachtel G.D., Sangiovanni-Vincentelli A.L. Multilevel logic synthesis // Proc. IEEE. – 1990. – 78. – No 2. – P. 264–300. 8. H. A. Curtis, A new approach to the design of switching circuits, Toronto, N.J.: Princeton, 1962.

УДК 535.36

Р.А. Пеленський

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра теоретичної та загальної електротехніки

ПОДВІЙНІ ШАРИ МАГНІТНИХ ЗАРЯДІВ ЯК НОСІЇ ІНФОРМАЦІЇ

© Пеленський Р.А., 2006

Досліджено механізми побудови подвійних шарів магнітних зарядів на основі розгляду у взаємозв'язку спінових і магнітних полів, що супроводжують процеси збурення спінового континууму внаслідок розривів суцільного середовища, і створено відповідні математичні моделі.

The mechanisms of forming double layers of magnetic charges was explained on the bases of the consideration of mutual relationship of spin and magnetic fields that accompany the process of the disturbance of spin continuums due to breaches of continuous medium appropriate mathematical models were developed

Вступ

Постановка проблеми. Наука не дає однозначної відповіді на питання аналізу процесів мислення, запам'ятовування та оброблення інформації, кодування наслідкової інформації живим

організмом. Розгадування цих таємниць зумовить значний поступ у створенні нових інформаційних технологій. Вивчити ці процеси необхідно на рівні дослідження полів людського організму.

Аналіз останніх досліджень у цій царині [1–8] вказує, що значного успіху науковці досягли під час аналізу процесів, що відбуваються у фізичному тілі людини, його мозку, нервовій системі. Вершиною наукових досягнень в цьому науковому напрямку стало створення керованих думкою механічних рук-роботів для людей, які втратили обидві руки. У дослідженні швидкодіючих інформаційних процесів, що відбуваються в полях живого організму, наукові досягнення значно менші.

Завданням цих досліджень є вивчення можливостей використання людським організмом подвійних шарів зарядів, що охоплюють нано- та мікроструктури тіла, як носії інформації. Механізми побудови подвійних шарів зарядів спричинені наявністю зустрічних полів [9] у тонких плівках. Одна група полів, які є першопричиною процесів створення подвійних шарів зарядів, виникає в приповерхневій області плівок через утворення поверхневих магнітних рівнів, спричинених розривами атомних зв'язків в поверхневих шарах плівки. Спінове поле [10] скеровує кванти магнетизму до захоплення на поверхневі магнітні рівні. У плівковому середовищі індукується розподілений магнітний заряд протилежного знака. Поверхневий і розподілений в плівці заряди створюють магнітне поле, зустрічне спіновому. Дослідження і математичне моделювання цих полів є ключем до розкриття механізмів роботи подвійних магнітних шарів заряду як носіїв інформації живого організму.

Формування подвійного шару магнітних зарядів

З безмежного однорідного ізотропного середовища гіпотетично виокремлено тонку плівку. У приповерхневих шарах плівки формуватимуться подвійні шари магнітних і електричних зарядів, які виконують функції носіїв інформації в живому організмі. За рахунок розриву атомних зв'язків на її поверхневому шарі відбудеться збурення спінового континууму. На поверхні плівки утворюється некомпенсований магнітний момент. Якщо в однорідному ізотропному середовищі на енергетичному рівні знаходилось два електрони з протилежними спінами, то згідно з канонами квантової механіки (правило Хунда) на поверхні знаки спінів будуть однаковими. Відбувається поверхнева інверсія спіна, поверхневий шар плівкового середовища стає ортошаром.

Якщо некомпенсований магнітний момент локальної області середовища $m[A \cdot m^2]$ зарахувати до одиниці об'єму цієї області, отримуємо розподілений питомий некомпенсований магнітний момент $M \left[\frac{A}{m} \right]$, пов'язаний з вектором руху на поверхню плівки носіїв магнітного заряду

$\vec{J} \left[\frac{B\delta}{m} \right]$ рівнянням

$$\text{rot} \vec{M} = \frac{\vec{J}_m}{\mu_a} \quad (1)$$

Вихор некомпенсованого магнітного моменту супроводжує рух магнітних носіїв заряду до поверхні плівки.

Розподілений в плівковому середовищі з об'ємною густиною $\rho_m \left[\frac{B\delta}{m^3} \right]$ магнітний заряд входить у таке рівняння збуреного спінового континууму:

$$\text{div} \mu_a \vec{M} = -\rho_m, \quad (2)$$

За рахунок просторового рознесення магнітних зарядів у плівковому середовищі утворюється магнітне поле, зустрічне спіновому [9–10]. Збурення спінового континууму, що супроводжується появою спінового поля, яке виносить носії магнітного заряду з плівкового середовища на поверхневі магнітні рівні, які залягають нижче, ніж в однорідному середовищі.

Спінове поле є першопричиною формування подвійного шару магнітних зарядів плівки. Для математичного моделювання процесів у спіновому полі введемо поняття векторного спінового потенціалу $U \left[\frac{B}{m} \right]$ та скалярного спінового потенціалу $\psi[A]$.

З урахуванням обертальних властивостей матерії поле векторного спінового потенціалу підпорядковуємо рівнянню

$$\Delta \bar{U} - \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2 \bar{U}}{\partial t^2} = -\rho_m \frac{\bar{V}}{C}, \quad (3)$$

де \bar{V} – швидкість носіїв магнітного заряду, C – швидкість світла.

Під час розв'язання задачі формування подвійного шару магнітних зарядів доцільно використати зв'язок векторів $\mu_a \bar{M}$ та \bar{U} , аналогічний опису магнітних полів

$$\mu_a \bar{M} = \text{rot} \bar{U}. \quad (4)$$

Під час формування подвійного шару магнітних зарядів у тонкій плівці виникають спінові хвилі. Аналітично можна відслідкувати динаміку їх утворення.

В усталеному режимі, коли процеси винесення магнітних зарядів на поверхню плівки завершуються, розрахунки розподілу зарядів і потенціалів можна здійснювати на основі рівняння скалярного потенціалу

$$\Delta \psi_c - \frac{1}{C^2} \frac{\partial^2 \psi_c}{\partial t^2} = -\frac{\rho_m}{\mu_a}. \quad (5)$$

Перебудова магнітної системи тонкої плівки супроводжується перебігом процесів у її магнітних полях. У статичному стані плівки між магнітними монополями поверхні і монополями, розміщеними в плівковому середовищі, є магнітне поле, що описується рівняннями електродинаміки

$$\text{rot} \bar{H} = 0; \quad (6)$$

$$\text{div} \bar{B} = \rho_m. \quad (7)$$

Розрахунок цього поля переважно здійснюють за допомогою рівняння Пуассона

$$\Delta \psi_m = -\frac{\rho_m}{\mu_a}, \quad (8)$$

де ψ_m – скалярний магнітний потенціал.

Під час перебудови магнітного шару, коли знімаємо інформацію, або під впливом зовнішніх чинників, змінюється розподілений об'ємний заряд ρ_m і магнітне поле. Під дією змінного магнітного поля згідно з законом електромагнітної індукції в плівковому середовищі наводяться електрорушійні сили і появляються вихори струму. Для розв'язання конкретних задач доцільно користуватись векторним магнітним потенціалом \bar{A} . Зв'язок основних величин електромагнітного поля \bar{B} та \bar{E} з векторним магнітним потенціалом і між собою приймають вигляд

$$\bar{B} = [\nabla \bar{A}] - \left[\bar{V} \frac{\bar{E}}{C^2} \right]; \quad (9)$$

$$\bar{E} = -\frac{\partial \bar{A}}{\partial t} + [\bar{V} \bar{B}] - \nabla \varphi. \quad (10)$$

Заодно завдяки співвідношенням (9), (10) встановлюються взаємозв'язки між подвійним магнітним шаром зарядів, який також є носієм інформації, і струмом, спричиненим зовнішніми джерелами енергії.

Величина електричного струму, що протікає у плівковому середовищі, формується дією всіх полів плівкового середовища і зовнішніх джерел енергії. Густина струму $\bar{\delta}$ в середовищі, де враховується лише континуум електронів, записується так:

$$\bar{\delta} = -e \mu_n n \left(\nabla (\chi + \varphi) + \frac{\partial (\bar{U} + \bar{A})}{\partial t} - \bar{E}_{\text{зовн}} \right), \quad (11)$$

де e – заряд електрона, μ_n – його рухомість, n – концентрація електронів, χ – дифузійний потенціал, що характеризує поле, яке виносить електрони на поверхневі енергетичні рівні, $\bar{E}_{\text{зовн}}$ – напруженість електричного поля, створеного зовнішніми джерелами енергії.

В біонано- і біомікроструктурах живого організму присутні молекули білка – електричні диполі. Їх переорієнтація під впливом полів викликає появу струмів зміщення $\frac{\partial \bar{D}}{\partial t}$. У цих структурах суттєвим є іонні механізми перенесення струмів. Під впливом змінних магнітних полів виникають вихрові струми – барієві, калієві, які піддаються сучасній вимірювальній техніці. Нескомпенсований магнітний момент еквівалентний кільцевим мікрострумам в площині, перпендикулярній напрямку моменту.

Між магнітними зарядами q_m діють сили взаємодії

$$\bar{F} = \frac{q_{1m} q_{2m} \bar{R}_{12}^0}{4\pi \mu_0 R^2} \quad (12)$$

магнітні заряди взаємодіють з зовнішнім магнітним полем напруженості \bar{H} :

$$\bar{F} = \bar{H} q_m \quad (13)$$

Поверхневий магнітний заряд плівки можна обчислити з граничної умови

$$\sigma_{i3} = \mu_{a1} M_{n1} - \mu_{a2} M_{n2} \quad (14)$$

Магнітне поле подвійного шару під час його перебудови підпорядковане рівнянням електродинаміки

$$\text{rot} \bar{H} = \bar{\delta} + \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}; \quad (15)$$

$$\text{div} \bar{B} = \rho_m.$$

Рівняння векторного магнітного потенціалу \bar{A} є хвильовим, як і рівняння векторного спінового потенціалу. Сума їх розв'язків створює результуючу спінову хвилю, яка устabilizовує в стані спокою збурений наявністю розривів структури спіновий континуум [9].

На основі теорії зустрічних полів [10] можна усунути протиріччя в класичній теорії магнетизму, що виникли внаслідок висунутої П. Діраком у 1931 р. гіпотези про існування магнітних монополів. Розміщений у плівковому середовищі магнітний монопол є джерелом магнітного поля. У класичній теорії магнетизму єдиним джерелом магнітного поля вважаються електричні струми.

Допускаємо, що під дією різних чинників у плівковому середовищі можуть рухатися кванти магнетизму, які утворюють потік магнітних монополів з густиною $\bar{\delta} \left[\frac{B}{M^2} \right]$. Магнітне рівняння неперервності пов'язує потік магнітних монополів і об'ємну густину магнітних зарядів

$$\text{div} \bar{\delta}_m + \frac{\partial \rho_m}{\partial t} = 0 \quad (16)$$

Рівняння (16) повністю аналогічне рівнянню неперервності електричного струму

$$\text{div} \bar{\delta}_e + \frac{\partial \rho_e}{\partial t}, \quad (17)$$

де $\bar{\delta}_e$ – вектор густини електричного струму; ρ_e – об'ємна густина електричних зарядів в локальній області плівкового середовища.

Враховуючи рівняння (15), отримуємо

$$\frac{\partial}{\partial t} \text{div} \bar{B} + \text{div} \bar{\delta}_m = 0 \quad (18)$$

На основі вищенаведених співвідношень друге рівняння Максвелла для плівкових середовищ приймає форму

$$\text{rot} \bar{E} = -\frac{\partial \bar{B}}{\partial t} - \bar{\delta}_m. \quad (19)$$

З векторного аналізу відомо, що

$$\text{div} \text{rot} \bar{E} = 0. \quad (20)$$

Якщо застосувати операцію div до рівняння (19), отримуємо рівняння (18).

Отже, можна сформулювати остаточний варіант усередненого макроскопічного поля для плівкових середовищ, що містять розподілені об'ємні магнітні та електричні заряди

$$\begin{aligned} rot \bar{H} &= \bar{\delta}_e + \frac{\partial \bar{D}}{\partial t}, \\ rot \bar{E} &= -\bar{\delta}_m - \frac{\partial \bar{B}}{\partial t}, \\ div \bar{B} &= \rho_m, \\ div \bar{D} &= \rho_e. \end{aligned} \quad (21)$$

У приповерхневих шарах відбувається поляризація і намагніченість середовища з утворенням поверхневого ортошару з паралельними спінами і некомпенсованим магнітним моментом.

Отримана повністю симетрична система рівнянь, яка усуває протиріччя, що існувало над класичного електродинамікою з часу появи теорії Дірака і теорії великого об'єднання.

Плівкове середовище можна розглядати як таке, що містить кванти електрики і кванти магнетизму у вільному стані, скориставшись теорією де Бройля, можна вважати, що в плівковому середовищі існують мікрохвилі. Від взаємодії цих хвиль між собою із сторонніми струмами відповідних частот, можна отримати нові цікаві ефекти і нові властивості плівкових структур.

При розщепленні білка в структурах організму з'являється ще один вид мікрочастинок – фотони. Фотон можна розглядати як плоску електромагнітну хвилю, що взаємодіє з хвилями плівкового середовища.

Збурення спінового континууму людського організму впливає на самопочуття. Збурення відбувається через сонячні затемнення, магнітні бурі, зміну атмосферного тиску.

Життєдіяльність організму супроводжується протіканням біострумів. Величина цих струмів визначається активністю м'язових клітин та тканин нервової системи. Величини біострумів, магнітних моментів, магнітної індукції на багато порядків нижчі, ніж в рукотворних технічних системах, навіть тих, що здійснюють отримання, передачу, оброблення та зберігання інформації. Вихрові струми по замкнутому контуру клітинної мембрани мають порядок 10^{-13} А, поверхнева густина заряду 10^{-6} Кл/мм², від клітини можна отримати потужність 10^{-13} Вт, [11], індукція магнітного поля, що виходить за межі організму, коливається в межах 10^{-14} – 10^{-11} Тл, магнітний момент серця має порядок 0,8 мкА·м². Інформацію про просторову орієнтацію напевно забезпечують кристали магнетину (Fe₃O₄), розміром порядку 0,1 мкм.

Магнітне поле проникає в організм без спотворень, має заспокійливу дію, знімає стреси, знижує артеріальний тиск.

Спіново-магнітна теорія має шанси розкрити механізми отримання, обробки та зберігання інформації в живому організмі. Розвиваючи дослідження кількісних параметрів інформаційних систем, їх біометрику, можна буде встановлювати інформаційний потенціал менеджера.

Зовнішні чинники спричиняють збурення спінового континууму, що може бути потрактовано як поява завод та "вірусів" в інформаційній системі живого організму. Для захисту від впливу нестаціонарних магнітних збурень природа створила ДНК у вигляді спіралі. У молодому віці ЕРС, наведена в спіралі ДНК, строго дорівнює нулю. З віком спіралі децю розпрямляються, утворюються контури, в яких наводяться ЕРС, з'являються струми і некомпенсовані магнітні моменти. З віком людина стає погодозалежною і чутливішою до впливу сторонніх завод.

Пришельці з космосу – фотони [12,13] також збурюють спіновий континуум. Якщо спіновий

магнітний момент зарядженої частинки еквівалентний магнетону Бора $\left(\mu_B = \frac{e\hbar}{m_e c} \right)$, то за рахунок

взаємодії з фотонами потрібно вносити поправку $\frac{\alpha}{2\pi}$, де α – стала тонкої плівки $\left(\alpha = \frac{e^2}{\hbar \cdot c} \right)$.

Висновки

Магнітні монополі мають право на існування в приповерхневих шарах тонких плівок, і разом з магнітними зарядами, захопленими на поверхневі магнітні рівні, утворюють подвійні магнітні шари зарядів, які ймовірно слугують магнітними носіями інформації. Якщо розгорнути в площину мембрани людського організму, отримуємо десятки тисяч квадратних метрів площі. Ще більшою є площа подвійних шарів магнітних зарядів, тобто, вони інформаційно є незрівнянно потужнішими, ніж рукотворні технічні магнітні носії інформації.

Отримано симетричні рівняння електродинаміки плівкових середовищ, що одночасно враховують два типи джерел магнітного поля (у вигляді магнітних монополів і кільцевих струмів).

1. Бинги В.И., Чернавский А.С. Стохастический резонанс магнитосом, закрепленных в цитоскелете // *Биофизика*. – 2005. Т.50. – Вып.4. – С.684–6888. 2. Tsymbal E.Y., Pettifor D.G. *Perspectives of Gigant Magnetoresistance. Solid State Physics, ed. by Ehrenreich H. and Spaepen F.* 2001. – V.56. – P.113–237. 3. Атья М., Хитчин Н. *Геометрия и динамика магнитных монополей*. – М.: Мир, 1991. – 148 с. 4. Монополь Дирака. – М.: Мир, 1970. – 332 с. 5. Введенский В.Л., Ожогин В.И. *Сверхчувствительная магнитометрия и биомагнетизм*. – М.: Наука, 1986. – 200 с. 6. Хайкин М.С. *Магнитные поверхностные уровни // УФН*. – 1968. Т. 96. – С. 409. 7. Биогенный магнетит и магниторецепция. *Новое о биомагнетизме / Ред. Дж. Киртвинк, Д. Джонс, Б. Мак-Фадден*. – М.: Мир, 1989. Т.1. – 352 с.; Т.2. – 523 с. 8. Бондаренко Е.Г., Рыжевнин В.И. *Регистрация неэлектромагнитных компонентов биополя человека // Парасихология и психофизика*. – 1999. – №2. – С. 61–63. 9. Pelenskyj R. *Contradirectional Fields. Materials of the XIII International Symposium of Theoretical Electrical Engineering, July 4-7, 2005, Lviv, Ukraine*. – P. 71–72. 10. Ахизер А.И., Барьяхтар В.Г., Пелетминский С.В. *Спиновые волны*. – М., 1967. – С.4–64. 11. Скулачев В.П. *Энергетика биологических мембран*. – М.: Наука, 1989. – 564 с. 12. Вайнберг С. *Свет как элементарная частица // УФН*. – 1976. Т. 120. – Вып.4. 13. Гуревич А.Г., Мелков Г.А. *Магнитные колебания и волны*. – М.: Наука, 1994. – 464 с.

УДК 004.942, 004.852

П.О. Кравець

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра інформаційних систем та мереж

ІГРОВА ЗАДАЧА ПЕРЕСЛІДУВАННЯ АКТИВНОГО ОБ’ЄКТА В ДИСКРЕТНОМУ ПРОСТОРИ

© Кравець П.О., 2006

Розв’язано ігрову задачу переслідування активного об’єкта в умовах невизначеності. Розроблено ігрову модель, рекурентні методи та алгоритм розв’язування задачі. На основі комп’ютерного моделювання досліджено вплив дисперсії завад та характеристик дискретного простору на середню кількість пошукових кроків. Результати роботи можна використати для побудови адаптивних систем керування, стохастичної оптимізації та ідентифікації систем, прийняття рішень в умовах невизначеності.

The game task of pursuit of active object in conditions of uncertainty is solved. Game model, recurrence methods and algorithm of a task solving are developed. On the basis of computer modeling the influence of noise dispersion and characteristics of discrete space on average quantity of search steps is investigated. The results can be used for construction of adaptive control systems, stochastic optimization and identification of systems, decisions making in conditions of uncertainty.

Вступ

У теорії розподілених активних та мультиагентних систем є актуальним визначення такої поведінки їх складових елементів, яка забезпечує досягнення оптимальних режимів роботи системи