*то тривиальное решение системы* (1) *устойчиво. Если, кроме того,*

$$\lim_{t\to\infty}\int_0^T \sup_{\|x\|\leqslant\tau} \|G(t,s,x)\|\,ds = 0 \tag{4}$$

*при любых* $T > 0$ *и* $\tau \leqslant r$, *то тривиальное решение системы* (1) *асимптотически устойчиво.*

**Теорема 2.** *Если матрица* $zI - A - Be^{-\tau z} - \widehat{K}(z)$ *обратима при* $\operatorname{Re} z \geqslant 0$, *имеет место условие* (3) *и*

$$\sup_t \|g(t,x,u)\| = o(\|x\| + \|u\|), \quad x \to 0, \quad u \to 0,$$

*то тривиальное решение системы* (2) *устойчиво. Если, кроме того, выполнено условие* (4), *то тривиальное решение системы* (2) *асимптотически устойчиво.*

**Е. К. Липачёв, Д. В. Шмыков**

*Казань, lipachev@ksu.ru, dmitryshm@mail.ru*

## НЕЙРОННАЯ СЕТЬ В РЕШЕНИИ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ РАССЕЯНИЯ ВОЛН ЧАСТИЧНО ДЕФОРМИРОВАННОЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ

Рассматривается краевая задача рассеяния плоской электромагнитной волны периодической дифракционной решеткой (см., например, [1]), конечный участок которой имеет иные, чем у остальной части решетки, геометрические характеристики — “деформированный” участок. На основе результатов для периодического случая (см., например, [1], [2]) построено решение исходной краевой задачи. Доказано, что решение представимо в виде

$$u(M) = \tilde{u}(M) + v(M), \quad M = (x, y), \tag{1}$$

где $\tilde{u}$ — решение задачи в периодическом случае (см., [2]), а $v$ — обобщенный потенциал по деформированному участку $\gamma^*$:

$$v(M) = v_E(M) = \int_{\gamma^*} \partial_\nu G_E(M, P)\psi_E(\tau)\, ds_P, \quad P = (\tau, \xi) \in \gamma^*,$$

$$v(M) = v_H(M) = \int_{\gamma^*} G_H(M, P)\psi_H(\tau)\, ds_P, \quad P = (\tau, \xi) \in \gamma^*$$

(индекс $E$ используется для задачи Дирихле, что соответствует случаю $TE$-поляризованной волны, в случае задачи Неймана и, соответственно, $TH$-поляризации, используется индекс $H$). Функции $G_{E/H}$ выражены в виде комбинации функций Ганкеля первого рода нулевого порядка [3]. Плотности $\psi_E$ и $\psi_H$ являются решением интегральных уравнений второго рода

$$\psi_{E/H}(x) + \int_{\gamma^*} K_{E/H}(M, P)\psi_{E/H}(\tau)\, d\tau = g_{E/H}(x), \; M \in \gamma^*. \tag{2}$$

Доказательство однозначной разрешимости и эквивалентности краевой задачи рассеяния интегральным уравнениям (2) основано на технике работы [4].

Предложена вычислительная схема решения краевой задачи, основанная на приближенном решении интегральных уравнений (2). Алгоритм приближенного решения включает в себя построение однослойной нейронной сети с активационными функциями специального вида [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Tsang L. *Scattering of electromagnetic waves. Numerical simulations.* – New York: A Wiley – Interscience Publ. John Wiley & Sons, Inc., 2001. – 705 p.

2. Petit R. *Electromagnetic theory of gratings.* – Berlin, Heidelberg, New York, 1980. – 284 p.

3. Липачев Е. К. *Задача дифракции волн на периодических структурах с деформированным участком* // Труды Матем. центра им. Н. И. Лобачевского. – Казань: УНИПРЕСС, 2001. – Т. 8. – С. 152–153.

4. Липачев Е. К. *Решение задачи Дирихле для уравнения Гельмгольца в областях с неровной границей* // Изв. вузов. Матем. – 2006. – № 9 (532). – С. 43–49.

5. Хайкин С. *Нейронные сети: полный курс.* – М. : ООО "И. Д. Вильямс", 2006. – 1104 с.

**А. В. Лобода**

*Воронеж, lobvgasu@yandex.ru*

## О ГОЛОМОРФНОЙ ЖЕСТКОСТИ АФФИННО-ОДНОРОДНЫХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ГИПЕРПОВЕРХНОСТЕЙ ПРОСТРАНСТВА $\mathbb{C}^3$

Как известно, голоморфное (ненулевое) векторное поле в $\mathbb{C}^n$ $(n > 1)$ можно локально "выпрямить", т. е. привести голоморфной заменой координат к виду $\partial/\partial z_n$. Для голоморфно однородной вещественной гиперповерхности $M \subset \mathbb{C}^n$ это означает возможность ее (локального) задания *жестким* уравнением, свободным от одной из вещественных переменных. При изучении и классификации однородных многообразий на основе коэффициентного подхода уравнения такого вида достаточно удобны.

Для описания аффинно-однородных строго псевдо-выпуклых (СПВ) гиперповерхностей пространства $M \subset \mathbb{C}^3$ в [1] было