Интересным с этой точки зрения и наиболее перспективным нам представляется наноразмерное углеродное покрытие, разработанное в НИЛ «Ионно-плазменных технологий» (рук. – Колпаков А.Я.) Белгородского государственного университета. Предлагаемое углеродное покрытие имеет следующие характеристики: химическая инертность покрытия и его стойкость в кислотах, щелочах; отсутствие токсических реакций; отсутствие влияния на химический состав тканевой жидкости; возможность достижения сплошности покрытия при толщинах порядка десятка – сотен нм*; температура формирования покрытия не выше 50* ºС*, что не приводит к деградации свойств полимерной основы; высокие адгезионные свойства к основе; отсутствие изменений рельефа поверхности после нанесения покрытия.*

Нами были изготовлены экспериментальные образцы эндопротезов с тремя видами покрытия: наноразмерное алмазоподобное углеродное покрытие (импульсное ваккуумно-*дуговое распыление графитового ка*тода, толщина покрытия р~*70 nm);* наноразмерное алмазоподобное углеродное покрытие, легированное азотом (импульсное вакуумно-дуговое распыление графитового катода при напуске в вакуумную камеру азота, толщина покрытия р~70 *nm;* наноразмерное алмазоподобное углеродное покрытие, легированное азотом, полученное при дополнительной ионизации (импульсное вакуумно-дуговое распыление графитового катода при напуске в вакуумную камеру азота при дополнительной ионизации аргоном, толщина покрытия р~*70 nm).*

Изучение закономерностей формирования тканевой реакции *и* морфо-функциональных изменений мышечно-апоневротического слоя брюшной стенки при имплантации экспериментальных образцов в переднюю брюшную стенку было проведено на лабораторных животных. В опытах использованы лабораторные крысы линии *Vistar, массой 180–200* г, прошедшие карантинный режим вивария и не имевшие внешних признаков каких-либо заболеваний. Для получения статистически достоверных результатов группы формировали из *15-20* животных. Экспериментальные образцы *(2×2* см) были помещены подкожно на мышечно-апоневротический слой передней брюшной стенки без дополнительного укрепления, для исключения влияния шовного материала на раневой процесс. Животных выводили из эксперимента на 3-е, 7-е, *21-е и 180-е* сутки.

Изучение закономерностей формирования тканевой реакции, выраженность спаечного процесса *и* морфо-функциональных изменений со стороны внутренних органов при имплантации экспериментальных образцов в свободную брюшную полость также проводили на лабораторных животных. Экспериментальные образцы (2×2 см) были помещены на париетальную брюшину со стороны брюшной полости без дополнительного укрепления. Животных выводили из эксперимента на 3-е, 7-е, *21-е и 180-е* сутки.

Результаты проведенных экспериментальных исследований по изучению закономерностей формирования ответной реакции тканей передней стенки живота и органов брюшной полости при имплантации синтетических полимерных эндопротезов *с* наноразмерным углеродным покрытием, в том числе легированным азотом и полученным при дополнительной ионизации, позволили нам обосновать возможность их клинического применения при различных видах пластики (внутрибрюшная, надапоневротическая, межмыщечная и т.д.) в зависимости от вида и свойств нанесенного углеродного покрытия.

Таким образом, нами предложен эндопротез для пластики дефектов передней брюшной стенки *с* наноразмерным углеродным покрытием (Патент Российской Федерации на полезную модель № *98906), не оказывающий токсического действия, являющийся биосовместимым, что позволяет рекомендовать его для медико-биологических испытаний с целью использования в хирургической практике для различных видов пластики дефектов передней брюшной стенки.*

Физико-математические науки

МЕТОД ФИКТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

Куттыкожаева Ш.Н., Наурызбаева А.А.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, e-mail: shaharzat@mail.ru

В данной работе изучается метод фиктивных областей одного класса нелинейных начально-краевых задач параболического уравнения. Цель состоит в получении не улучшаемой оценки скорости сходимости.

Итак, в области $\Omega \subset R^3$ с границей S рассмотрим начально-краевую задачу для параболического уравнения

$$\frac{\partial v}{\partial t} = \Delta v - v^3 + f, \qquad (1)$$

$$v\big|_{t=0} = v_0(x), \qquad (2)$$

$$v\big|_S = 0. \qquad (3)$$

Согласно методу фиктивных областей, в области D, строго содержащей в себя область Ω, решается уравнения с малым параметром

$$\frac{\partial v^\varepsilon}{\partial t} = \Delta v^\varepsilon - (v^\varepsilon)^3 - \frac{\xi(x)}{\varepsilon} v^\varepsilon + f, \qquad (4)$$

$$v^\varepsilon \big|_{t=0} = v_0(x), \qquad (5)$$

$$v^\varepsilon \big|_{S_1} = 0, \quad \xi(x) = \begin{cases} 0, & x \in \Omega, \\ 1, & D_1 = D \setminus \Omega, \end{cases} \qquad (6)$$

где S_1 – граница области D.

В предшествующих работах исследована задача (4)-(6). В линейном варианте получена оценка скорости сходимости порядка $\varepsilon^{1/4}$. В настоящей работе предлагается новый способ получения неулучшаемой оценки скорости сходимости по порядку ε для задачи (4)-(6).

Определение. Обобщенным решением задачи (4)-(6) называется функция $v^\varepsilon \in L_2(0,T;\overset{0}{W}{}_2^1(\Omega))$, удовлетворяющая интегральному тождеству

$$\int_0^T \Big[\big(v^\varepsilon, \Phi_t\big)_D - \big(\nabla v^\varepsilon, \nabla \Phi\big)_D - \big((v^\varepsilon)^3, \Phi\big)_D - \frac{\xi(x)}{\varepsilon}(v^\varepsilon, \Phi)_{D_1} + \big(f, \Phi\big)_D \Big] dt + \big(v_0, \Phi(0)\big)_D = 0, \qquad (7)$$

$$\forall \Phi \in \overset{0}{W}{}_2^{1,1}(D), \quad \Phi(T) = 0.$$

Здесь v_0, f – продолжаем нулем вне Ω с сохранением гладкости.

Теорема. Пусть $f(t) \in L_2(0,T;L_2(D))$, $v_0(x) \in \overset{0}{W}{}_2^1(D)$. Тогда существует обобщенное решение задачи (4)-(6) и при $\varepsilon \to 0$ оно сходится к обобщенному решению задачи (1)-(3), а также справедлива оценка

$$\|v^\varepsilon(t)\|^2_{L_\infty(0,T;L_2(D))} + \|v^\varepsilon(t)\|^2_{L_2(0,T;\overset{0}{W}{}_2^1(D))} + \frac{1}{\varepsilon}\|v^\varepsilon(t)\|^2_{L_2(0,T;L_2(D_1))} + \|v^\varepsilon(t)\|^4_{L_4(0,T;L_4(D))} \le C\left(\|f(t)\|^2_{L_2(0,T;L_2(D))} + \|v_0\|^2_{L_2(D)}\right). \qquad (8)$$

Отсюда следует оценка

$$\|v^\varepsilon - v\|^2_{L_2(0,T;L_2(\Omega))} \le C\varepsilon. \qquad (9)$$

Итак, получена неулучшаемая оценка скорости сходимости.

Список литературы

1. Осколков А.П. Начально-краевые задачи с краевым условием проскальзывания для модифицированных уравнений Навье-Стокса // Записка научных семинаров ЛоМИ. – 1994. – Т. 213. – С. 56-62.
2. Антонцев С.Н., Кажихов А.В., Монахов В.Н. Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. – Новосибирск: Наука, 1983. – 318 с.
3. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 1982. – 152 с.

«Проблемы экологического мониторинга», Италия (Рим), 10–17 апреля, 2011 г.

Биологические науки

НЕМАТОДЫ – БИОИНДИКАТОРЫ ПРИРОДНЫХ ВОДОЕМОВ

Масленникова Л.А., Разумцова А.А., Божко Г.Г.

Владивостокский государственный медицинский университет, Владивосток, e-mail: lgsedova@mail.ru

Нематоды очень чувствительны к изменению среды обитания, имеют короткий цикл развития, не мигрируют, широко встречаются, их относительно легко собрать, они обитают по всей планете, поэтому могут использоваться, как индикаторы изменения окружающей среды и сравниваться с данными других регионов мира.

Задачей данной работы являлось сравнить видовое разнообразие свободноживущих нематод и химический анализ воды отдельных водоемов Приморского края.

Для исследования проводили забор почвенных проб объемом 100 см^2 на глубине 10-15 см, имеющих однотипные почвы и растительные покровы, в прибрежных районах рек Раздольная, Уссури, Ананьевка, Рудная, Мельгуновка, Арсеньевка, Пойма.

Из почвы нематоды выделяли методом декантации. Видовую принадлежность нематод проводили по определителю под руководством сотрудников лаборатории фитонематологии БПИ ДВО РАН. Определялись количественные характеристики каждого вида. Параллельно использовали данные химического анализа водных проб этих водоемов. При описании сообществ нематод обращали внимание на их видовое многообразие и количественный состав. Эти характеристики использовались для каждого района, они сравнивались и подвергались статистической обработке. Биоразнообразие нематод различных районов сопоставлялось с химическим анализом воды соответствующих водоемов. На основании проведенных исследований было