

EMPLOYING DIDACTIC POTENTIAL OF INTERACTIVE WHITEBOARDS IN HIGHER MATHEMATICS CLASSES AS A WAY OF EDUCATIONAL PROCESS MODERNIZATION

© 2014

Е.А. Энбом, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of Department of Higher Mathematics

Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara (Russia)

Abstract. The article dwells upon the example of employing didactic potential of interactive whiteboards in teaching higher mathematics, unit “Numerical and Functional Series” in particular. It highlights the options of improving the quality of teaching through a combination of traditional and innovative IT-methods in the educational process at the university.

Keywords: interactive whiteboard; the optimization of the educational process; computer technologies in education.

УДК 517.95

РЕШЕНИЕ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА В ТРЕХМЕРНОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

© 2014

Е.А. Энбом, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара (Россия)

Аннотация. Статья посвящена исследованию краевых задач с локальными и интегральными условиями для гиперболического уравнения третьего порядка в трехмерной области специального вида. Доказана однозначная разрешимость этих задач, приведены явные представления решений.

Ключевые слова: уравнение в частных производных; уравнение гиперболического типа; краевая задача; интегральные условия.

Исследование краевых задач с интегральными условиями является перспективным направлением в современной теории дифференциальных уравнений в частных производных [1]. Возникновение нелокальных условий объясняется тем, что на практике часто бывает возможным измерение лишь некоторых усредненных (интегральных) характеристик искомой величины. Задачи с интегральными условиями могут служить математическими моделями реальных физических явлений, связанных, например, с задачами, возникающими при изучении физики плазмы. А. А. Самарский приводит постановку задачи с интегральным условием для уравнения теплопроводности как пример одной из таких задач [2]. А. М. Нахушев указал примеры практического применения результатов исследования краевых задач с нелокальными условиями в математической биологии и при изучении процессов влагопереноса в пористых средах [3].

В данной работе исследованы задачи D_1 , D_2 , D_3

для модельного уравнения третьего порядка гиперболического типа, в которых искомая функция, наряду с обычными граничными условиями, удовлетворяет и интегральному условию.

Рассмотрим задачу D , представление решения которой будет использовано затем для исследования задач D_1 , D_2 , D_3 .

Уравнение $u_{xyz} = 0$ (1) будем рассматривать в области $\Omega = \{(x, y, z): 0 < x < z, y > 0\}$ трехмерного евклидова пространства. Введем обозначения: $G_1 = \{(x, y): x > 0, y > 0\}$, $G_2 = \{(x, z): 0 < x < z\}$.

В области Ω найти решение $u(x, y, z)$ уравнения

$$(1), \text{ удовлетворяющее условиям: } \overline{u(x, y, x) = \tau(x, y)}, (x, y) \in G_1 \quad (2)$$

$$u(x, 0, z) = \varphi(x, y), (x, y) \in \overline{G_2} \quad (3)$$

$$\lim_{z \rightarrow x+0} [u_z - u_x] = \omega(x, y), (x, y) \in G_1 \quad (4)$$

Теорема 1. Если функции $\tau(x, y) \in C(\overline{G_1})$,

$$\tau_{xy}(x, y) \in C(G_1), \quad \varphi(x, z) \in C(\overline{G_2}),$$

$$\varphi_{xz}(x, z) \in C(G_2), \quad \omega(x, y) \in C(G_1),$$

$$\omega_y(x, y) \in C(G_1), \text{ то функция}$$

$$u(x, y, z) = \varphi(x, z) + \frac{1}{2} [\tau(x, y) + \tau(z, y)] + \frac{1}{2} \int_x^z \omega(t, y) dt \quad (5)$$

имеет непрерывную производную u_{xyz} в области

Ω и является решением уравнения (1), а в замкнутой

области $\overline{\Omega}$ непрерывна и удовлетворяет граничным условиям (2) – (4).

Задача D_1 . В области Ω найти решение $u(x, y, z)$

уравнения (1), удовлетворяющее условиям: $u(x, y, x) = \tau(x, y)$, $(x, y) \in G_1$,

$$\lim_{z \rightarrow x+0} [u_z - u_x] = \omega(x, y), (x, y) \in G_1 \text{ и интеграль-$$

ному условию

$$\int_0^z u(x, y, z) dy = \psi(x, z), (x, z) \in \overline{G_2} \quad (6)$$

Для решения этой задачи проинтегрируем равенство (5) по y в пределах от 0 до z . Учитывая условие (6), получим соотношение

$$\psi(x, z) = \varphi(x, z)z + \frac{1}{2} \left[\int_0^z \tau(x, y) dy + \int_0^z \tau(z, y) dy \right] + \frac{1}{2} \int_0^z dy \int_x^z \omega(t, y) dt, \text{ из которого определяется неиз-}$$

вестная функция $\varphi(x, z)$. Нетрудно проверить, что она удовлетворяет условиям теоремы 1. Подставим найденную функцию $\varphi(x, z)$ в формулу (5), получим следующее представление решения задачи D_1 :

$$u(x, y, z) = \frac{1}{2}[\tau(x, y) + \tau(z, y)] + \frac{1}{2z} \left[2\psi(x, z) - \psi(z, z) - \int_0^z \tau(x, y) dy \right] + \frac{1}{2} \int_x^z \left[\omega(x, y) - \frac{1}{z} \int_0^z \omega(t, y) dy \right] dt \quad (7)$$

Теорема 2. Если функция $\psi(x, z) = z\varphi_0(x, z)$, где $\varphi_0(x, z)$ непрерывна в $\overline{G_2}$ и имеет непрерывные частные производные второго порядка в G_2 , а функции $\tau(x, y)$ и $\omega(x, y)$ удовлетворяют условиям теоремы 1, то функция, определяемая формулой (7), является единственным решением задачи D_1 .

Задача D_2 . В области Ω найти решение $u(x, y, z)$ уравнения (1), удовлетворяющее условиям:
 $u(x, 0, z) = \varphi(x, y)$, $(x, y) \in \overline{G_2}$,

$$\lim_{z \rightarrow x+0} [u_z - u_x] = \omega(x, y), \quad (x, y) \in G_1 \text{ и интегральному}$$

условию (6).

Исходя из условия (6), получим интегральное уравнение относительно неизвестной функции

$$\tau(x, y) : \int_0^z \tau(x, y) dy + \int_0^z \tau(z, y) dy = h(x, z) \quad (8),$$

$$\text{где } h(x, z) = 2 \left[\psi(x, z) - z\varphi(x, z) - \frac{1}{2} \int_0^z dy \int_x^z \omega(t, y) dt \right].$$

Нетрудно видеть, что

$$\int_0^z \tau(x, y) dy = h(x, z) - \psi(z, z). \text{ Таким образом, уравнение (8) принимает вид:}$$

$$\int_0^z \tau(x, y) dy = h(x, z) - \psi(z, z).$$

Дифференцируя это тождество по z , найдем функцию $\tau(x, y)$:

$$\tau(x, y) = 2 \left[\psi_y(x, y) - \varphi(x, y) - y\varphi_y(x, y) - \frac{1}{2} \int_x^y \omega(t, y) dt - \frac{1}{2} \int_0^y \omega(y, s) ds \right] - \frac{d\psi(y, y)}{dy}.$$

Непосредственной проверкой убеждаемся, что она обладает свойствами, указанными в теореме 1. Подставляя выражение для функции $\tau(x, y)$ в формулу (5), получим решение задачи D_2 в следующем виде:

$$u(x, y, z) = \varphi(x, z) - \varphi(x, y) - \varphi(z, y) + \psi_y(x, y) +$$

$$+ \psi_y(z, y) - y[\varphi_y(x, y) + \varphi_y(z, y)] - \int_z^y \omega(t, y) dt - \int_0^y \omega(y, s) ds - \frac{d\psi(y, y)}{dy}. \quad (9)$$

Теорема 3. Если функции $\varphi(x, z)$ и $\omega(x, y)$ удовлетворяют условиям теоремы 1, а функция $\psi(x, z)$ непрерывна и имеет непрерывную смешанную производную третьего порядка в области G_2 , то функция, определяемая формулой (9), является единственным решением задачи D_2 .

Задача D_3 . В области Ω найти решение $u(x, y, z)$

уравнения (1), удовлетворяющее условиям:

$$u(x, y, x) = \tau(x, y), \quad (x, y) \in \overline{G_1},$$

$$u(x, 0, z) = \varphi(x, y), \quad (x, y) \in \overline{G_2} \text{ и интегральному}$$

условию (6).

Используя формулу (5) и условие (6), придем к интегральному уравнению относительно неизвестной функции

$$\omega(x, y) : \int_0^z dy \int_x^z \omega(t, y) dt = g(x, z), \quad (10)$$

$$\text{где } g(x, z) = 2\psi(x, z) - 2z\varphi(x, z) - \int_0^z \tau(x, y) dy -$$

$$- \int_0^z \tau(z, y) dy. \text{ Дифференцируя равенство (10) сначала}$$

по x , а затем по z , получим: $\omega(x, z) = -g_{xz}(x, z)$,

или, вычислив $g_{xz}(x, z)$, будем иметь:

$$\omega(x, z) = 2\varphi(x, z) + 2z\varphi_{xz}(x, z) + \tau_y(x, z) -$$

$$- 2\psi_{xz}(x, z). \text{ Подставив последнее выражение в}$$

формулу (5) вместо $\omega(t, y)$, после преобразований получим следующее представление решения задачи D_3 :

$$u(x, y, z) = \varphi(x, z) + \varphi(z, y) - \varphi(x, y) + \tau(z, y) +$$

$$+ \psi_y(x, y) - \psi_y(z, y) +$$

$$+ y[\varphi_y(z, y) - \varphi_y(x, y)]. \quad (11)$$

Теорема 4. Если функции $\tau(x, y)$ и $\varphi(x, z)$ удовлетворяют требованиям, указанным в теореме 1, а функция $\psi(x, z)$ удовлетворяет условиям теоремы 3, то

функция, определяемая формулой (11), является единственным решением задачи D_3 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энбом Е. А. Некоторые краевые задачи для вырождающихся гиперболических уравнений третьего порядка в трехмерных областях. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук. Самара. 2003.

2. Самарский А.А. О некоторых проблемах современной теории дифференциальных уравнений. // Дифференциальные уравнения, 1980. Т 16.-Минск, № 11. С. 1925-1935.

3. Нахушев А.М. Уравнения математической биологии. – М.: Высшая школа, 1995.-301 с.

SOLUTION OF BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A HYPERBOLIC EQUATION OF THE THIRD ORDER IN THREE-DIMENSIONAL APPLICATION FIELD

© 2014

E.A. Enbom, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of Department of Higher Mathematics
Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics, Samara (Russia)

Abstract. The article deals with solution of boundary value problems with local and integral conditions for hyperbolic equation of the third order in three-dimensional field of a particular type. It proves the unique solvability of these problems, gives the solutions.

Keywords: partial differential equation; hyperbolic equation; boundary value problem; integral conditions.

УДК 159.923.2

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ПОНЯТИЯ
«ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМОРАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ»**

© 2014

А.Е. Эстерле, начальник лаборатории социальной психологии
ГБОУ ДПО Региональный социопсихологический центр, Самара (Россия)

Аннотация. В статье приводится обзор подходов к содержанию понятия «профессиональное саморазвитие личности», по результатам анализа выделяются основные признаки, дается интегральное определение понятия «профессиональное саморазвитие личности».

Ключевые слова: Развитие личности; саморазвитие; профессиональное саморазвитие.

Профессиональному саморазвитию личности в последние годы уделяется большое внимание. Эта проблема представлена широким спектром разновекторных исследований (Даудова Д.М., 2005; Кряхтунов М.И., 2002; Ахмедова А.М., 2007; Квашко Л.П., 2000; Гуч О.Э., 2006; Воронова Е.Н., 2005, и др.) и имеет большое значение, так как практическая деятельность в современных условиях предъявляет специфические требования к профессионалу. От него требуется не только воспроизведение полученных знаний, но и творческий подход к решению профессиональных задач, способность к постоянному самообразованию, личностному и профессиональному самосовершенствованию. Необходимым качеством профессионала, а, по мнению Н.С. Пряжниковой [1, с. 77-78], еще и отличающим его от любителя, становится способность к саморазвитию.

В словарях и энциклопедиях можно встретить ряд определений понятия «саморазвитие». В частности, в толковом словаре русского языка С.А. Кузнецова, саморазвитие понимается как развитие собственными силами, без влияния каких либо внешних сил [2]. Современный толковый словарь русского языка Т.Ф. Ефремовой трактует саморазвитие как умственное или физическое развитие человека путем самостоятельных занятий, упражнений [3]. В большой энциклопедии по психиатрии [4] саморазвитие понимается как развитие, обусловленное внутренней активностью личности, как характеристика внутренней способности личности к работе над собой, росту, развитию.

Саморазвитие личности изучалось многими отечественными и зарубежными исследователями: А. Маслоу, И.А. Ильиным, Л.С. Выготским, П.Я. Гальпериным, В.В. Давыдовым, А.Н. Леонтьевым, С.Л. Рубинштейном, В.И. Слободчиковым, Д.Б. Элькониним, Б.Г. Ананьевым, Т.Н. Березиной, Р. Бернсом, Е.Д. Божович, Е.И. Исаевым, Н.А. Логиновой, В.Г. Мараловым, Е.П. Никитиным, Н.Е. Харламенковой, Ю.М. Орловым, Г.К. Селевко, А.О. Сурожским, Г.А. Цукерманом, Б.М. Мастеровым, И.И. Чесноковой и др.

Понятие профессионального саморазвития в современной науке основывается на идее детерминации развития личности деятельностью, в связи с чем появляется возможность изучения личности с точки зрения соответствия человека профессии и успешной деятель-

ности в ней.

В литературе выделяется ряд методологических подходов к проблеме профессионального саморазвития, основанных на исследованиях отечественных психологов.

Так, субъектный подход, разрабатываемый Л.И. Анциферовой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, рассматривает человека как субъекта профессиональной деятельности, способного творчески самосовершенствоваться, стремиться к саморазвитию, самоактуализации в своей профессиональной сфере. Л.М. Митина определяет взаимосвязь профессионального и личностного развития через принцип саморазвития, детерминирующий способность личности превращать собственную жизнедеятельность в предмет практического преобразования, приводящий к творческой самореализации [5, с.123]. Важнейшим условием развития интегральных характеристик личности профессионала, по мнению Л.М. Митиной, является осознание им необходимости изменения, преобразования своего внутреннего мира и поиск новых возможностей самоосуществления в профессиональном труде, а также запуск механизмов саморазвития - саморегуляции и самообразования. Л.И. Анциферова под личностно-профессиональным развитием понимает процесс развития личности, ориентированный на высокий уровень профессиональных достижений [6, с.431].

С точки зрения синергетического подхода, профессиональное развитие рассматривается как открытая, нелинейная и неравновесная система. Этот подход получил свое отражение в работах Э.Ф. Зеера, И.А. Шаршова и др. Под профессиональным развитием Э.Ф. Зеер понимает процесс прогрессивного изменения личности под влиянием социальных воздействий, профессиональной деятельности и собственной активности, направленной на самосовершенствование и самоосуществление [7, с.20]. Профессиональное становление, по его мнению, обязательно предполагает потребность в развитии и саморазвитии, возможность и реальность ее удовлетворения, а также потребность в профессиональном самосохранении.

В рамках акмеологического подхода личностно-профессиональное саморазвитие рассматривается как достижение высших стандартов в профессиональном развитии (А.А. Бодалев, А.А. Деркач, В.Г. Зазыкин и др.). Под про-