МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДРУЖЕСТВО НАУК.
БАРАНОВИЧИ-2008

МАТЕРИАЛЫ
IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

21 мая 2008 г.
г. Барановичи
Республика Беларусь

В 2 частях
Часть 1

Барановичи
РИО БарГУ
2008

УДК 001
ББК 72
С57

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Барановичский государственный университет»

Рецензенты:

Н. К. Катович, кандидат педагогических наук, доцент, начальник управления воспитательной и идеологической работы Национального института образования Министерства образования Республики Беларусь;
Л. Малиновская, доктор педагогических наук, ассоциированный профессор, Латвийский сельскохозяйственный университет, Латвия;
Ю. В. Пелех, кандидат педагогических наук, профессор, докторант Института высшего образования АПН, Украина

Редакционнаяколлегия:

В. Н. Зуев *(главный редактор)*, В. В. Таруц

С57 **Содружество наук. Барановичи-2008** [Текст] : материалы IV Междунар. науч.-практ. студ. конф., 21 мая 2008 г., Барановичи, Респ. Беларусь : в 2 ч. / редкол. : В. Н. Зуев (гл. ред.), В. В. Таруц. — Барановичи : РИО БарГУ, 2008. — Ч. 1. — 169, [3] с. — 150 экз.

ISBN 978-985-498-153-6
ISBN 978-985-498-154-3 (Часть 1)

В материалах конференции представлены результаты научно-исследовательской работы студентов вузов Беларуси, России, Украины, Польши, Латвии, Литвы; освещены актуальные проблемы инженерной науки, экономики, права, педагогических, филологических наук, экологии, краеведения.
Сборник рекомендуется студентам вузов, аспирантам, преподавателям.

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-985-498-153-6
ISBN 978-985-498-154-3 (Часть 1)

Д. В. Шмат
Научный руководитель — *О. И. Наранович*
Барановичский государственный университет,
г. Барановичи, Республика Беларусь

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПУАССОНА С ПОМОЩЬЮ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИЙ УРОВНЯ

Введение. Понятия, созданные современной математикой, зачастую кажутся весьма далекими от реального мира. Но именно с их помощью людям удалось проникнуть в тайны строения атомного ядра, рассчитать движение космических кораблей, создать весь тот мир техники, на котором основано современное производство. Одним из основных методов познания природы является опыт, эксперимент. С помощью экспериментов были установлены многие законы природы (закон сохранения вещества и энергии, периодическая система элементов Д. И. Менделеева и т. д.). Однако не всегда целесообразно проводить эксперимент. За последнее столетие в самых различных областях науки и техники все большую роль стал играть метод математического моделирования [1].

Чтобы изучить какое-нибудь явление природы или работу машины, предварительно изучают всевозможные связи между величинами, их характеризующими. Затем полученные связи выражают математически и приходят к системе уравнений. Решая эти уравнения или системы уравнений, ученые и инженеры делают выводы о том, как в дальнейшем будет развиваться это явление или как будет работать машина, что надо сделать, чтобы получить требуемые результаты.

Основная часть. Одним из важнейших уравнений математической физики является уравнение Пуассона.

К изучению уравнения Пуассона приводят самые разнообразные физические задачи совершенно разной природы. Это уравнение встречается в задачах электростатики, теории потенциала, гидродинамики, теории теплопередачи и многих других разделах физики, а также в теории функций комплексного переменного и в различных областях математического анализа. Уравнение Пуассона является простейшим представителем широкого класса так называемых эллиптических уравнений.

Для нахождения потенциала и напряженности электрических полей, обусловленных стационарным распределением электрических зарядов, используют принцип суперпозиции.

Хорошо известно, что прямой метод вычисления потенциала электрического поля $\varphi(x, y, z)$ в этих задачах состоит в решении уравнения Пуассона [1]

$$\Delta\varphi(x, y, z) = \frac{\partial^2\varphi}{x^2} + \frac{\partial^2\varphi}{y^2} + \frac{\partial^2\varphi}{z^2} = -\rho(x, y, z).$$

Наглядное решение уравнения Пуассона можно проследить с помощью построения линий уровня, представленных на рисунках 1—2.

Реализованный алгоритм построения линий уровня, позволяет строить линии уровня (изолинии) для функции двух переменных $Z = Z(X, Y)$, заданной в узлах прямоугольной неравномерной сетки $\{Xi, Yj\}$, $i = 1,\dots, NX$, $j = 1,\dots, NY$. Двумерная сетка разбивает область определения функции на прямоугольные ячейки. Если доопределить функцию $Z = Z(Xi, Yj)$ на ребрах ячейки, используя линейную интерполяцию, тогда линиями уровня будут ломаные, проходящие через точки пересечения отрезков функции, заданных на ребрах ячеек, с плоскостями $Z = CONTk$, $k = 1,\dots, N$ (где N — количество уровней, CONT — номер уровня).

Различают незамкнутые изолинии, начинающиеся и заканчивающиеся на границе области, и замкнутые линии, лежащие целиком внутри области определения функции. Задача построения изолиний решается следующим образом. Для обнаружения начальных точек незамкнутых изолиний осуществляется обход по границе. Как только начальная точка обнаружена, изолиния отслеживается до конца, т. е. до выхода ее на границу. После того как построены все незамкнутые изолинии, производится последовательный просмотр всех горизонтальных ребер ячеек для выявления точки, принадлежащей замкнутой изолинии. После обнаружения такой точки, изолиния отслеживается до конца, т. е. до возврата в эту начальную точку. Как только построены все линии, соответствующие уровню CONTk, производится переход к следующему, CONTk + 1, уровню и процедура повторяется.

Полученные результаты представлены на графиках (рис. 1—2). Аналогичные графики можно получить и для мнимой части.

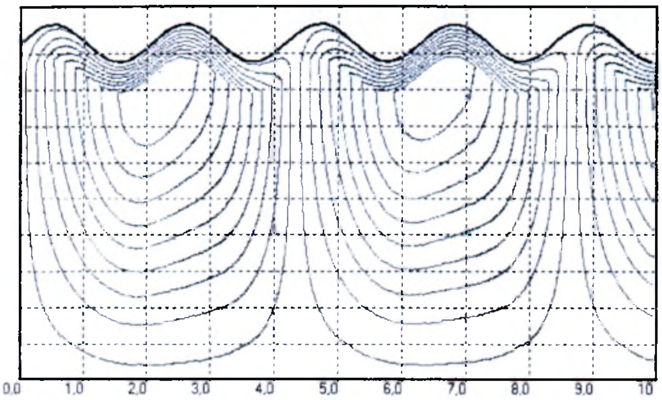

Рисунок 1 — Линии уровня

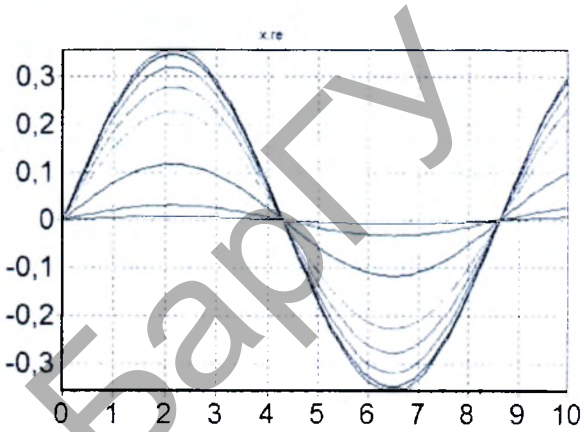

Рисунок 2 — График действительной части

Заключение. Многие разделы теории дифференциальных уравнений так разрослись, что стали самостоятельными науками. Можно сказать, что большая часть путей, связывающих абстрактные математические теории и естественнонаучные приложения, проходит через дифференциальные уравнения. Все это обеспечивает теории дифференциальных уравнений почетное место в современной науке.

Список источников

1. *Крылов, В. И.* Начала теории вычислительных методов. Уравнения в частных производных / В. И. Крылов, В. В Бобков, П. И. Монастырный. — Минск : Наука и техника, 1986.

2. *Марчук, Г. И.* Методы вычислительной математики / Г. И. Марчук. — М : Наука, 1980.