

ОБ ОБОБЩЕНИИ ПОНЯТИЯ ФУНКЦИИ

С.В. БЕЛЯЙ, Т.М. УРБАНОВИЧ

The article describes problems the solution of which is necessary to generalize the function concept. A brief historical overview of the generalized functions theory evolution is also provided

Ключевые слова: обобщенные функции, δ -функция Дирака

Необходимость обобщения понятия функции возникает во многих технических, физических и математических задачах. Обобщенная функция дает возможность выражать в математически корректной форме такие идеализированные понятия, как плотность материальной точки, плотность точечного заряда или диполя, (пространственную) плотность простого или двойного слоя, интенсивность мгновенно действующего источника, интенсивность силы, приложенной к точке, и т. д. С другой стороны, в понятии обобщенной функции находит отражение и тот факт, что реально нельзя измерить значение физической величины в точке, а можно измерить лишь ее средние значения в достаточно малых окрестностях этой точки. Таким образом, понятие обобщенной функции учитывает эту двойственную природу измерений и потому служит адекватным аппаратом для описания распределений различных физических величин [1; 2; 3].

В нестрогой форме обобщенные функции по существу уже давно применялись физиками. В конце 20-х годов XX века П. Дирак [4] в своих квантовомеханических исследованиях впервые ввел так называемую δ -функцию, обладающую следующими свойствами: $\delta(x) = 0$ для $x \neq 0$, и если φ – любая непрерывная функция, то

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \delta(x)\varphi(x) = \varphi(0). \quad (1)$$

δ -функция не есть функция, понимаемая в классическом смысле, она действует как функционал, сопоставляющий по формуле (1) каждой непрерывной функции φ число $\varphi(0)$ – ее значение в нуле. Понадобилось несколько лет и усилия многих математиков, чтобы найти математически корректное определение δ -функции, ее производных и самого понятия обобщенной функции [3]. Основы математической теории обобщенных функций были заложены советским математиком С.Л. Соболевым в 1936 г. в работе [5], где он успешно применил обобщенные функции к исследованию задачи Коши для гиперболических уравнений. В послевоенные годы французский математик Л. Шварц [6], опираясь на предварительно созданную теорию линейных локально-выпуклых топологических пространств, предпринял систематическое построение теории обобщенных функций и указал ряд важных приложений этой теории. В дальнейшем теория обобщенных функций интенсивно развивалась многими математиками. Бурное развитие теории обобщенных функций стимулировалось главным образом потребностями математической и теоретической физики, в особенности теории дифференциальных уравнений и квантовой физики. В настоящее время обобщенные функции как мощный математический аппарат вошли в обиход физика, математика и инженера.

Литература

1. Бремерман, Г. Распределения, комплексные переменные и преобразования Фурье / Г. Бремерман. - М.: Мир, 1968. - 276 с.
2. Владимиров, В.С. Обобщенные функции в математической физике / В. С. Владимиров. - М.: Наука, 1979. - 3 18 с.
3. Владимиров, В.С. Обобщенные функции и их применение / В. С. Владимиров. - М.: Знание, 1990. - 48 с.
4. Дирак, П. Принципы квантовой механики / П. Дирак. - 2-ое изд. -М.: Наука, 1979. - 440 с.
5. Soboleff, S. Méthode nouvelle á résoudre le problème de Cauchy pour les équations linéaires hyperboliques normales / S. Soboleff // Матем.сборник. - 1936. - V. 1 (43), № 1. - С. 39-72.
6. Schwartz, L. Theorie des distributions / L. Schwartz.- Paris: Hermann. V.1 - 1950. V.2. - 1951.

ИММЕРСИОННЫЕ ЖИДКОСТИ ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ТРОМБОЛИЗИСА

М.Д. ЕКЕЛЬЧИК, И.Э. АДЗЕРИХО

Immersion liquids increase efficiency of ultrasonic thrombolysis. They are bio neutral. Immersion liquids proposed for use with ultrasound thrombolysis in the clinic practice after some further research

Ключевые слова: ультразвуковой тромболизис, магнитные жидкости, иммерсионные жидкости

АКТУАЛЬНОСТЬ И ЦЕЛЬ

Интервенционные методы являются традиционными при лечении острых ишемических состояний, развивающихся при ишемической болезни сердца, мозга и нижних конечностей. Однако применение интервенционных методов имеет ряд недостатков: низкая эффективность ангиопластики в со-