

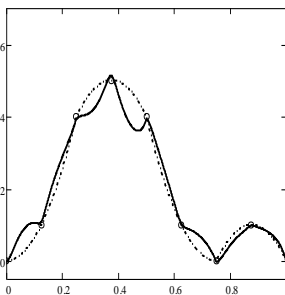
D-аппроксимация граничных задач теории потенциала

Романчук В.М., Серенков П.С.

Белорусский национальный технический университет

Предлагается новый метод решения задач теории потенциала, основанный на квази-интерполяции граничных условий методом сингулярного вейвлета (D-аппроксимации граничных условий). Метод не требует вычисления интегралов, позволяет построить решение в явном виде как сумму фундаментальных решений. Аппроксимация Парзена-Розенблатта является примером непараметрических статистических оценок, где применяются дельта-образные ядерные функции. Регрессионные оценки, в которых не используют дельта-функции, рассматриваются в вейвлет-анализе. Вейвлет-анализ представляет собой непараметрическую оценку регрессионной модели сигнала, где при конструировании базиса выбрана функция $\psi(t)$, которая имеет нулевую площадь. Нами предложен сингулярный дельта-вейвлет, в котором в качестве функции $\psi(t)$ можно выбрать дельта-образную функцию. Чтобы применить данный способ аппроксимации к задачам теории потенциала, предлагается в качестве дельта-образных функций использовать фундаментальные решения соответствующих уравнений. Фундаментальные решения рассматривались в работах М.А. Алексидзе для численного решения граничных задач, путем разложения функции в ряд по фундаментальным решениям соответствующих дифференциальных операторов. Задача регуляризации некорректной задачи здесь решается путем поиска поверхности S_1 , на которой рассматривается интегральные уравнения, к поверхности S граничной задачи. В предлагаемом нами методе D-аппроксимации вместо одной вспомогательные поверхности S_1 задается последовательность поверхностей S_n так, что расстояние

между поверхностями S_n и S стремится к нулю с ростом n . В качестве примера решена задача Дирихле для уравнения Лапласа в случае куба и квадрата. На рисунке показано численное и аналитическое решение на границе квадрата для восьми точек. Сплошной линией выделено численное решение. В опорных точках приближенное и точное решение практически совпадают (квази-интерполяция).



Выполнение граничных условий