ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

О чем эта книга? Коротко на этот вопрос можно ответить так: о том, как численно решать уравнения в частных производных максимально точно и быстро. Расшифруем, что имеется ввиду, и сделаем необходимые оговорки. Во-первых, говоря о численном решении, мы подразумеваем получение приближенного решения задачи с помощью вычислений на компьютере. Отказ от нахождения точного решения в пользу приближенного становится неизбежен там, где нахождение аналитического решения невозможно в силу сложности дифференциальной задачи. Во-вторых, под максимальной точностью здесь понимается получение максимально качественного приближения к решению дифференциальной задачи при заранее заданных, ограниченных компьютерных ресурсах. Два важных метода понадобятся для достижения этой цели: 1) метод конечных элементов поможет приблизить и заменить в расчетах дифференциальную задачу дискретной, 2) собственно многосеточный метод позволит быстро получить решение дискретной задачи. Если дискретная задача состоит в нахождении N неизвестных значений, то многосеточный метод в большинстве случаев — единственный метод, который хорошо [1] справится с данной задачей за $O(N)$ арифметических действий. Наконец, безусловно не любое уравнение в частных производных можно на сегодняшний день эффективно численно решить, комбинируя метод конечных элементов и многосеточный метод. Однако очень многие уравнения, имеющие физический подтекст, можно. В лекциях отдельно идет речь о применении многосеточного метода к решению ряда задач, возникающих на практике. Их выбор в определенной мере отражает область интересов автора и не должен свидетельствовать об ограниченности данного подхода в других областях (интересующийся читатель сможет найти ссылки на подходящую литературу). Тем не менее общие принципы многосеточного метода и многие из трудностей, обозначенных и частично преодолеваемых

[1] Это утверждение расшифровано в разделе 2.1 на стр. 50.