

Федосик Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Теория и практика вычислительных методов занимает важное место в научных знаниях. Математические модели процессов и явлений в настоящее время изучаются не только в естествознании, но даже и в областях весьма далеких от них – общественных, гуманитарных. Всюду, где рассматриваются процессы, подчиняющиеся количественным законам, применяется теория методов вычислений. Происходит интенсивное теоретическое осмысление старых методов. В классической науке рассматривались только очень простые модели явлений, так как решения приходилось находить вручную. С увеличением мощности компьютеров и развития численных методов стало возможным работать с более сложными моделями. Многие классические алгоритмы, позволяющие использовать минимальное число арифметических операций можно успешно заменить более простыми с точки зрения логических операций, так как быстродействие современных компьютеров позволяет получить решение за приемлемое время. Разработчики пакетов (например, Mathcad) не сообщают о том, какие именно методы используются, кроме того, что они «самые лучшие». Пакеты прикладных программ позволяют избавиться от рутинных операций, экономить время при решении многих, однако, не слишком сложных задач. Ряд разделов математики непосредственно обязан развитию вычислительной техники – вычислительная математика очень часто позволяет получить решение там, где другие методы оказываются бессильными. Многие задачи математической физики (весьма важные с практической точки зрения) – нелинейные, моделируются при помощи наиболее универсального и эффективного метода – метода конечных разностей. При этом задачи нередко оказываются «некорректно поставленными» – не доказано существование и единственность решения. Огромная размерность систем, многие миллионы арифметических операций требуют специальных, зачастую очень сложных, исследований устойчивости и сходимости разностных схем. Здесь остается актуальным вопрос экономичности алгоритмов, требующих минимального числа арифметических операций. Одним из таких методов, требующих $O(N)$ арифметических операций для решения дискретной задачи с N неизвестными, является многосеточный метод. Необходимость построения и исследования вычислительных алгоритмов многосеточного метода имеет большое практическое значение, например, при моделировании процессов разработки нефтяных месторождений, при моделировании задач, связанных с охраной окружающей среды.