

ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ БОЛЬШИХ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО
ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Л.В.Канторович

Решение больших задач оптимального планирования и управления требует проведения весьма громоздких вычислительных работ, опирающихся на очень большую исходную информацию и требующих большого объема переработки информации, связанного с применением современных математических методов. С большим объемом вычислений приходится сталкиваться как в точных методах (линейная алгебра, линейное программирование и др.), так и в итеративных, градиентных и, в особенности, комбинаторных методах, методах перебора, дискретного и стохастического программирования, имитационных методах. Сложность задач и объем вычислений значительно возрастают при переходе от статических к динамическим и прогнозным задачам.

Используемые в настоящее время машинные средства и языки программирования мало приспособлены для реализации задач такого массового характера. Хотя универсальность машин и языков позволяет получить программы и осуществить решение задач, однако структура этих машин и языков, основанная на оперировании с индивидуальными числами, делает недостаточно эффективным использование этих средств и затрудняет пользование ими. Основные причины, которые тормозят внедрение современных методов решения больших задач, заключаются, по нашему мнению, в следующем:

1. Оперирование с индивидуальными единицами информации

чрезвычайно усложняет алгоритмические описания и программы, делает их недостаточно гибкими, не приспособленными к необходимым вариациям, комбинированию, разнообразному использованию информации и т.д.

2. Составленные таким образом программы, особенно программы, полученные посредством трансляции, приводят к неэкономному использованию технических средств. Благодаря наличию большого числа вспомогательных команд (команд подготовки и управления), неэкономно расходуется время работы машины, снижается производительность. Недостаточно эффективно используется также память машины, что еще более снижает ее производительность.

Указанные затруднения особенно существенны для работ, находящихся в пределах, близких к разрешающей способности машин, что приводит к неоправданному завышению требований к мощности машин.

Нам представляется, что эти недостатки связаны в значительной степени именно с универсальным характером языков и машин, не учитывающим структуру и другие особенности тех больших задач, о которых шла речь.

К числу важных особенностей этих задач следует отнести:

- 1) Наличие определенным образом организованных и, как правило, определенным образом используемых массивов информации.
- 2) То обстоятельство, что основная часть математических алгоритмов в этих задачах в основном состоит в применении к указанным массивам некоторых групповых операций.

Учитывая такие особенности, можно было бы получить гораздо более эффективные средства решения больших задач.

Для этого, как мы считаем, важно объединить работы в этом направлении специалистов различных профессий: экономистов, математиков, программистов и инженеров с тем, чтобы обеспечить системный подход к решению задачи эффективного математического и технического обеспечения этих важных и сложных расчетов.

Системный подход должен привести к созданию новых машин и языков, которые будут эффективными для решения указанных экономических задач характерными для них математическими алгоритмами, будут допускать удобное описание этих задач и транслирование в эффективные машинные программы.

Мы считаем, что важность и массовость указанных задач оправдывает разработку вычислительных комплексов, ориентирован-

ных главным образом на решение именно этих задач. Однако нам представляется, что такие комплексы не будут узко специализированными и, вероятно, окажутся эффективными также и для многих других классов задач.

В процессе подготовки к решению поставленной проблемы целесообразно провести следующие разработки:

1. Классификацию и типизацию, используемых в настоящее время, и перспективных задач планирования и управления.

2. Типизацию методов и алгоритмов, широко используемых в настоящее время и в перспективе при решении данного круга задач (из области оптимального программирования, теории управления, теории игр, линейной алгебры, исследования операций, статистики и информатики).

3. Анализ характерных методов и алгоритмов с точки зрения структуры исходных и промежуточных массивов, форм их организации и переработки, анализ занимающих наибольшее время массовых линейных, циклических и других операций.

4. Изучение технических возможностей и технических средств для эффективной реализации операций над информационными массивами, эффективной организации передачи и переработки этих массивов.

5. Выяснение принципов построения языка высокого уровня, позволяющего удобно и эффективно описывать указанные методы, ориентированного на соответствующие технические средства и учитывающего их возможности.

6. Выяснение принципов трансляции и аппаратной интерпретации описанных на таком языке задач, с эффективным использованием укрупненных информационных единиц и операций, предоставляемых техническими средствами.