

ideas to change the world

our  science and
future

**НАУКА И БУДУЩЕЕ:
ИДЕИ, КОТОРЫЕ
ИЗМЕНЯТ МИР**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

МОСКВА 2004

«Эта конференция - первый проект Фонда. Реально сложившаяся в стране ситуация такова, что далеко не все ученые, особенно - в фундаментальной науке, могут успешно заниматься менеджментом своих исследований. Мы работаем над созданием инструмента отбора и продвижения оригинальных идей, который позволит официальным структурам еще на ранних стадиях исследований выделить направления работ, способные серьезно повлиять на наше будущее, а самим ученым - поможет их реализовать».

Исполнительный директор
Фонда «Наука и будущее»
Виктория Черненко

"In the coming decades of the 21st Century, the task of maintaining a high rate of scientific and technological progress will be decisive for the economic well-being of every nation, and even for the survival of mankind as a whole. The process of generation of new, fundamental scientific discoveries will emerge, more than ever before, as the ultimate motive force of world economic development. In the words of Vernadsky, scientific thought has become a planetary force.

In the course of its turbulent history, Russia has emerged as one of the greatest cradles of scientific genius, in the Soviet period matching or surpassing the United States in virtually all key areas of fundamental research.

It is of vital concern, not only to Russia but for the world as a whole, that Russia's vast scientific and intellectual potential should be preserved and fully brought to bear on the great challenges facing mankind in the 21st century.

In this context I think the present conference can play an important catalytic role, in promoting the discussion of novel scientific ideas of global significance, and new approaches to the organization and support of scientific research in Russia and other countries."

Dr. Jonathan Tennenbaum
Scientific Advisor to Lyndon H. LaRouche,
the well-known economist and
U.S. Presidential Candidate

Фонд «Наука и будущее»
ГГМ им. В.И. Вернадского РАН
- Нордэко Евразия
Шиллеровский институт науки и культуры (Германия)
Executive intelligence review (США)
BDA Technologies Group, Inc. (США)
при участии ОАО "Центральный Московский Депозитарий"

Материалы международной конференции

"Наука и будущее: идеи, которые изменят мир"

14-16 апреля 2004 года

МОСКВА
ГГМ им. В.И. Вернадского РАН

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ ПОЛЯ	163
А. С. Сивер	
ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМА КОНТАКТНО-КОНДЕНСАЦИОННОГО ТВЕРДЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНЫХ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ 1	65
Ю.В.Сидоренко, С.Ф.Коренькова	
ТОЧНОЕ РЕШЕНИЕ КВАНТОВОЙ ЗАДАЧИ ТРЕХ (И БОЛЕЕ) ТЕЛ	168
Д. З. Симаков	
ГЕОМЕМБРАНЫ ГЕОСИНФАЗИКА ГЕОПРОЦЕССОР - КАК СТРУКТУРА САМООРГАНИЗАЦИИ	172
А.К. Симонов	
К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ДРЕЙФА ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ	174
А.В. Синцов	
О ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ	176
В.Д. Скарятин, М.Г. Макарова	
НОВЫЙ ПИЩЕВОЙ, СИМБИОТИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ ПРОТИВ ЗАБОЛЕВАНИЙ, УГРОЖАЮЩИХ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА	177
К.В. Соболев, Ю.Ц. Соболев	
ФИЗИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МИРА. ПРИРОДА ГРАВИТАЦИОННЫХ И ИНЕРЦИОННЫХ СИЛ	179
В.М. Соколов	
НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, - СПАСЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	181
Е.Д. Сорокодун	
КОНЦЕПЦИЯ ЕДИНОЙ ЗЕМЛИ: ТЕОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ	183
Н.Г. Стенина	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ МОЗГА К ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБЩЕСТВОМ	185
В.Г. Страхов	
РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ	186
Д.А.Суворов	
КОМЕТНЫЕ ВЗРЫВЫ ВБЛИЗИ ПЛАНЕТ	188
К. А. Тимофеев, А. В. Корольков	
ВЛИЯНИЕ ИОНИЗАЦИИ НА ХАРАКТЕР РАЗРУШЕНИЯ ПРИ СКОРОСТНЫХ УДАРАХ	189
К. А. Тимофеев, А. В. Корольков	
СУЩНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА	191
О.Н. Тоцкий	
ДИСТАНЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ И РАЗРАБОТКА НА ИХ ОСНОВЕ НОВЫХ МЕТОДОВ АНТИМИКРОБНОЙ ТЕРАПИИ	192
М.В. Трушин	
ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АССОЦИАТИВНОЙ ПАМЯТИ ДЛЯ БЕСЦИФРОВОГО КОДИРОВАНИЯ, ЗАПИСИ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ СЛОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА	193
В.Ф. Тумаркин	
РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПСИХИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССАХ ВОЗМОЖНА	196
С.Х.Урынбаев	
ВНУТРИПЛИТНЫЙ БАЗИТОВЫЙ СИЛЛОГЕНЕЗ - АЛЬТЕРНАТИВА ФЛУДБАЗАЛЬНОМУ ПАЛЕОВУЛКАНИЗМУ	199
Г.С. Федосеев	

уровне абстракций. Но это и хорошо, иначе бы мир, из-за своей бесконечности и сложности его детального описания, было бы невозможно ообразить на всё-таки ограниченных структурах мозга. Нейронов в мозге очень много. Питание по капиллярам к ним поступает всё-таки ограничено. Для того чтобы выжить в условиях ограниченного питания, нейроны стараются максимально помогать друг другу, используя то свойство, что после "срабатывания" (акта генерации, поскольку нейроны – динамические элементы, похоже, как и всё в этом мире) потребности в питании у них резко снижаются. При этом они пытаются "запустить" в работу все схожие цепочки нейронов и цепочки, с которыми они были когда-то связаны. Внешне же мы воспринимаем это, как проявление памяти.

Работа мозга становится ещё более простой и понятной, если рассматривать ее, в первую очередь, как направленную непосредственно на улучшение жизни клеток – нейронов, составляющих мозг, и лишь во вторую – как на работу устройства, обеспечивающего интеллект. Надо постараться увидеть процессы, ответственные за интеллектуальность в виде побочных следствий решения задачи выживания в трудных условиях ограниченности ресурсов. Понятно, что при таком понимании задачи о мозге, центром ее становится определение необходимых и достаточных свойств нейрона, из которых бы следовало, во-первых, то, что разряд в нейроне необходим самому нейрону и, во-вторых, что самоорганизация нейронных ансамблей идёт в направлении оптимизации самочувствия.

Отсюда же следует, что одной из основных задач мозга является гашение очагов возбуждения, – цепочек нейронов, которые сами не могут завершить работу и постоянно расходуют питание. Если долго не удастся погасить очаг возбуждения за счёт механизмов памяти, (это гашение может происходить и за счёт сновидений), то мозг привлекает вариативный механизм фантазий (другое

полушарие). Если не помогает и это, то привлекается механизм Веры – фантазии в виде некой нейронной структуры, формируемой отчасти стихийно, отчасти от воспитания. У кого-то это явление природы (Солнце и т.п.). У кого-то это Идол. У кого-то это Бог (у кого-то мусульманский, у кого-то христианский). Таким образом здесь решается трудный для любой религии и человека вопрос о месте нахождения Бога. Он (как мыслеформа) у каждого в голове, и у каждого свой. Отсюда следует и положительная роль Веры, поскольку она улучшает самочувствие, освобождая ресурсы мозга для других важных для организма дел. Этим же можно объяснить факты самоизлечения и другие чудеса религии.

Стихийно и мы в социуме подходим к применению принципов управления по самочувствию, когда говорим о «национальных» интересах, глобализации или «всё для человека, всё для блага человека». Надо только правильно определять эти интересы. Ведь мозг направляет ресурсы для излечения от боли даже ногтя на пальце ноги. При этом необходимо определить и основные параметры самочувствия. А также найти рычаги снижения потребления ресурсов его членами за счёт взаимопомощи. Очень часто эти принципы "срабатывают" в трудные для общества времена: войны, землетрясения, наводнения и т.д. Общество спланируется и работает как единый механизм, чтобы выжить. Это же часто происходит и на генетическом уровне, поскольку в процессе естественного отбора, именно за счёт этого, и выжила современная популяция людей. Примером могут служить различные акты самопожертвования.

Поэтому на вопрос, какое общество мы хотим построить, нужно ответить себе, что мы хотим построить общество с оптимальным самочувствием всех его членов в условиях ограниченных ресурсов. Хотелось бы, чтобы и наука внесла свой посильный вклад в этот процесс.

РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Д.А.Суворов(svs112@list.ru)

Филиал ГУП «Почта России», г. Нижний Новгород

Основным лимитирующим ресурсом компьютера является быстродействие памяти. Во сколько раз быстродействие процессора упадет, когда он вынужден будет работать с памятью напрямую, минуя "кэш" – программ и данных? Результаты экспериментов показали зависимость быстродействия

процессора от его загрузки, пропускной способности и параметров обслуживания задач и данных.

На рис.1 приведены результаты оценки пропускной способности вычислительного комплекса АСУ реального времени [1] – прототипа, а на рис.2 – нового комплекса, в том же масштабе. От-

носительная пропускная способность прототипа по низшей асимптоте равна 1 (если бы на нем была установлена не перегрузоустойчивая организация вычислений). Для новой системы низшая асимптота равна 1,5, хотя по быстродействию памяти сравниваемые комплексы отличаются в 15 раз. В точках насыщения загрузки процессора, 1,5 и 2,4 соответственно, системы резко замедляли работу в 2–3 и более раз, чем ограничивали свою пропускную способность этими значениями. Потери информации превышали половину и системы фактически отказывали.

Введем понятие накладных расходов, как свойство специального программного обеспечения – отношение постоянной составляющей к переменной на одного пользователя в процентах. В первом случае это 150:100, во втором 300:100. В первом случае систему разрабатывали на ассемблере, а во втором – на PL/1. Поскольку накладные расходы не производят полезной работы, они показаны на графиках как непроизводительные затраты. Видно, что в первом случае они доходят до 40 %, во втором – до 60%.

На рисунках видны 4 последовательных характерных этапа загрузки процессора – начальный, интенсивный, стабилизационный и насыщения. Формулы, тип модели, параметры и дополнительные зависимости фаз будут приведены в докладе. Отношение долей расходов первых трех фаз по отношению к интенсивной фазе для прототипа составляет – 11:1:2,75, для нового комплекса – 15:1:4,85.

Способ повышения пропускной способности – изменение организации вычислений [2, 3] без изменения специального программного обеспечения. Для прототипа была повышена пропускная способность на область перегрузки в 2 раза (путем выдавливания непроизводительных затрат), для нового комплекса – отодвинута область насыщения в сторону большей пропускной способности в 2 раза (второй график загрузки процессора без интенсивной фазы), вследствие чего загрузка в заданном диапазоне пропускной способности не превысила 70% (пролонгируемая точка насыщения 4,85). Результаты подтверждены актом реализации. Практически достижимы пределы увеличения в 2 раза до и в 2 раза после перегрузки, т.е. всего в 4 раза и фактически для нового комплекса

могут составлять $4,85 \times 2 = 9,7$, что в 6,5 раз больше низшей асимптоты.

Выводы: быстродействие процессора изменяется в процессе увеличения пропускной способности системы в 11–15 раз. Максимальное быстродействие процессора достигается при загрузках до 20%. Основной диапазон нагрузок от 0,2 до 0,7–0,8 характеризуется минимальным быстродействием. Фактор больших накладных расходов от 150% до 300% в программном обеспечении делает режимы большой загрузки и перегрузки эффективными с точки зрения повышения пропускной способности в 3–5 раз, но они реализуемы только в перегрузоустойчивых системах организации вычислений, и эти значения практически достижимы. Обыкновенные приоритетные системы реализуют низшую асимптоту и самое низкое быстродействие процессора в рабочем диапазоне нагрузок, чем самым снижают реализацию потенциала процессора как минимум в 3–5 раз. Даже если уровень накладных расходов в C++ находится на уровне ассемблера, как заявлено в [4], то остается еще уровень знаний программиста и качество транслирования в продуктах фирм Borland, Microsoft и Symantec, которое не приходилось тестировать. Однако там же указано, что в персональных компьютерах не используются огромные резервы: "... иногда, при больших затратах труда, «хитром» программировании и т.д. удастся решить на персональном компьютере (даже не очень мощном) задачу, которую, казалось бы на нем сделать невозможно. Однако это не всегда удается и требует очень больших усилий."

Современные средства многоуровневого «кэширования» увеличивают скорость обменов при «кэш» попаданиях в 20–25 раз, т.е. примерно в 2 раза больше полученного результата. Значит, и операционные системы современных компьютеров уменьшают их быстродействие в 5–10 раз, в частности, из-за «кэш»-промахов в мультизадачных серверах[5]. Поэтому пришла пора разработать «быстрые» операционные системы, реализующие потенциал современных компьютеров, и уделить этому вопросу серьезный научный подход. Похоже, что в гонке за гигагерцами мы пропустили этап развития операционных систем.

⊗ – иллюстрации см. в Приложении

ЛИТЕРАТУРА

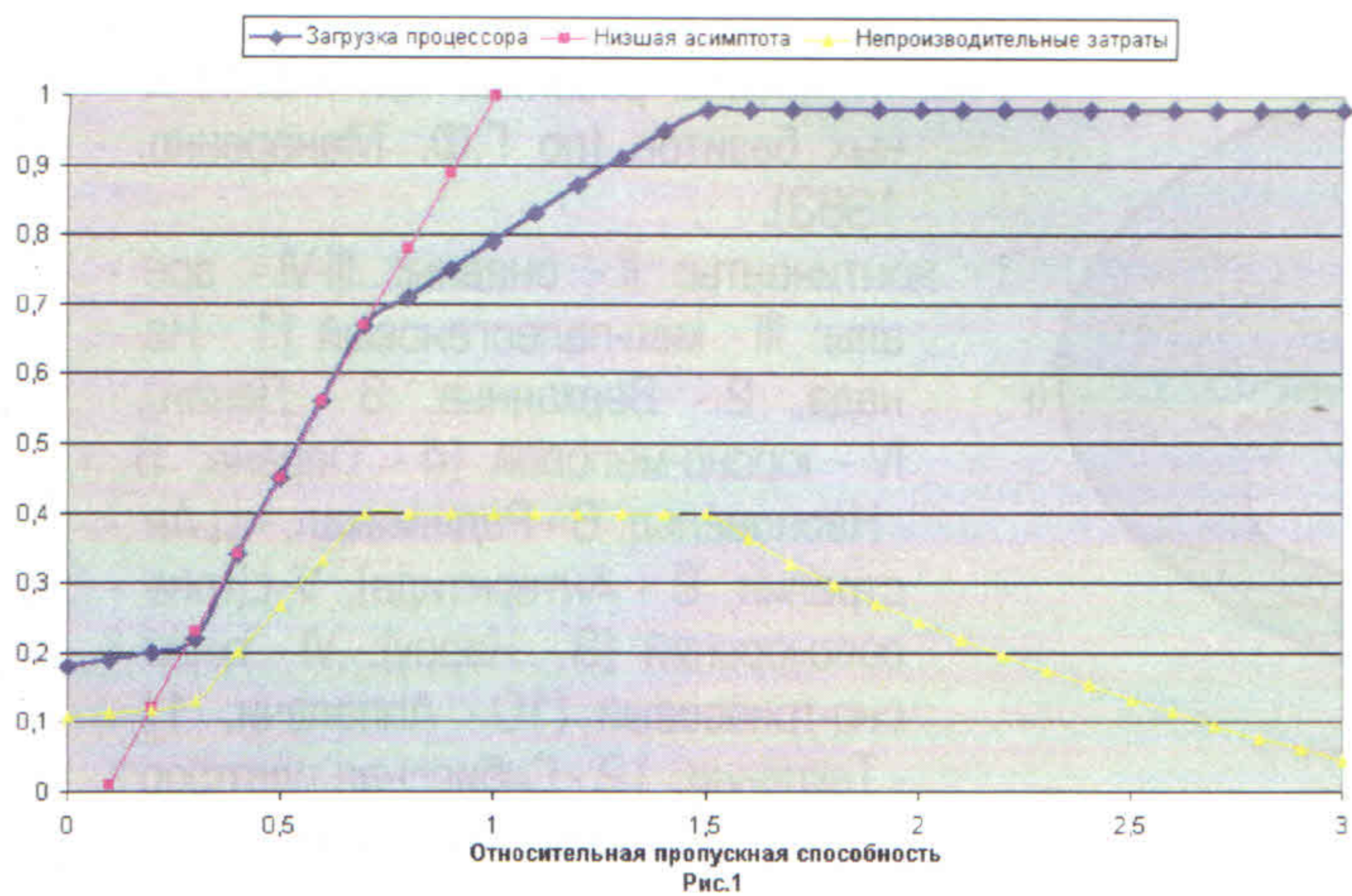
1. Володин С.В., Макаров А.Н., Умрихин В.А., Фараджев В.А. Общесистемное проектирование АСУ реального времени / Под ред. Шабалина В.А. / М.: Радио и связь, 1984. 232 с.
2. Суворов Д.А., Рець Н.М., Осинский Л.М., Патланжоглу М.А. Устройство для распределения заданий процессору / А.с. 248680(СССР), МКИ 4 G 06 L. Опубл. 02.02.87.
3. Суворов Д.А., Хачатрян В.В., Хохлов Э.Н. Мажоритарное устройство / Дополнительное. а.с. 265098 к А.с. 890399(СССР), МКИ 4 G 06 L. Опубл. 02.11.87.
4. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Изд. 6-е. М.: ИНФРА-М, 1996. 432 с.
5. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. СПб.: "Питер", 1999. 816 с.

РОЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛЕНИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

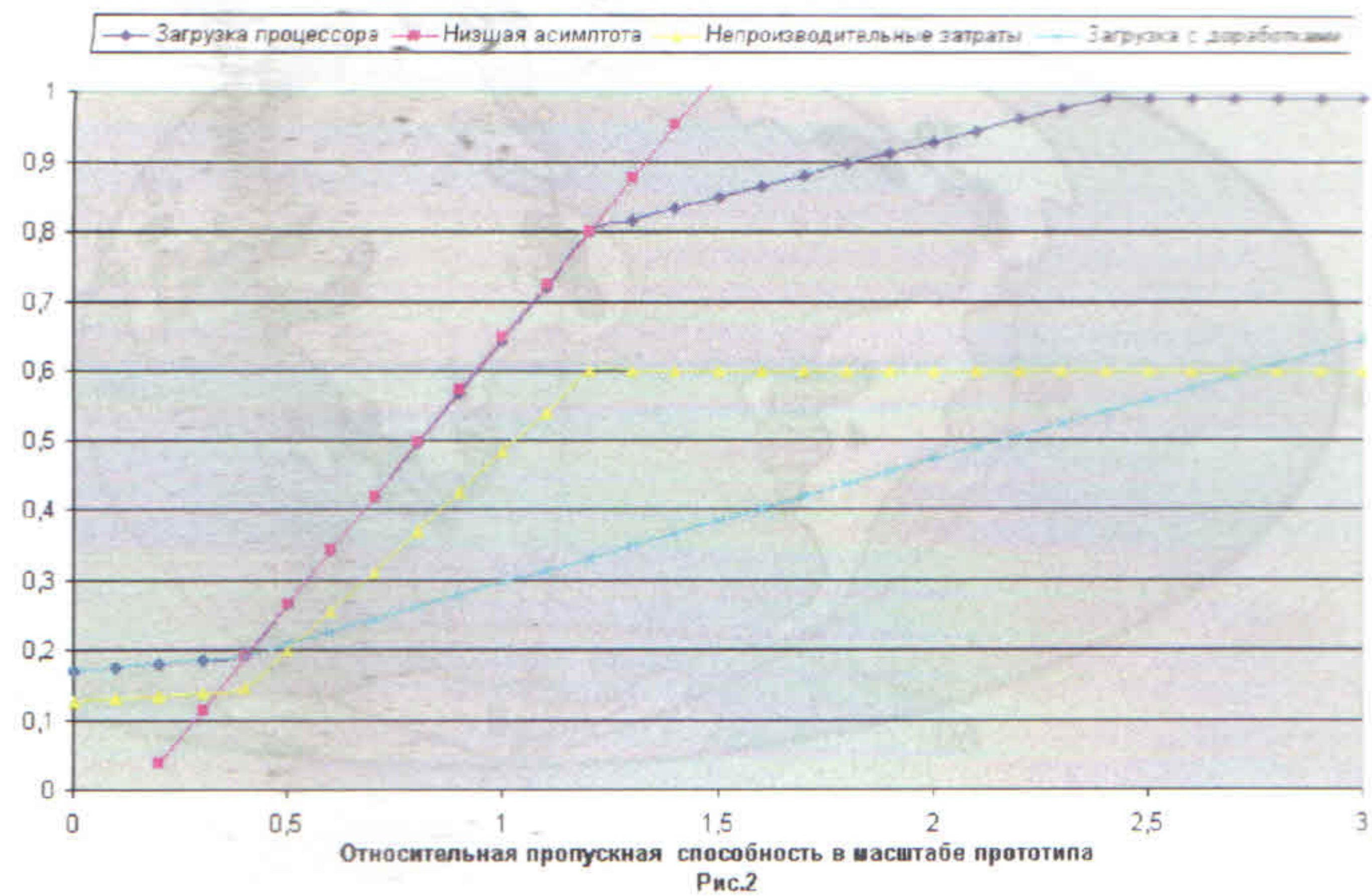
Д.А.Суворов

186

Загрузка процессора, асимптота низкой пропускной способности и непроизводительные затраты от загрузки по входу



Загрузка процессора до и после доработок, низшая асимптота пропускной способности и непроизводительные затраты до доработок



КОМЕТНЫЕ ВЗРЫВЫ ВБЛИЗИ ПЛАНЕТ

Н. А. Тимофеев, А. В. Корольков

188

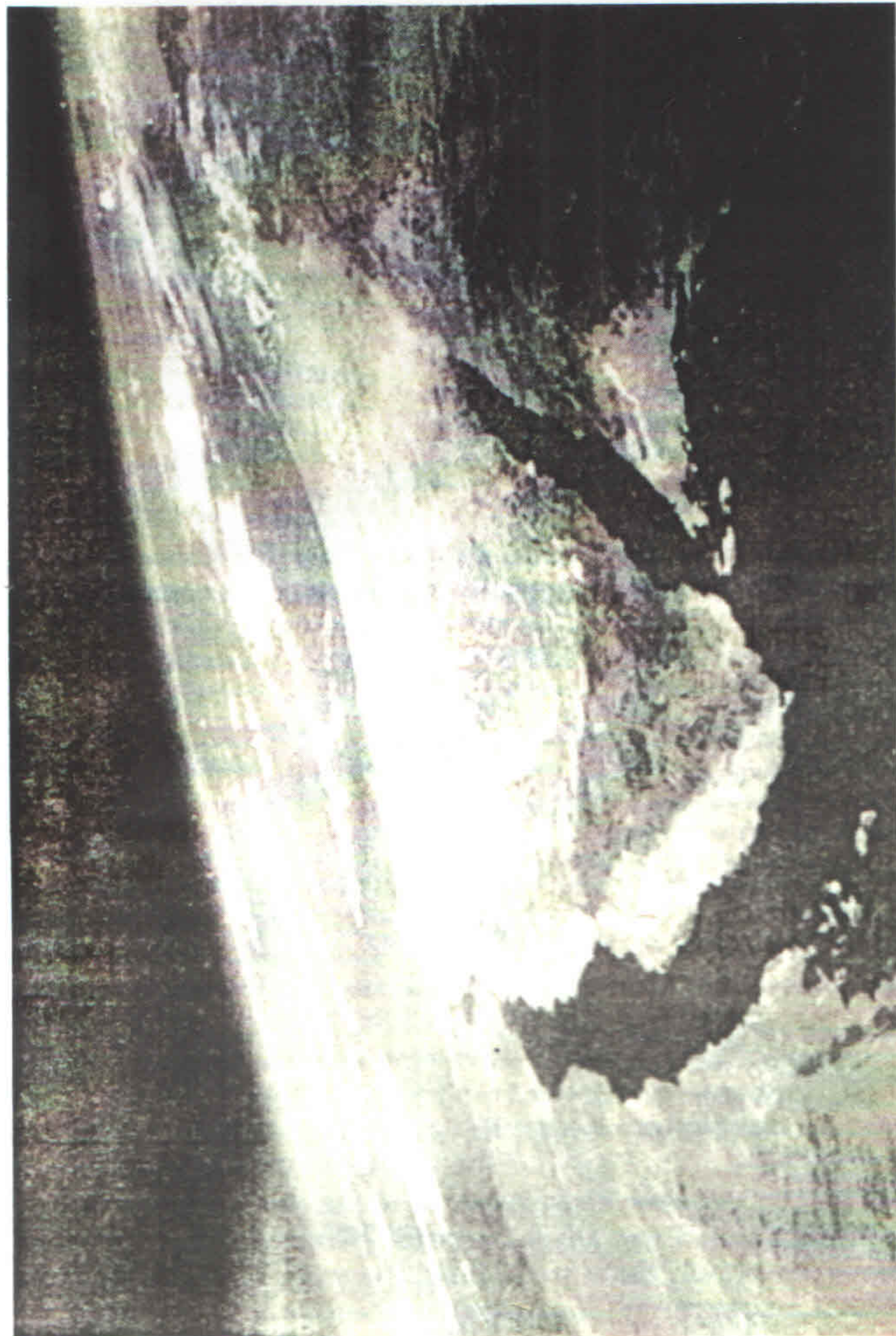
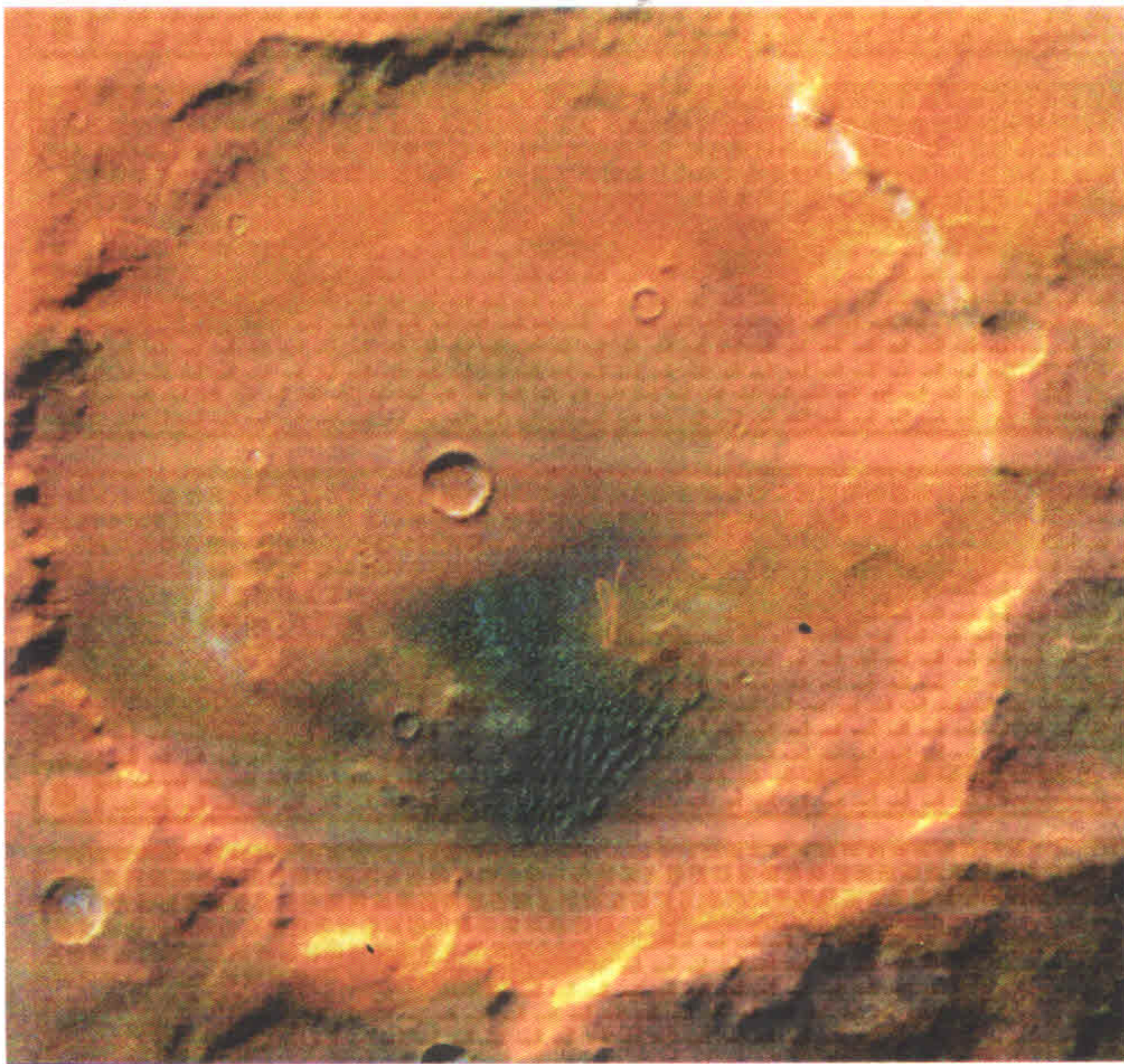


Рис. 2