



# Российская академия наук

## Институт программных систем

### Виртуальные сервисы: масштабируемая, надежная, динамическая вычислительная сеть

**Виртуальные Сервисы** — это масштабируемая, высокопроизводительная сеть вычислительных ресурсов. Система использует предоставленные пользователем ресурсы на добровольной основе для запуска на них различных вычислительных сервисов. Аппаратные ресурсы, переданные в управление системе, формируют сеть вычислительных узлов. Размер и характеристики сети могут динамически меняться под воздействием пользователей, предоставляющих ресурсы.

**Сервисы:**  
Сервис — ключевой строительный элемент системы. Это абстракция, которая описывает приложение, работающее в системе. Сервисы определяются несколькими параметрами:

**Статические параметры** (не могут быть изменены во время работы сервиса):

- ★ Устойчивость к приостановке ресурсов
- ★ Стратегия «горячей миграции»
- ★ Стратегия планировщика
- ★ Точка входа
- ★ Модуль запуска сервиса (обычный или «ленивый»)

**Динамические параметры** (могут быть изменены в любое время):

- ★ Потребность в ресурсах
- ★ Приоритет сервиса

Сервисы работают не на физических компьютерах, а на виртуальных компьютерах под управлением Xen, запущенных на ресурсах добровольцев. Это позволяет полностью изолировать задачи виртуальной машины от процессов владельца ресурса, обеспечивая максимальную безопасность и надежность.

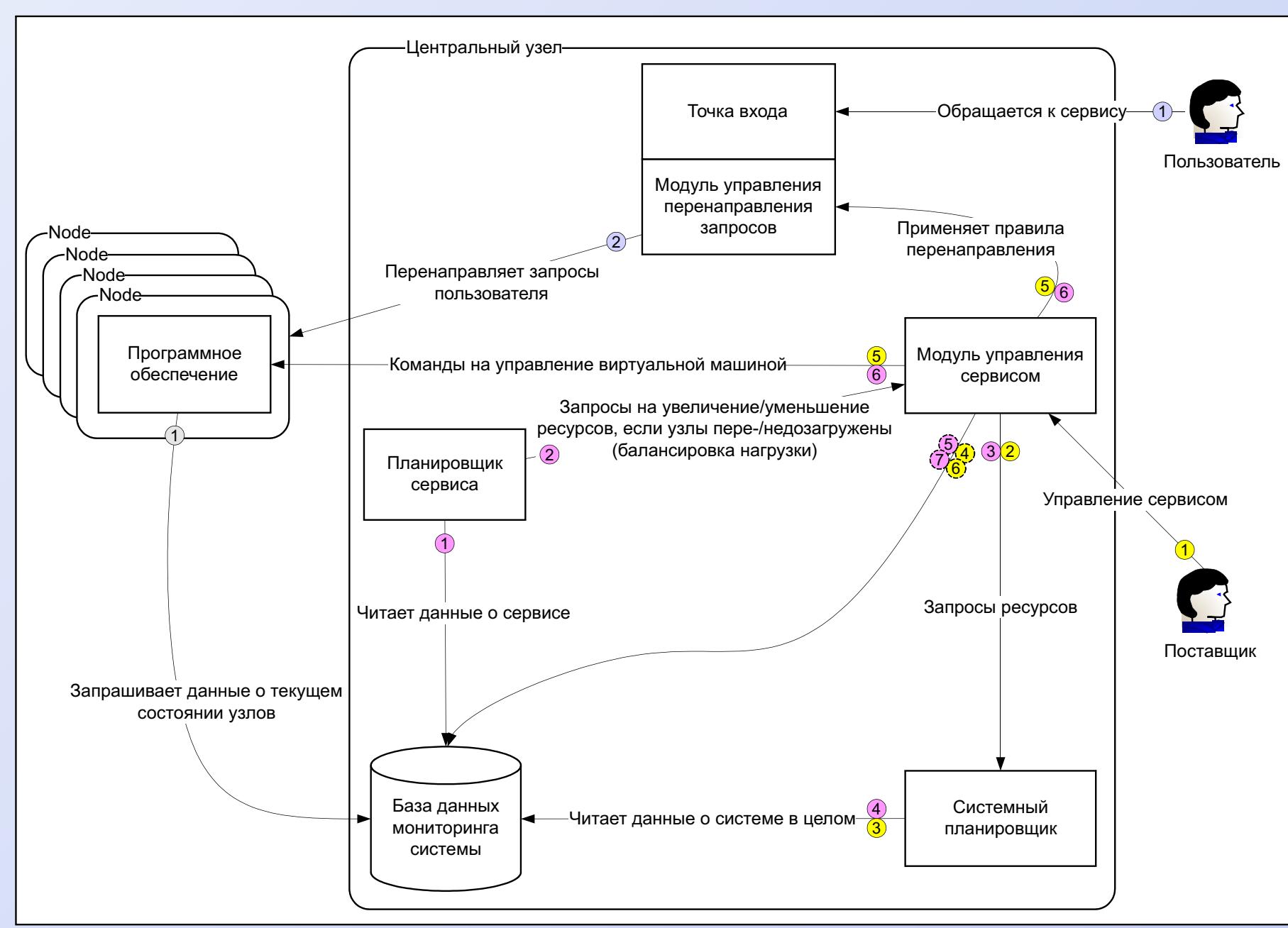


Рис. 1. Архитектура системы

#### Распределение ресурсов:

- ★ Оригинальный двухуровневый планировщик, позволяющий эффективно распределять нагрузку между ресурсами
- ★ На нижнем уровне — модуль “планировщик сервиса”, принимающий локальные решения, используя данные мониторинга о ресурсах сервиса
- ★ На верхнем уровне — системный планировщик, оперирующий данным мониторинга о всей системе, учитываяший договоренности между поставщиками сервиса и системным администратором
- ★ Планировщики обмениваются между собой информацией для принятия решений
- ★ “Умные” сервисы меняют текущие потребности в ресурсах самостоятельно, используя данные о доступных ресурсах и их загруженности
- ★ Сервис может быть запущен одновременно на нескольких вычислительных узлах
- ★ Вычислительная нагрузка распределяется между узлами в соответствии с выбранной стратегией планирования
- ★ Если все узлы сервиса оказываются перегружены работой, планировщик запрашивает у системы дополнительные ресурсы
- ★ Дополнительные ресурсы участвуют в работе наравне с остальными, снижая удельную нагрузку на имеющиеся ресурсы
- ★ При слишком низкой нагрузке на ресурсы, система забирает неиспользуемые ресурсы для последующей передачи тем сервисам, которые в них нуждаются.

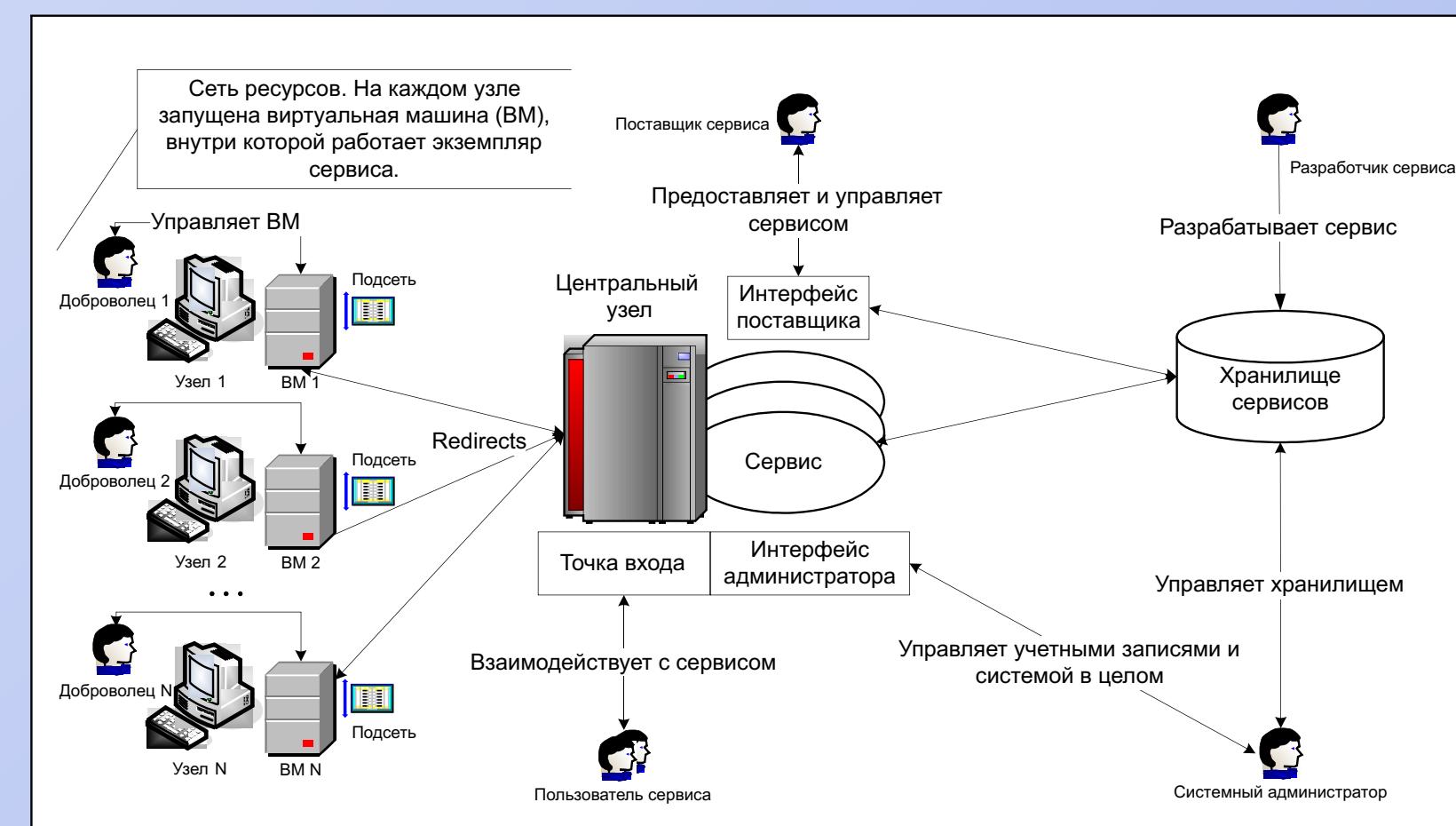


Рис. 2. Схема взаимодействия участников системы

Рис. 3. Интерфейс системного администратора

**Веб-интерфейс** позволяет системному администратору производить любые операции с сервисами: останавливать, запускать, расширять или сужать объем предоставленных сервису ресурсов. Есть возможность для регистрации новых сервисов и редактирования существующих. Предусмотрены специальные средства для управления учетными записями.

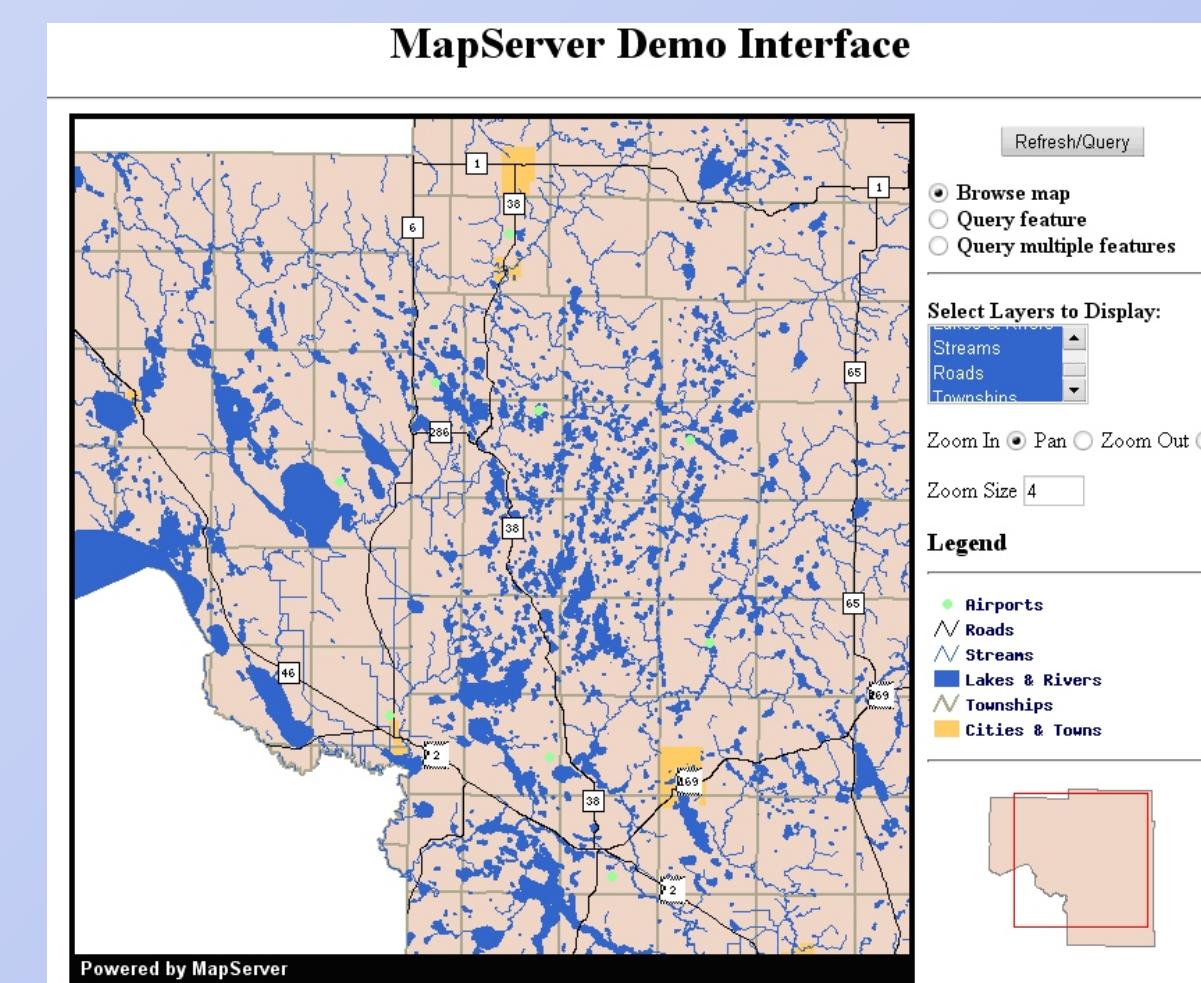


Рис. 4. Сервис MapServer

#### Сервис MapServer:

- ★ Самый популярный картографический web-сервис
- ★ Поддержка большого числа растровых и векторных форматов данных
- ★ Возможность интеграции с различными СУБД
- ★ Открытый код

**Виртуальные Сервисы** — идеальное решение для приложений, испытывающих периодические пиковые нагрузки. Традиционно для решения этих задач организации приобретают столько аппаратных ресурсов, сколько нужно для решения их задач в данный момент времени. Такой инновационный подход позволяет значительно снизить общую стоимость владения (TCO) и сократить расходы на поддержание IT-инфраструктуры.

Предполагается, что взаимодействие между участниками системы будет основано на виртуальных деньгах. Так, поставщик сервиса будет “платить” добровольцам, предоставившим ресурсы для его сервиса. В свою очередь пользователи сервиса обязаны будут оплатить доступ к нему, а распределение ресурсов системы между сервисами будет основано на принципах аукциона. Мы считаем, что использование виртуальных финансовых инструментов будет способствовать рациональному использованию системы.

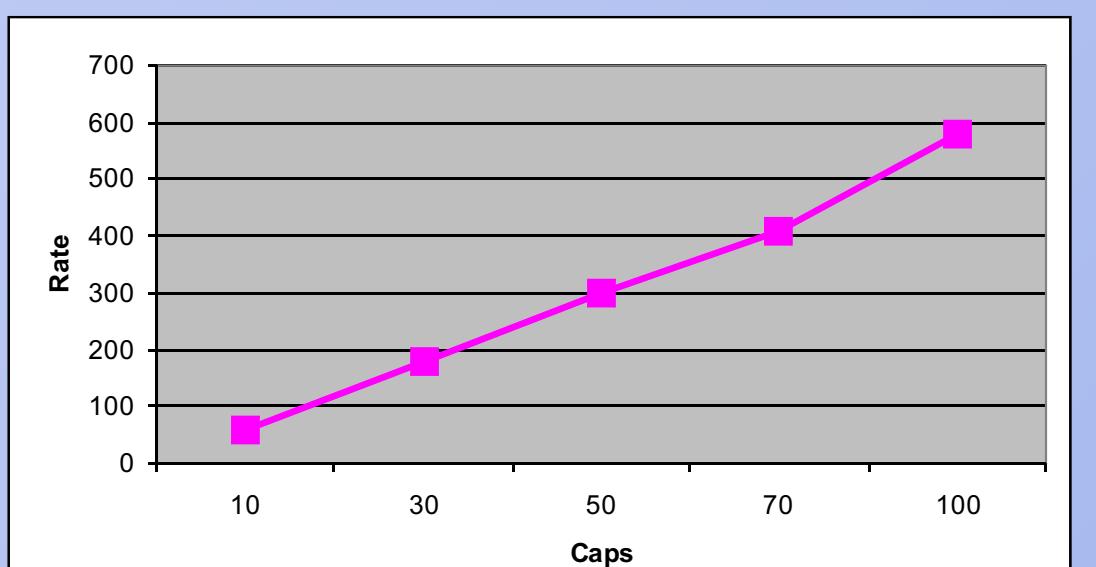


Рис. 5. Рост производительности сервиса MapServer при минимальном объеме оперативной памяти

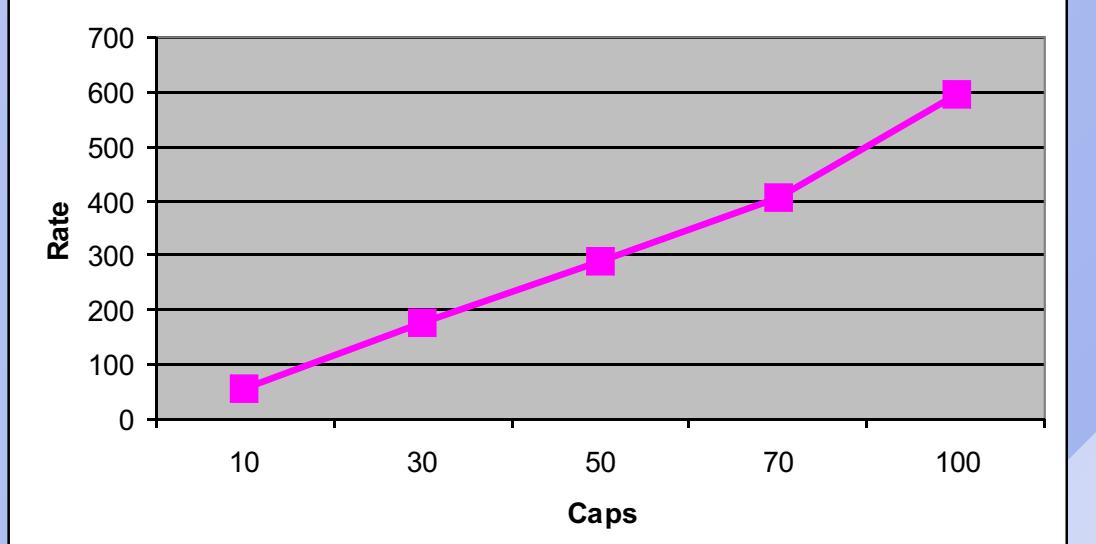


Рис. 6. Рост производительности сервиса MapServer при максимальном объеме оперативной памяти

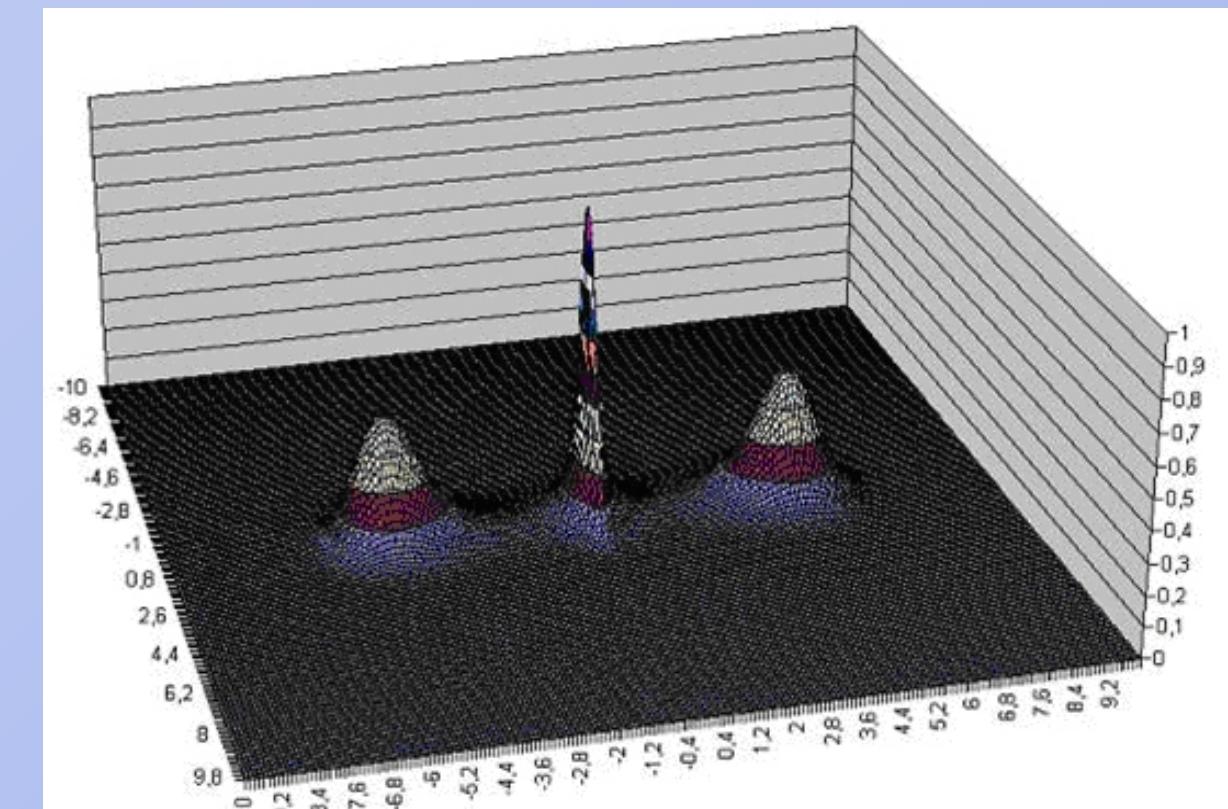


Рис. 7. Решение уравнение с помощью сервиса X-Com

#### Сервис X-Com:

- ★ Разработан в НИВЦ МГУ
- ★ Прозрачная, универсальная, распределенная среда для решения различных прикладных задач
- ★ Позволяет запускать существующие программы распределенно, контролировать ход их выполнения, балансировать нагрузку между узлами и отображать результаты.
- ★ Возможность использовать узлы самой различной конфигурации — от кластеров до рабочих станций.

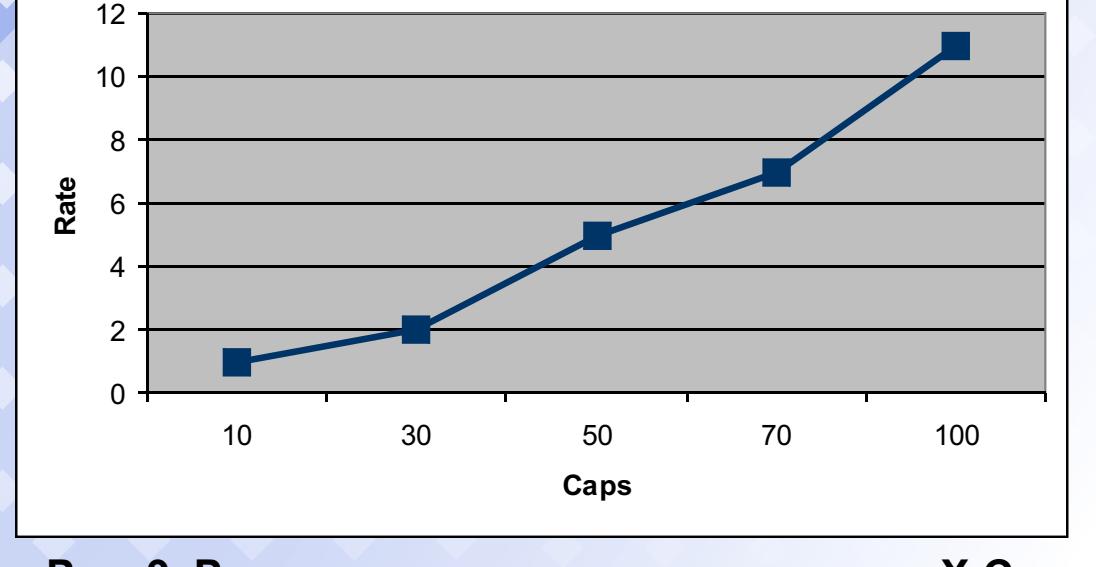


Рис. 8. Рост производительности сервиса X-Com при минимальном объеме оперативной памяти

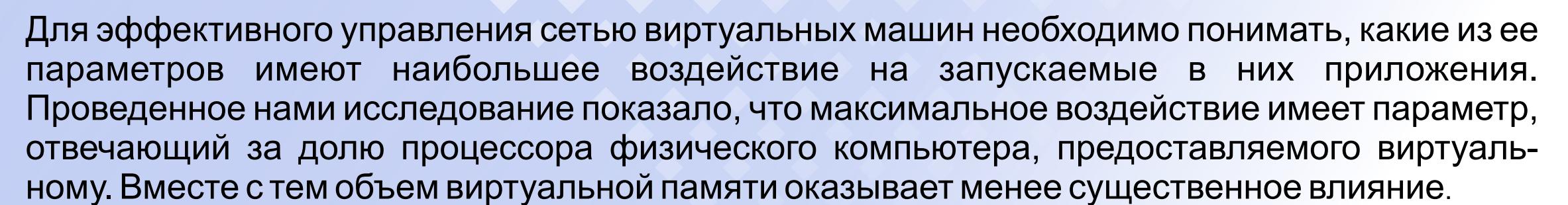


Рис. 9. Рост производительности сервиса X-Com при максимальном объеме оперативной памяти

#### НАШ АДРЕС

Исследовательский центр  
многопроцессорных систем  
Институт программных систем  
Российской академии наук

152020, Россия, Ярославская обл.  
Переславль-Залесский  
Тел./Факс: +7 (48535) 98064  
E-mail: abram@botik.ru  
Web-site: <http://www.botik.ru/PSI/RCMS/>

