

## СУПЕРКОМПЬЮТЕРЫ: ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ

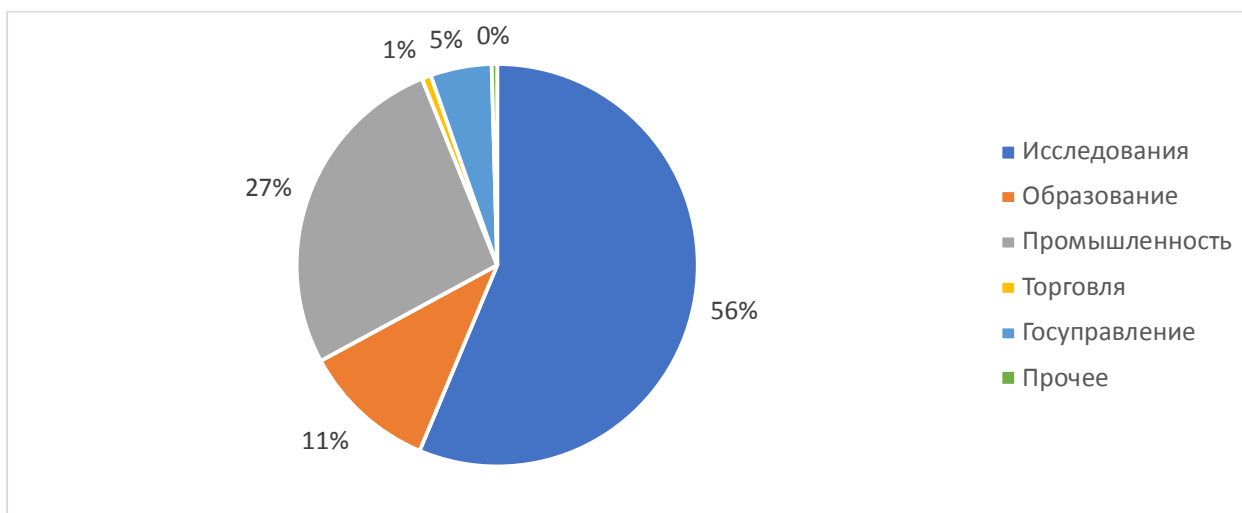
Суперкомпьютеры – одна из ключевых составляющих технического обеспечения цифровой революции. Для изготовления суперкомпьютеров сейчас используют две основные архитектуры:

- машины, построенные на основе компьютерных кластеров, с использованием широко распространенных комплектующих для компьютерных серверов. Фактически это объединение тысяч машин в единую вычислительную систему;
- MPP – архитектура: массивный параллельный процессор: один компьютер, использующий тысячи параллельно работающих процессоров.

Самые быстрые, по состоянию на начало 2019 года, суперкомпьютеры – Summit (IBM) и Sierra(IBM/Nvidia), построены по кластерной архитектуре.

Основные направления применения суперкомпьютеров – научные расчеты, образование, промышленность, государственное управление. В настоящее время почти 60% вычислительных мощностей топ-500 суперкомпьютеров используются для исследовательских целей.

### Использование суперкомпьютеров в мире, по состоянию на конец 2018 года



Главная особенность и преимущество суперкомпьютеров – способность решать сложные задачи, требующие больших массивов расчетов, проведение моделирования численными методами. К типичным задачам для суперкомпьютеров можно отнести:

В научной области:

- Моделирование погоды;
- Анализ ДНК и свертки белков;
- Анализ и моделирование ядерных реакций (например, обработка данных, собранных детекторными массивами Большого Адронного Коллайдера);
- Аналитическая химия и др.
- Статистика и криптография.

В области инженерных и прикладных промышленных расчетов:

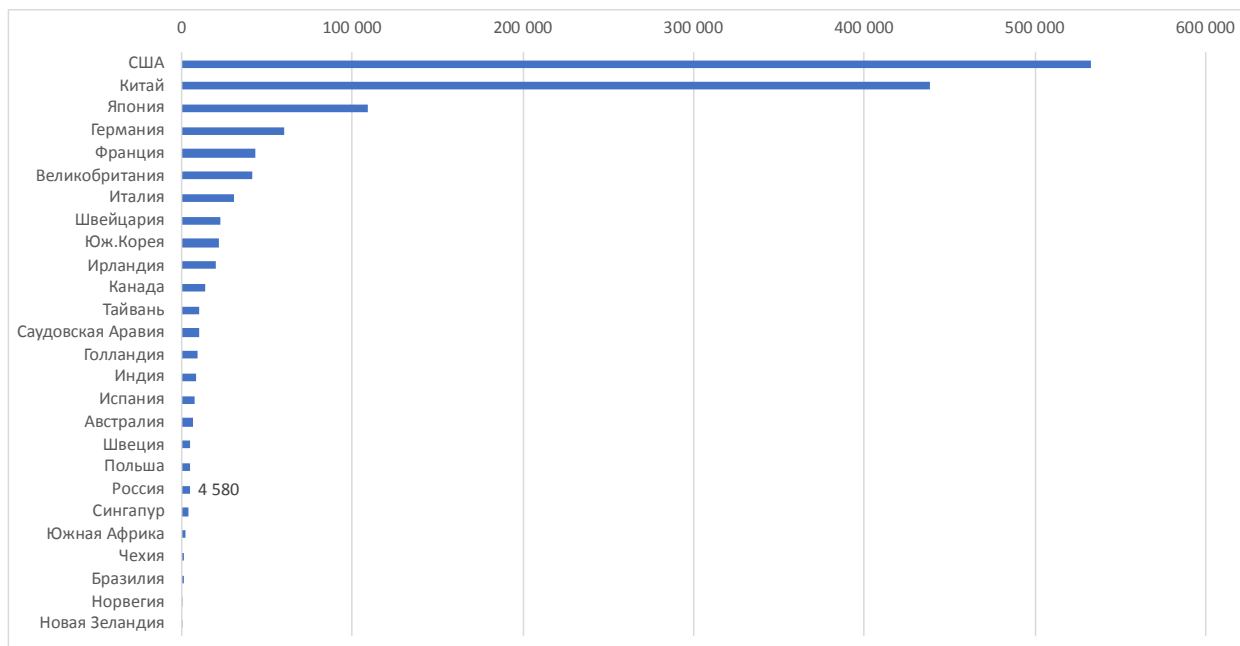
- Гидро- и газодинамика, в том числе решение задач построения оптимального профиля крыла, обтекания корпуса судна, расчеты режимов работы реактивных двигателей всех типов, в том числе гиперзвуковых прямоточных воздушно-реактивных и детонационных;
- Высокоточные расчеты прочности, моделирование свойств материалов и конструкций;
- Использование в качестве базы для работы нейронных сетей.

В области государственного управления и прикладного менеджмента:

- Обработка больших массивов данных с различными целями, от налогового контроля и противодействия коррупции, обеспечения безопасности, до глубокой работы с клиентами и формирования таргетированной рекламы.

Широкое использование суперкомпьютеров – одно из важных потенциальных преимуществ, позволяющих на государственном уровне обеспечить эффективное развитие науки, промышленности и экономики. Доступность кластерных технологий создания суперкомпьютеров делает их все более широко распространёнными в мире.

## Установленные на конец 2018 года мощности суперкомпьютеров, по странам мира



Лидирующие позиции в мире занимают США и Китай. Россия среди стран BRICS – на третьем месте, уступая Китаю и Индии, опережая Бразилию и Южную Африку.

Важно, что инвестиции в развитие национальных сетей суперкомпьютеров могут стать эффективным инструментом цифровизации российской экономики, повышения качества государственного управления, решения многих сложных инженерных задач в авиации, двигателестроении и др.

Одной из альтернатив суперкомпьютерам являются распределенные сети вычислений, когда фактически аналог суперкомпьютера формируется машинами пользователей. В мировой практике такие сети применяются для расчетов сверток белка, поиска лекарств от рака, анализа астрофизической информации.

Малый бизнес может принимать активное участие в работе таких вычислительных сетей, предлагая собственные мощности. Формирование национального рынка вычислительных мощностей – перспективный инструмент поддержки малого бизнеса в России.