



**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-  
МАСШТАБИРУЕМАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ АНАЛИЗА И  
ПРОГНОЗА ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**Шерстнёв В.С, Шерстнёва А.И., Ботыгин И.А. Тартаковский В.А.**

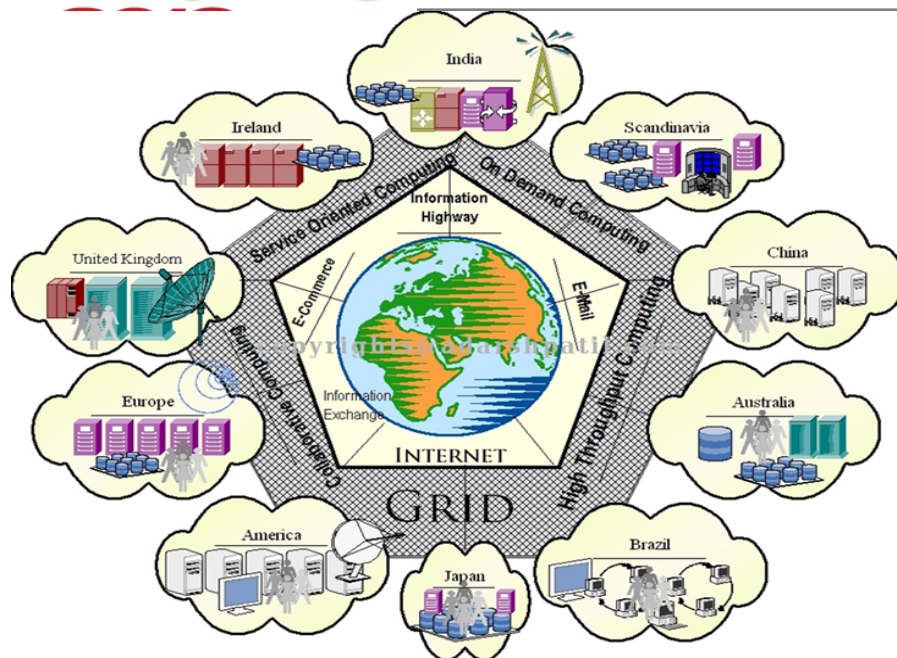
16 июля  
2016

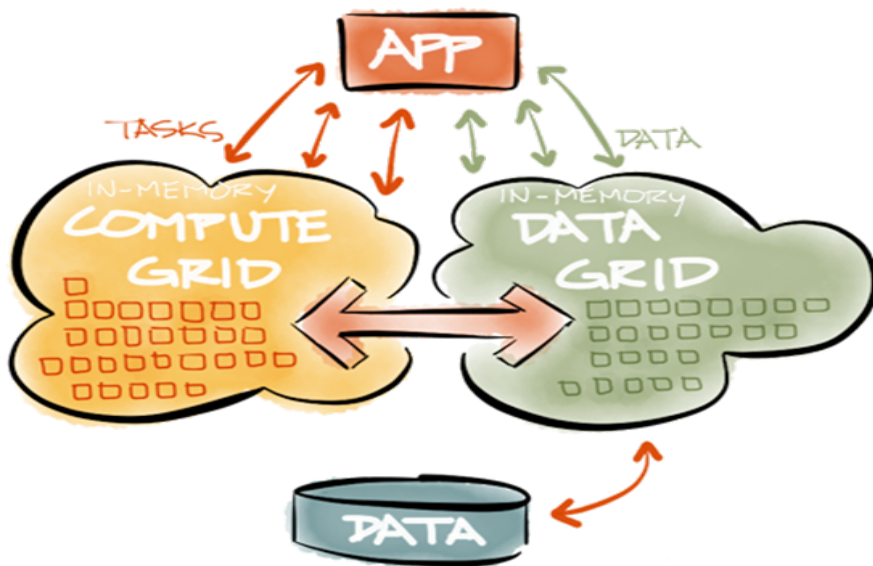
**В настоящее время, в связи с глобальными изменения климата, большой интерес вызывает изучение многомерных геофизических данных и выявление в них закономерностей. Такие фундаментальные научные исследования связаны с необходимостью проведения масштабных численных экспериментов с использованием высокопроизводительной вычислительной техники.**

Практически все научные организации, после нескольких лет активного использования вычислительных ресурсов, сталкиваются с необходимостью реализации в модельных или в реальных экспериментах терафлопсных процессорных операций (10 в 12-й операций в секунду) и управления петабайтами накопленных данных (10 в 15-й байтов). Но высокая стоимость создания и технической поддержки собственных современных центров обработки данных и усложнение операций взаимодействия с такими центрами затрудняют развертывание действительно инновационных научных стратегий, базирующихся на политиках использования современных ИКТ-инфраструктур

При обработке сверхбольших рядов геофизических данных, а именно, такая обработка присуща большинству научных исследований, проводимых, например, в Институте мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, на первое место выходят процессы распараллеливания и итеративного выполнения отдельных математических процедур (модулей) обработки. Время обмена результатами вычислений в таких математических процедурах не является критическим фактором для ускорения процессов обработки. Не критичным фактором является и время вычислений – не нужен режим реального времени. Эти обстоятельства делают перспективной разработку распределенной вычислительной системы со слабо связанными совокупностями вычислителей в качестве инструментария информационно-компьютерной поддержки, например, портала анализа и прогноза климатических процессов. И позиционируют такую распределенную вычислительную архитектуру как критически важную в модернизации и развитии единой корпоративной информационной системы.

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ  
ГОРИЗОНТАЛЬНО-МАСШТАБИРУЕМОЙ  
РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ  
АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА ПРИРОДНО-  
КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ





### **GRID – не Internet**

**Internet:** глобальная система сетей, объединяющая множество хостов и позволяющая им взаимодействовать друг с другом

### **GRID – не кластер**

**Кластер:** группа компьютеров, объединённых высокоскоростными каналами связи и представляющая с точки зрения пользователя единый аппаратный ресурс

### **GRID – не информационный сервис WWW (WEB)**

**WWW:** глобальный доступ к текстовой, графической и др. информации

### **GRID – не облачные вычисления (cloud computing)**

**Cloud computing:** информационно-технологическая концепция предоставления сетевого доступа (сервисов) к общему пулу вычислительных устройств



**GRID** — это способ совместного скоординированного использования распределенных ресурсов

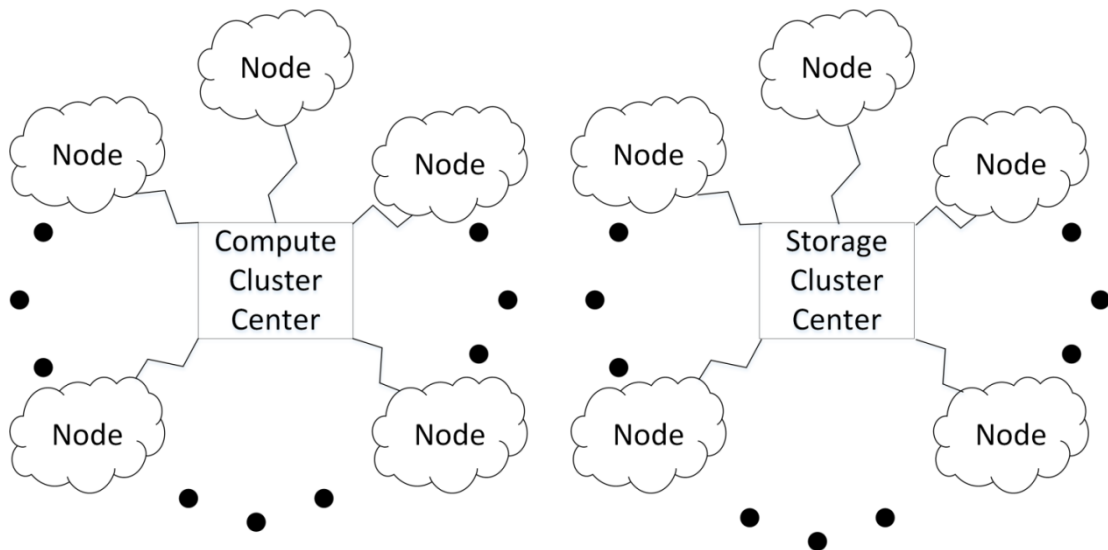
**GRID** — это глобальный доступ к вычислительным ресурсам и ресурсам хранения данных

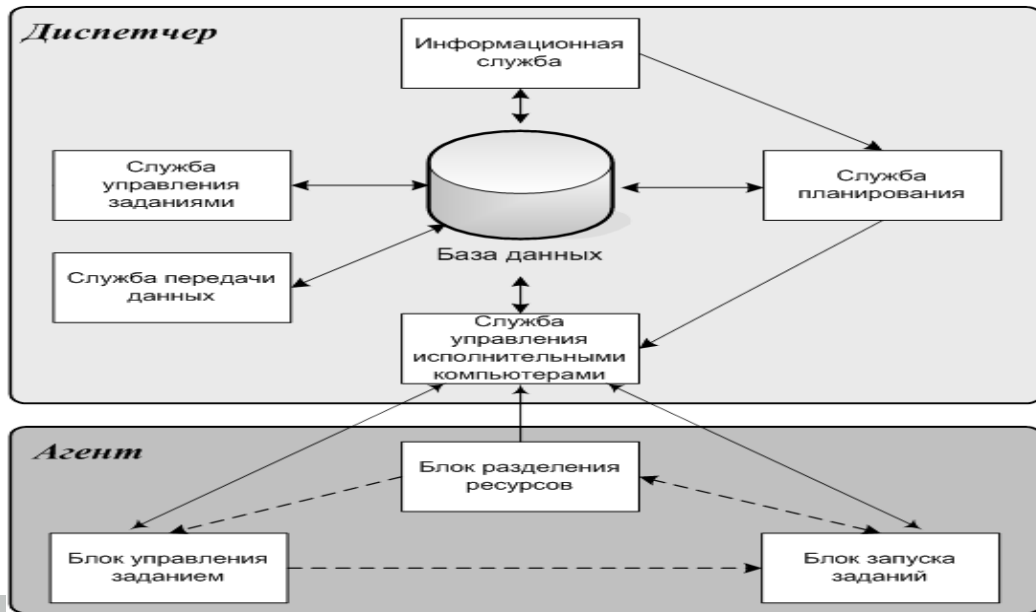
*Я. Фостер, К. Кессельман*

**GRID-система** — это программно-аппаратная среда, объединяющая ресурсы, принадлежащие разным административным доменам, которая позволяет в удаленном режиме использовать любое количество ресурсов (процессорных, оперативной и постоянной памяти, программ и данных) в рамках задач виртуальной организации.

**Грид-вычисления** (англ. grid: решётка, сеть) — это форма распределённых вычислений, в которой «виртуальный суперкомпьютер» представлен в виде кластеров (соединённых с помощью сети) слабосвязанных гетерогенных компьютеров, работающих вместе для выполнения огромного количества заданий (операций, работ).



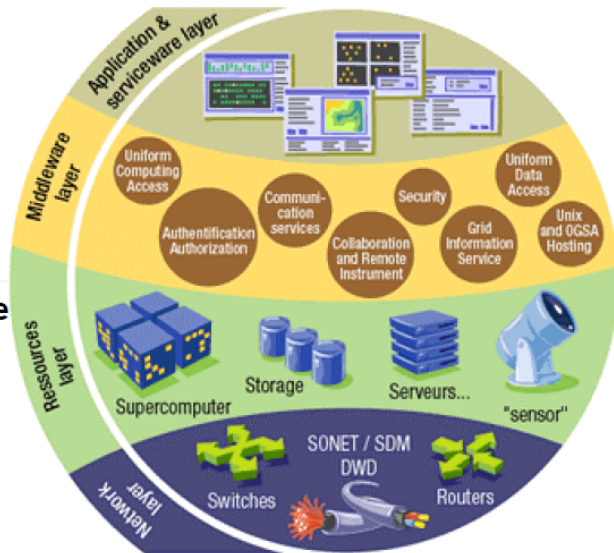






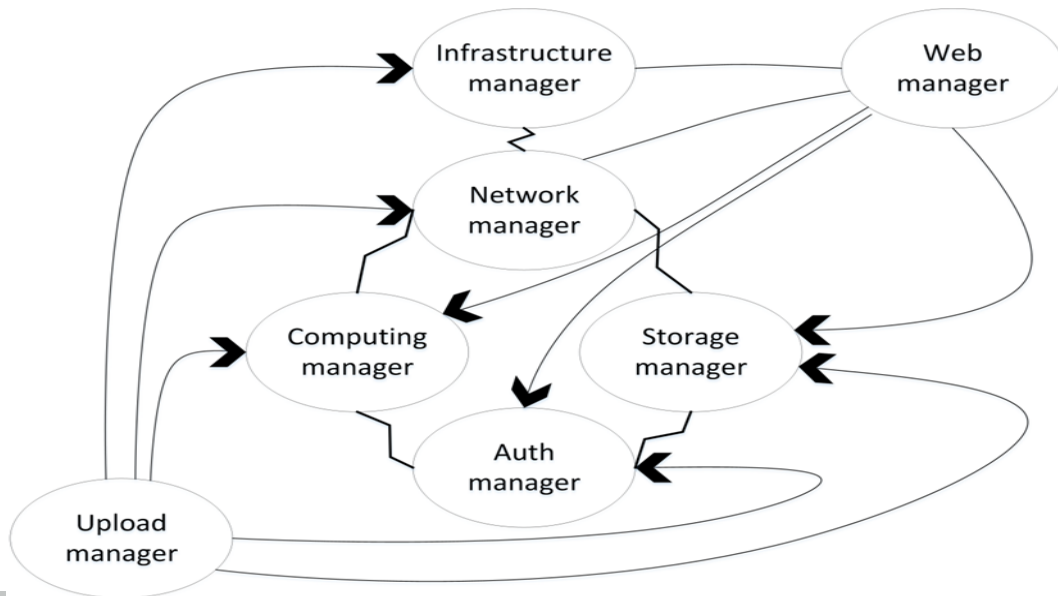
### Слой GRID:

- ☐ Уровень пользовательских приложений
- ☐ **Middleware:** промежуточное программное обеспечение
- ☐ Распределенные ресурсы
- ☐ Сеть



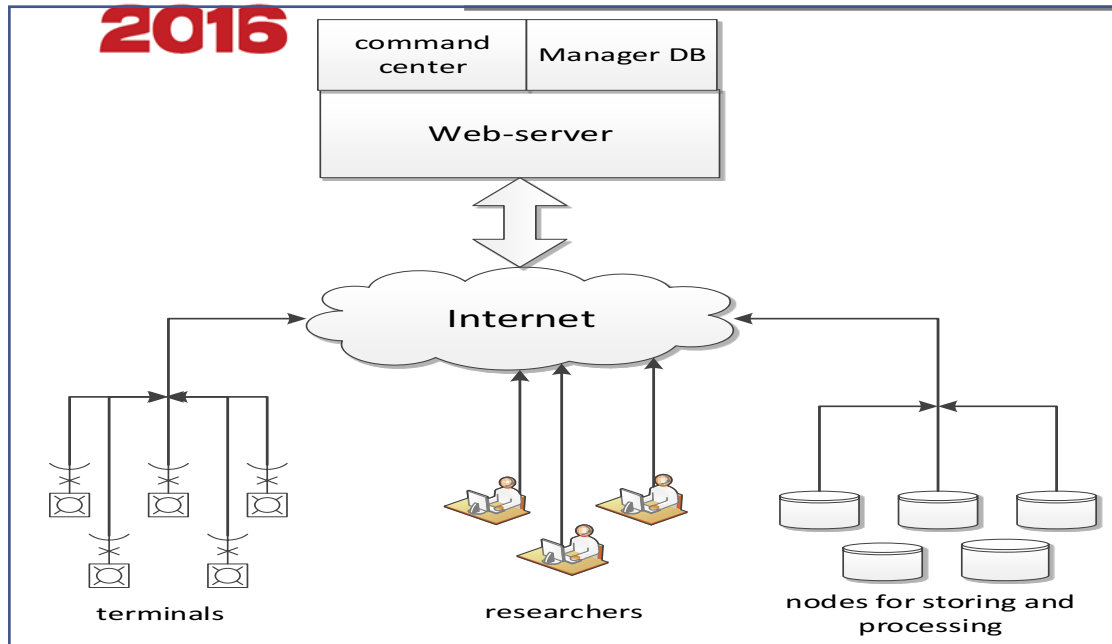
- **Middleware:** инструментальные средства, которые дают возможность различным элементам участвовать в объединенной Grid-среде
- **Middleware:** интеллект, который обеспечивает взаимодействие различных элементов Grid-системы
- **Middleware:** мозги Grid-системы
- **Middleware:** определяет описание ресурсов и потребностей задач пользователя в этих ресурсах







2016



Файловые потоки данных

1: F1-2, F1-3, F1-9;

2: F2-4, F2-5, F2-6;

3: F3-6, F3-7, F3-8;

4: F4-10;

5: F5-10;

6: F6-10;

7: F7-11, F7-12;

8: F8-11;

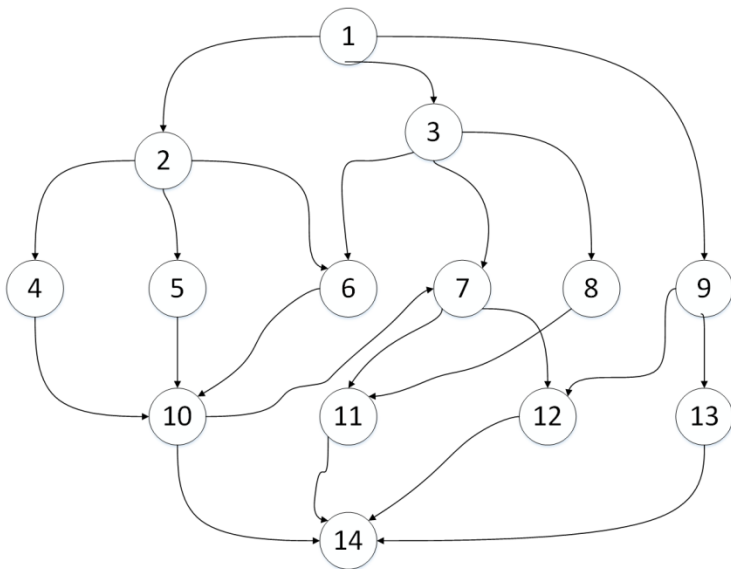
9: F9-12, F-13;

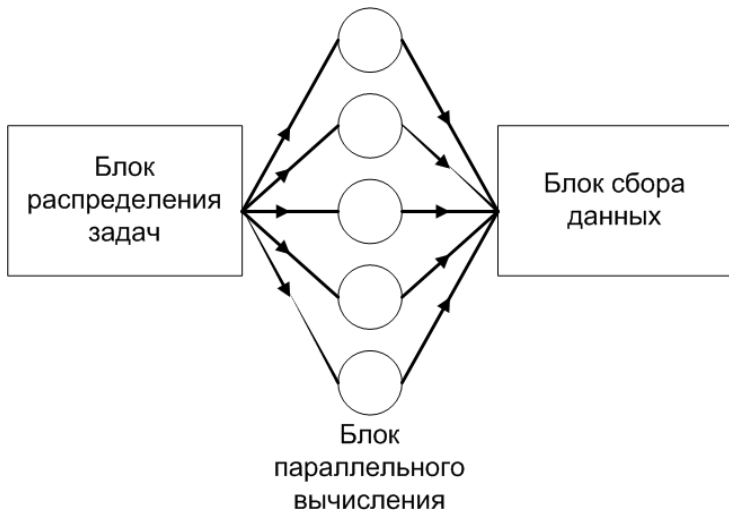
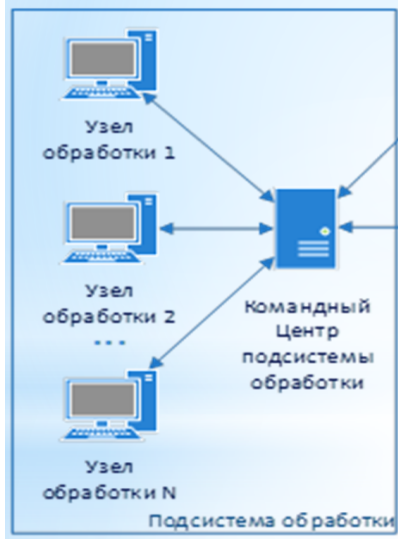
10: F10-7; F10-14;

11: F11-14;

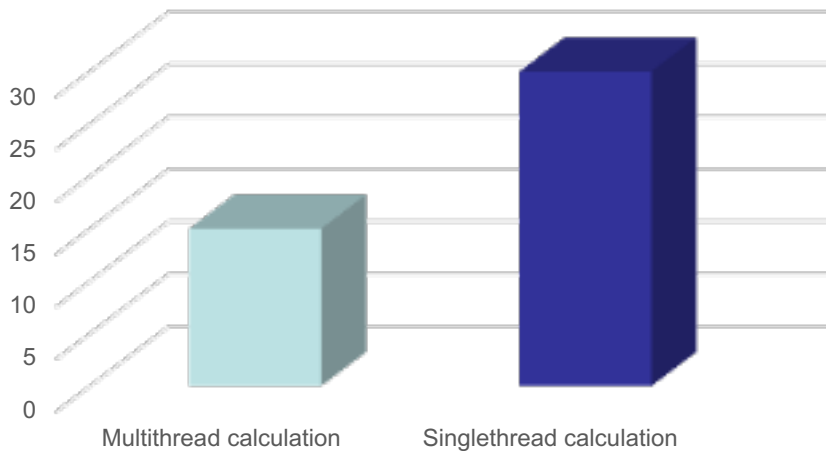
12: F12-14;

13: F13-14.

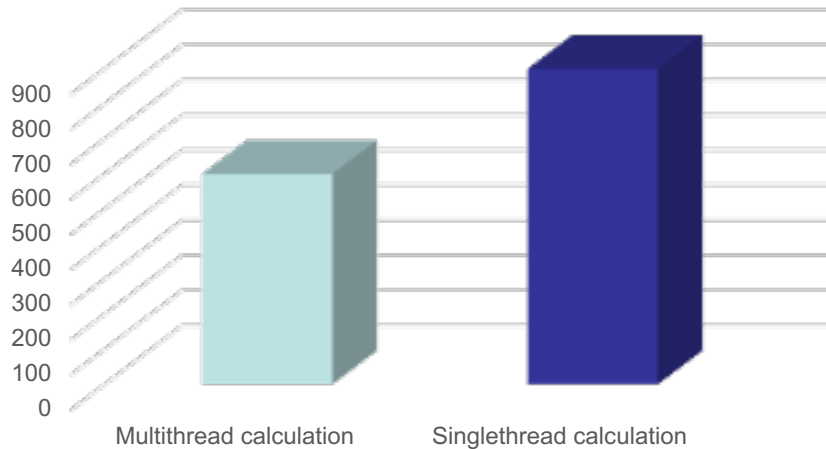




### Monthly temperatures for 56 years



## Daily temperatures for 56 years



Ставится задача разработки платформо-независимого открытого grid-ориентированного интеллектуального сервера геопортальных технологий с высокой степенью оперативности и web-доступом к информационно-программным услугам и сервисам научных исследований в области управления природными ресурсами и изучения динамики окружающей среды для юга Западной Сибири на основе архивных и современных аэро- и космических снимков, баз гидрометеорологических данных.



**МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-  
МАСШТАБИРУЕМАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ  
ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ АНАЛИЗА И  
ПРОГНОЗА ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**Шерстнёв В.С, Шерстнёва А.И., Ботыгин И.А. Тартаковский В.А.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

**16 июля  
2016**