



РОССИЙСКИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ  
**Высокие нагрузки**

# Организация доставки видеоконтента пользователям

Андрей Смирнов (НетСтрим)



# Содержание

- Видео: организация файлового хранилища.
- Вещания: ретрансляция.
- Географическая распределенность: подход.
- Географически распределенные видеофайлы и вещания.

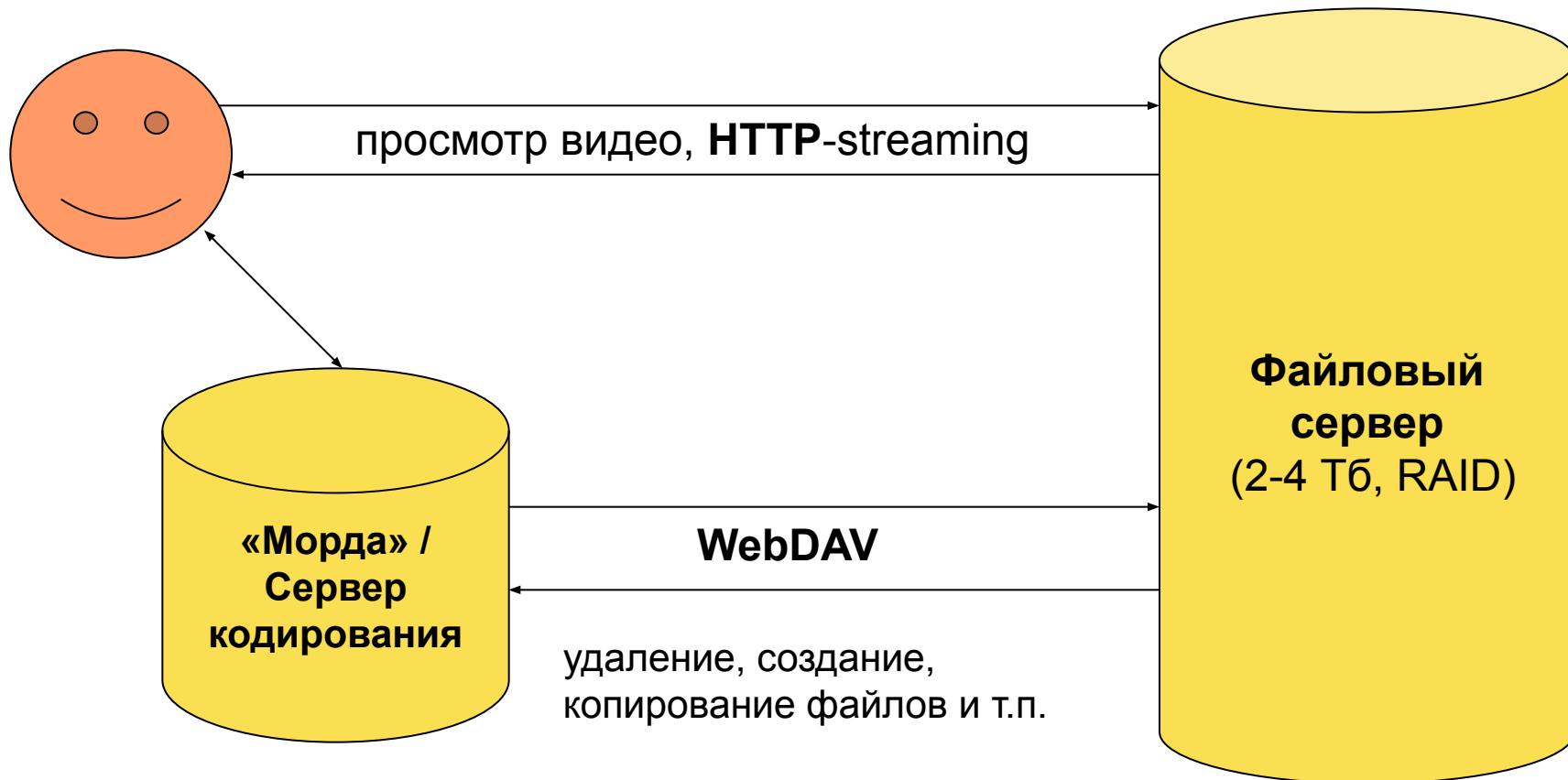


# Видеофайлы

- Объем хранения:
  - на хранение 1 секунды видео требуется ~ 250 Кб (FLV, оригинал, 3GP, ...);
  - средняя длительность видео ~ 4 минут;
  - для 1 млн. видео необходимо 60 Тб.
- Одно видео = 5 файлов + 15 картинок.

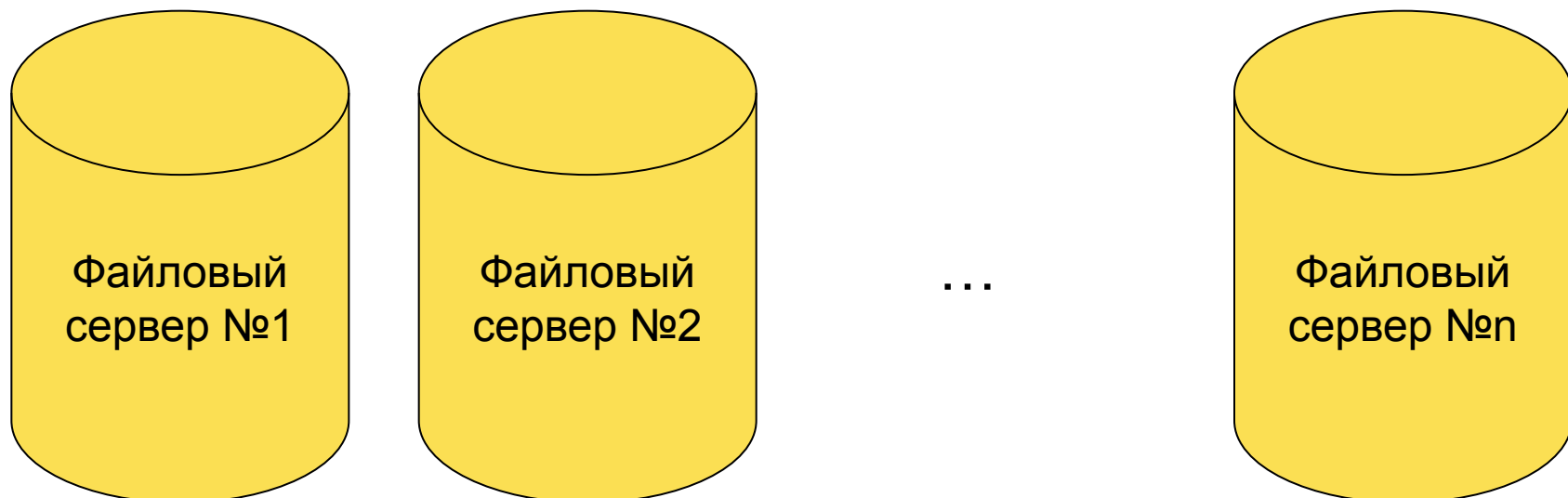


# Файловый сервер



# Кластер файловых серверов

- Какой сервер выбрать?
  - diskfree
  - нагрузка
  - случайно



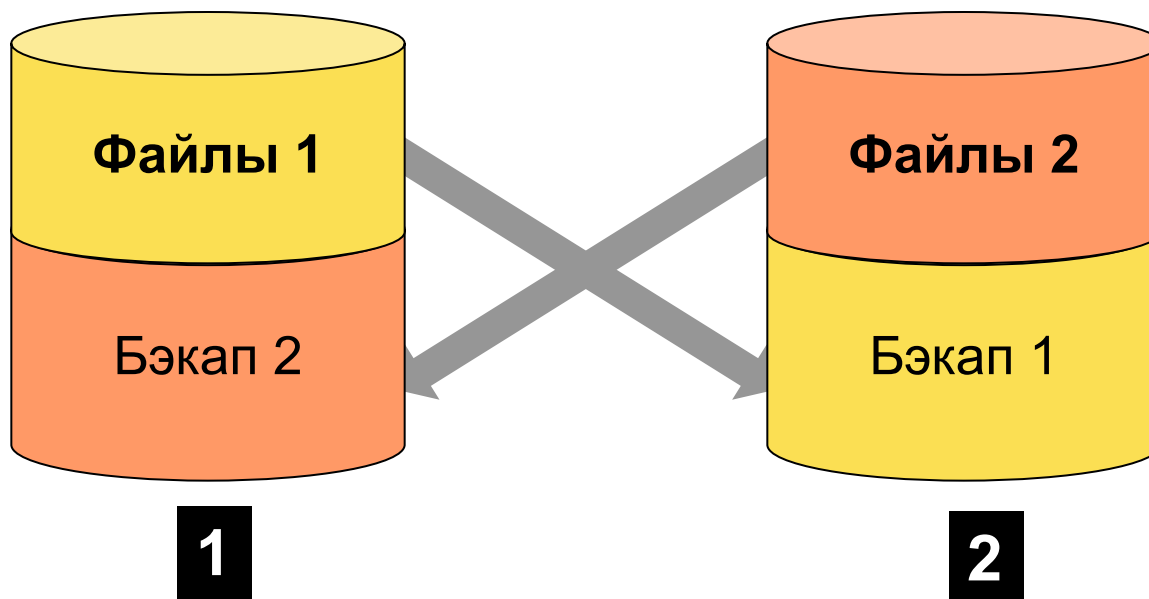


# Файловый сервер

- Отдача контента (статика):
  - FLV-streaming (lighttpd, nginx);
  - Оригинал, 3GP, MPEG-4 – любой HTTP-сервер.
- Управление файлами (WebDAV):
  - Apache, nginx, ...
- Доступ к файлам:
  - Любой WebDAV-клиент (PHP, Python, ...)

# Бэкап данных

- Объем данных не позволяет использовать традиционные схемы.
- Решение - **кросс-бэкап**:





# Кросс-бэкап

- Основа – rsync.
- Проблема вычисления свободного места:
  - периодичность выполнения бэкапа.



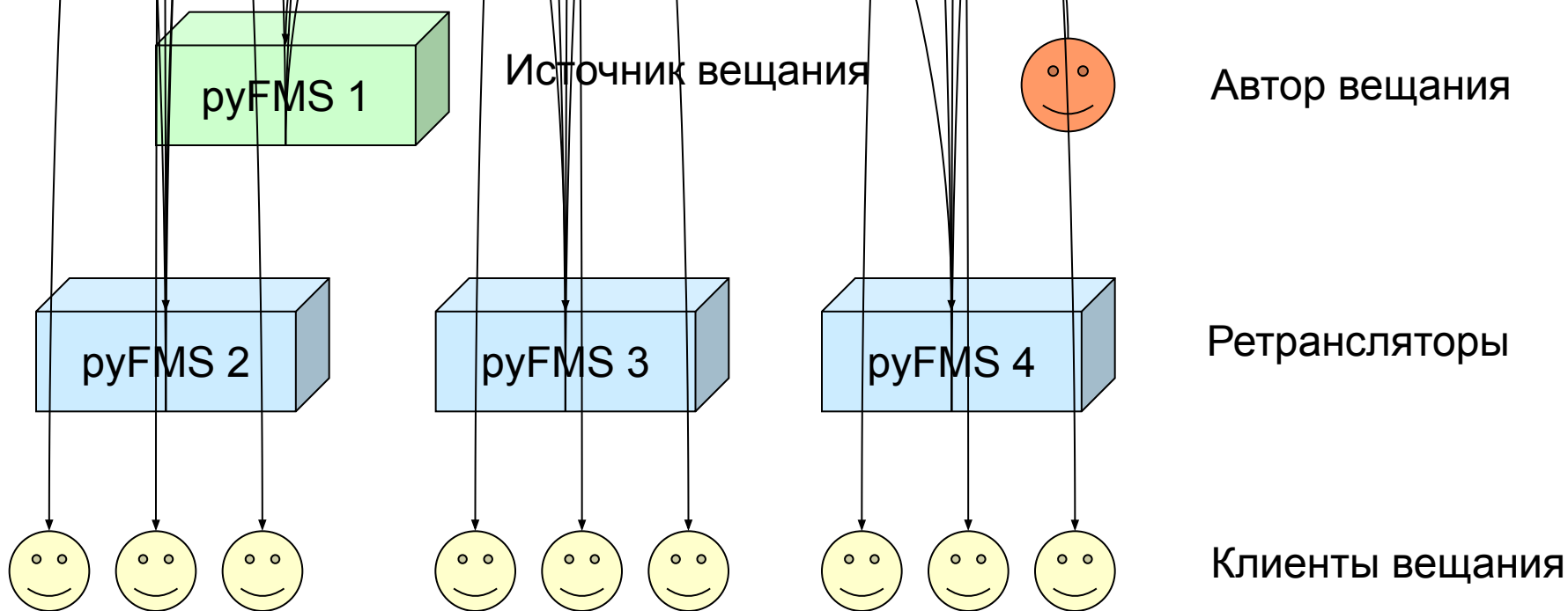


# Вещания

- Клиент: Adobe Flash Player;
- Сервер: Adobe FMS, ruFMS, ...;
- Протокол: RTMP;
- Проблема – «мультиплицирование» потока на количество зрителей вещания.



# Ретрансляция вещаний

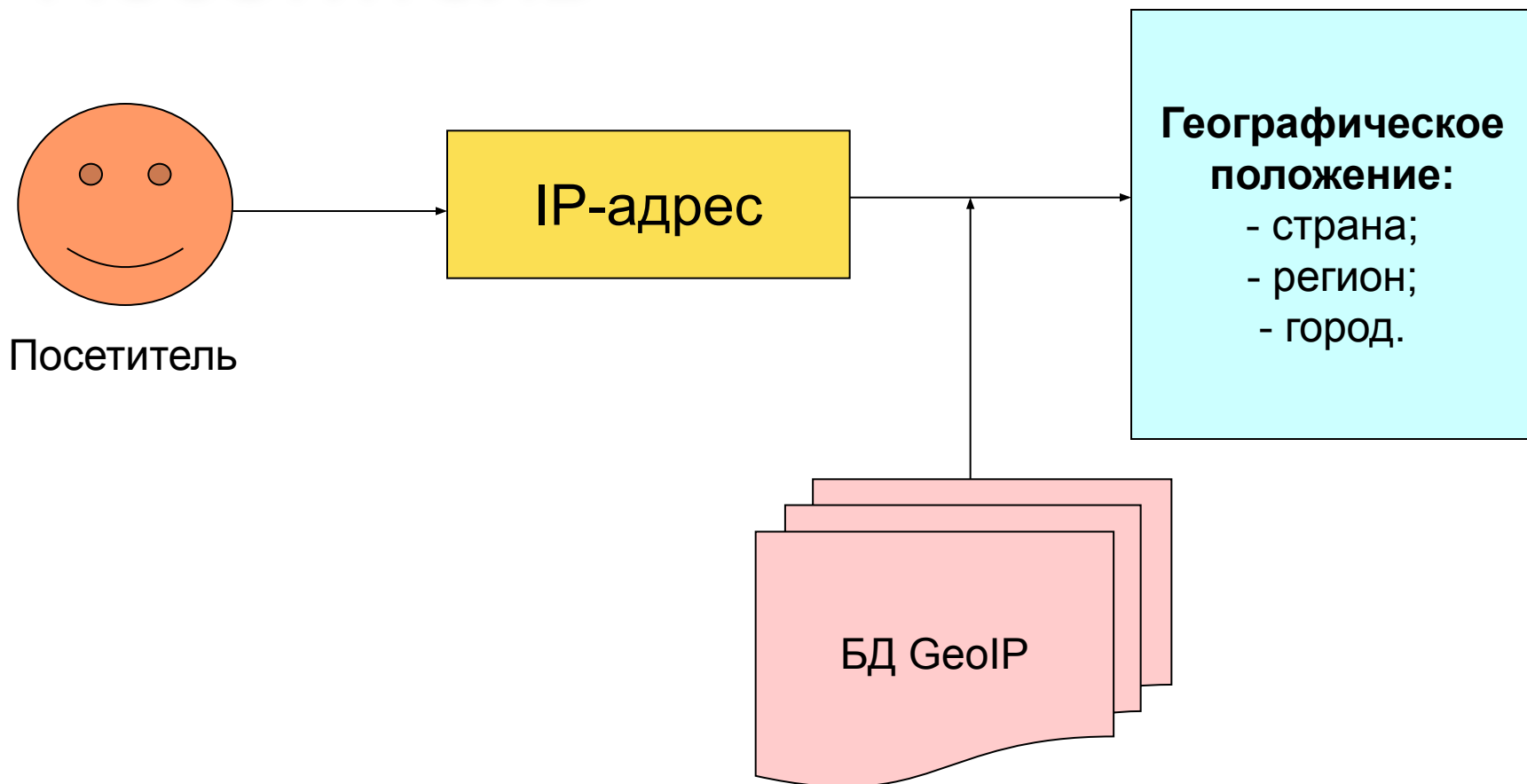


# Геораспределенность

- Контент должен быть «близко» к потребителю:
  - региональное развитие (РФ);
  - международные рынки.
- Проблемы:
  - сетевые каналы (пропускная способность);
  - разница в стоимости локального и внешнего трафика.

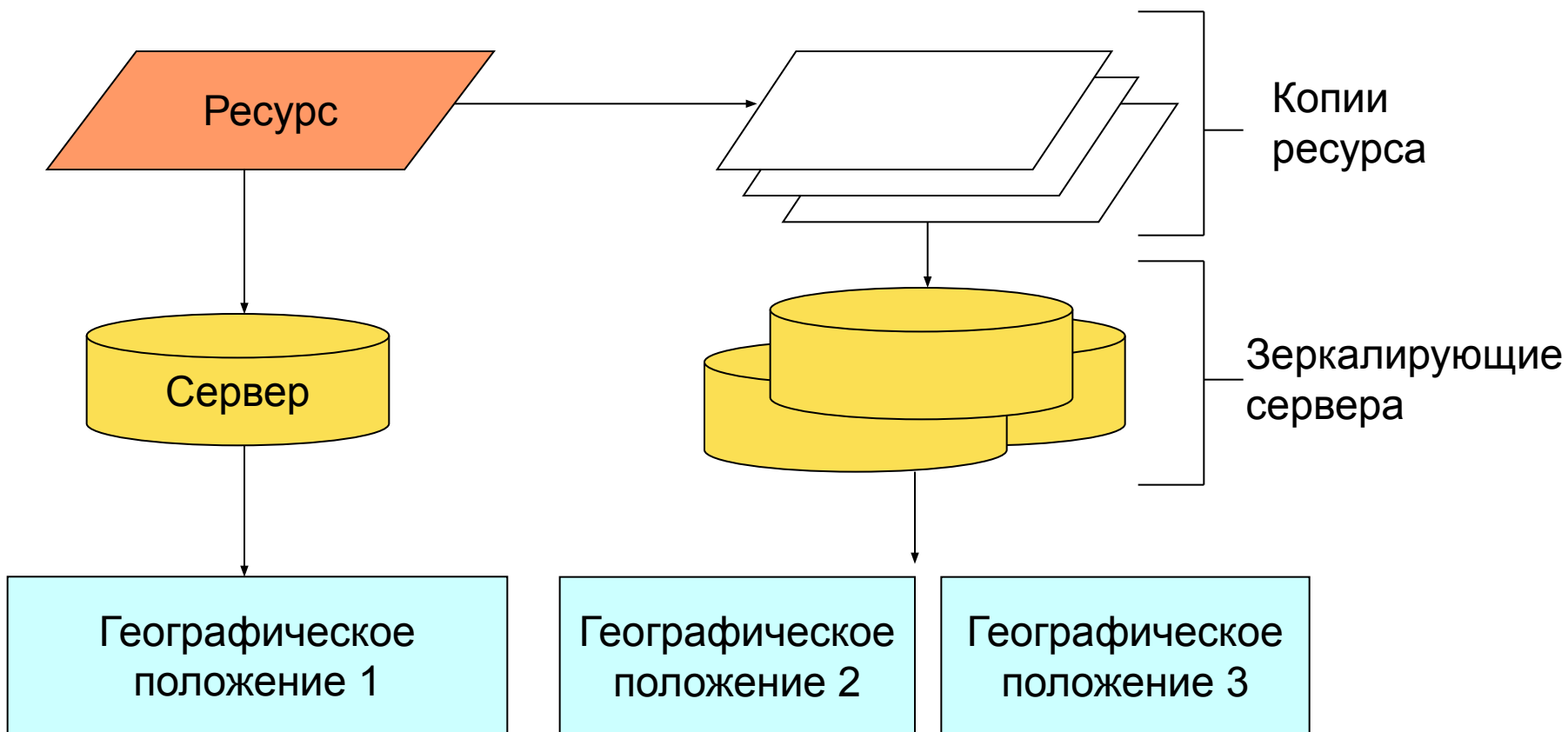


# Посетитель

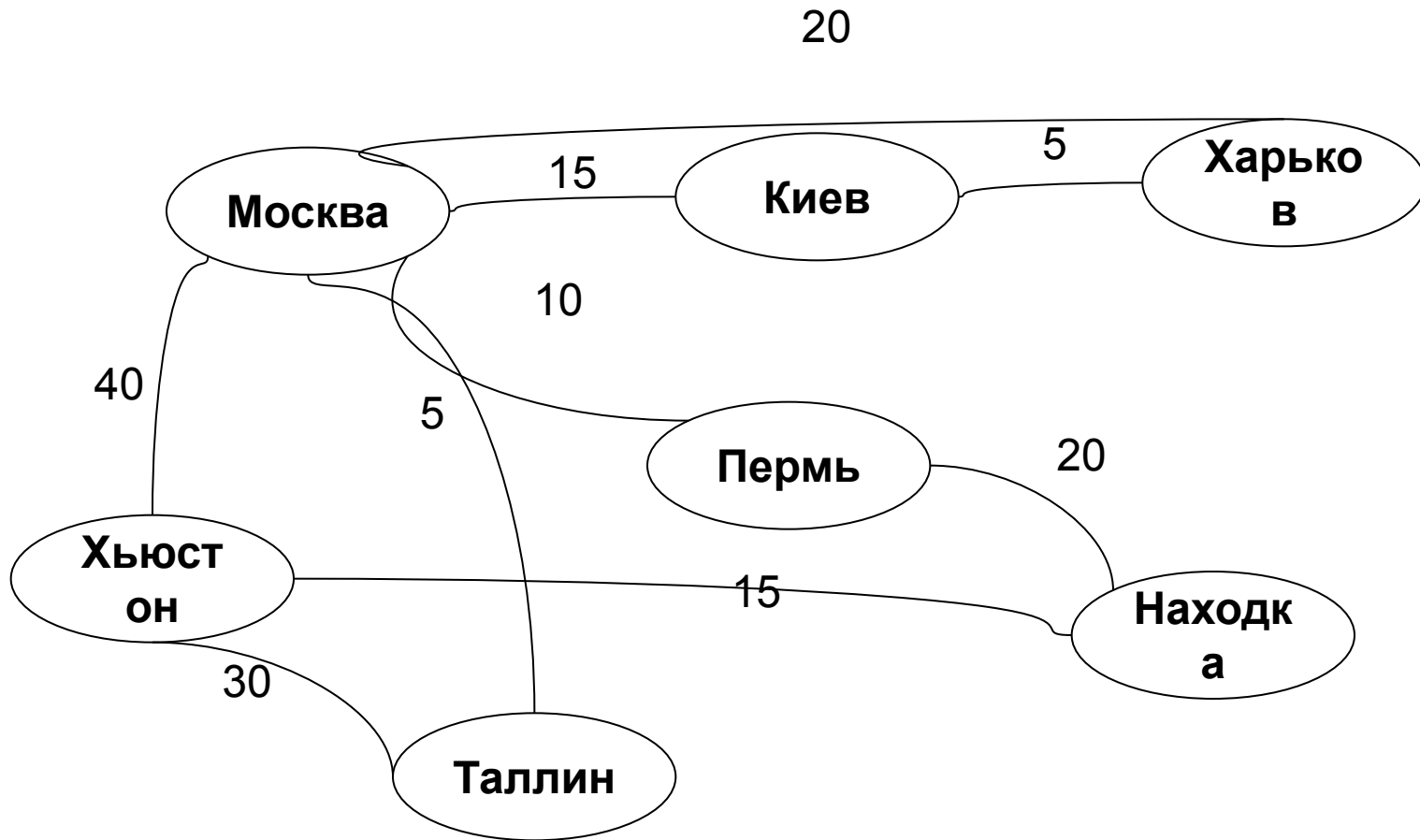




# Ресурс



# Вычисление расстояний





# Вычисление расстояний

- Поиск кратчайшего пути во взвешенном орграфе.
- Фиксированное количество концов пути: расположение серверов.
- Слабосвязанный граф, кеширование вычисленных расстояний.



# Выбор копии ресурса

- Из мест расположения ресурса и его копий выбираем ближайший к пользователю;
- Если таких мест несколько – выбираем случайно (в соответствие с весом).





# Начисление бонусов

- Всем местам, где ресурс отсутствует сегодня, начисляем бонус:

$$\text{бонус} = \frac{k}{\text{расстояние}}$$

где  $k$  – коэффициент, определяющий скорость копирования ресурсов.

# Копирование ресурса

- Как только бонус ресурса относительно места превышает некоторый предел:
  - выполняется копирование ресурса на любой из серверов, расположенных в данном географическом месте.

# Гео: видеофайлы

- Ресурс – видеофайл;
- Первичная копия ресурса – файл, расположенный на файловом сервере;
- Копии ресурса – копии файла, расположенные на зеркалирующих файловых серверах;
- Обращение к ресурсу – просмотр видео, скачивание;
- Копирование ресурса – копирование файла на зеркалирующий файловый сервер.



# Гео: вещания

- Ресурс – вещание;
- Первичная копия ресурса – вещание на сервере, к которому подключен автор вещания;
- Копии ресурса – ретрансляция вещания;
- Обращение к ресурсу – «вход» в вещание;
- Копирование ресурса – создание нового источника ретрансляции.



# Заключение

- Результат:
  - контент надежно хранится;
  - хранилище масштабируется;
  - контент «приближается» к пользователю по мере необходимости.
- Альтернативы:
  - CDN;
  - распределенные файловые системы.



РОССИЙСКИЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

**высокие нагрузки**

Спасибо!

Вопросы?