

# Table of Contents

<b>Требования к оборудованию</b> .....	3
<b>Минимальные требования</b> .....	3
<b>Рекомендуемые требования на каждые 10Gbps пикового трафика на DPI</b> .....	3
Калькулятор объема хранения в зависимости от среднесуточной скорости трафика .....	3
<b>Подробные рекомендации</b> .....	4
<b>Советы по эксплуатации от Яндекс ClickHouse</b> .....	4



# Требования к оборудованию



Не устанавливайте модуль QoE на сервер СКАТ (BRAS, NAT, DPI)!

## Минимальные требования

Компонент возможно установить на VM для проведения тестов с минимальными требованиями:

1. Процессор (CPU) 2.5 ГГц - 1 ядро
2. Оперативная память (RAM) - от 16 ГБ
3. Жесткий диск (SSD крайне желательно) - от 500 ГБ
4. Операционная система - CentOS 8.x, [VEOS](#), CentOS Stream 8.x, Oracle Linux Server 8.x, AlmaLinux 8.x
5. Сетевая плата (NIC) - от 1Gbps

## Рекомендуемые требования на каждые 10Gbps пикового трафика на DPI

1. Процессор (CPU) от 2.5 ГГц - 6 ядер
2. Оперативная память (RAM) - 64 ГБ
3. Жесткий диск (SSD крайне желательно) - от 500 ГБ, смотрите подробнее расчет объема хранения и рекомендации по организации хранения ниже
4. Операционная система - CentOS 8.x, [VEOS](#), CentOS Stream 8.x, Oracle Linux Server 8.x, AlmaLinux 8.x
5. Сетевая плата (NIC) - 2x10Gbps. Необходимо учитывать, что каждый DPI генерирует IPFIX поток на скорости от 0,5% до 1% от скорости реального трафика. Также рекомендуется объединять порты на QoE в LAG для отказоустойчивости.

Пример сервера QoE, который принимает IPFIX от DPI для 100Gbps пикового трафика (in+out):  
Серверная платформа (2U, процессор AMD EPYC 7713 64 ядра, 512 GB RAM, HW RAID Controller, 2 x 960GB SSD RAID1 для ОС, 4x3.84TB SSD NVME RAID0 stripe default диски + диски HDD/SSD RAID50 для хранения под определенный объем, 2x сетевой адаптер 2x25GbE, 2xБП)

## Калькулятор объема хранения в зависимости от среднесуточной скорости трафика

Считается, что среднесуточный трафик составляет 60% от пикового суммарного (in+out) трафика.

В приведенном калькуляторе необходимо менять значение трафика для получения объемов хранения.

## Подробные рекомендации

CPU	<p><b>Один процессор</b> с поддержкой инструкций <b>SSE 4.2</b> начиная с <a href="#">Intel Nehalem</a> и <a href="#">AMD EPYC Zen2</a> с <b>количеством ядер 4 и более</b>, базовой тактовой <b>частотой от 2.5 ГГц и выше</b>. Выбирайте процессоры с большим числом ядер. Тактовая частота менее важна. Например, 16 ядер с 2600 МГц лучше, чем 8 ядер 3600 МГц.</p> <p><b>Не отключайте Hyper-threading и Turbo-Boost.</b></p>
RAM	<p>От 16 ГБ, необходимо устанавливать модули памяти <b>во все каналы процессора</b> на материнской плате. Памяти должно быть не меньше, чем объем запрашиваемых данных. Чем больше памяти, тем лучше производительность при построении отчетов. Чем больше памяти, тем меньше нагрузка на диск.</p> <p><b>Всегда отключайте файл подкачки.</b></p>
Disks	<p>Для оптимизации стоимости хранения используется несколько типов дисков:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>default</b> — быстрые диски для приема данных и осуществления процесса агрегации, рекомендуется использовать SSD NVMe в RAID0.</li><li><b>hot</b> — диски для хранения в период когда будет большая вероятность запроса отчетов по этим данным, обычно до 3 месяцев, SSD диски в RAID-10, RAID-5, RAID-6 или RAID-50.</li><li><b>cold</b> — медленные диски большого объема для долгосрочного хранения, рекомендуется использовать HDD диски в RAID-10, RAID-5, RAID-6 или RAID-50.</li></ol> <p>Срок хранения на каждом уровне задается в конфигурации через GUI. Перемещение данных между дисками и очистка данных происходит автоматически в соответствии с настройками. Также предусмотрен механизм контроля за переполнением с целью защиты базы данных. Основной объем данных хранится в каталоге /var/lib/clickhouse. Временные данные (дампы IPFIX) хранятся в каталоге /var/questor/backend/dump. Для лучшей производительности важно (рекомендуется), чтобы эти каталоги находились на отдельном диске или массиве. См. <a href="#">Настройка дискового пространства</a>.</p> <p>Для размещения ОС и ПО QoE Stor необходимо использовать 2 диска емкостью от 256ГБ, объединенные в RAID 1 (зеркало). Необходимо использовать аппаратный RAID контроллер.</p>
QoE Cluster (Шардирование)	<p>Лучше делать несколько узлов и объединять их в кластер: GUI умеет оптимизировать запросы таким образом, чтобы все узлы строили отчеты параллельно.</p> <p><a href="#">IPFIX-балансировщик</a> используется для равномерного распределения данных по узлам (roundrobin), тем самым сильно улучшая производительность системы.</p> <p>При выходе узла из строя, балансировщик автоматом будет лить данные на оставшиеся узлы. Общая рекомендация такая: как можно больше узлов и как можно меньше порции данных на каждом. Тогда у вас будет:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Высокая производительность</li><li>Хорошая отказоустойчивость</li><li>Масштабируемость (через добавление узлов в кластер)</li></ol>

## Советы по эксплуатации от Яндекс ClickHouse

Советы по эксплуатации от Яндекс ClickHouse вы можете прочитать по ссылке <https://clickhouse.yandex/docs/ru/operations/tips/>.