

ИЮДЫ

Часть 1



Дмитрий Трошин
Главный аналитик – TMT
troshinda1@sovcombank.ru



Артур Легостаев
Младший аналитик – TMT
legostaeva1@sovcombank.ru

Содержание

Как устроен ЦОД	6
-----------------	---

Инженерные компоненты ЦОД	17
---------------------------	----

Основные компоненты сервера	37
-----------------------------	----

Рынки LLM, ЦОДов, серверов и их компонентов, а также смежные с ними рынки в последнее время стали главным драйвером роста мировой экономики и особенно экономики США.

Поэтому мы решили подготовить **цикл отчетов про ЦОД и LLM**, в рамках которых мы разберем:

Часть 1

- Как выглядят и сколько стоят ЦОД и его основные инженерные компоненты
- Структуру себестоимости создания ЦОД и что стоит дороже всего (спойлер – серверы)
- Структуру себестоимости серверов, как выглядят и сколько стоят основные компоненты
- Кто все это производит

Часть 2

- Какие есть сейчас узкие места в глобальной цепочке поставок компонентов ЦОД и как эти узкие места развивались
- Объемы этих рынков и текущие прогнозы по ним
- Как Китайские LLM, тратя в разы меньше на CAPEX, могут не так сильно отставать от LLM США по бенчмаркам
- Возможен ли суверенный ИИ в РФ

Часть 3

- Обновим наши прогнозы по рынку ЦОД РФ
- Представим прогнозы по рынкам компонентов ЦОД, рынку серверов и рынкам компонентов серверов
- Покажем детальную юнит-экономику и сроки окупаемости ЦОД в РФ

Когда мы говорим про рынки ЦОД, серверов и LLM, то встречаем множество непонятных терминов: **«CPU, PUE, SSD, GPU, DDR, HDD, HBM, TPU, ABF, FPGA, ASIC, DPU, TWh, MW, KV-cache...»**

Все это, возможно, выглядит для вас, как для Нео выглядел компьютер оператора Матрицы, когда он впервые взглянул туда



Сразу становится сложно и непонятно, желание разобраться в этом стремительно угасает...

Но мы считаем, что сложность восприятия не должна препятствовать изучению нового, особенно если это «новое» стало краеугольным камнем дальнейшего развития человечества в целом и РФ в частности. При изучении темы ЦОД возникает множество вопросов:

- Что же такое ЦОД?
- Какая у него структура себестоимости?
- Как он выглядит внутри и как выглядят его компоненты и чипы?
- Что это за аббревиатуры?
- Какие компании всё это делают?

И так далее

Увы, невозможно объяснить только словами, как устроен ЦОД...

... вы должны увидеть это сами

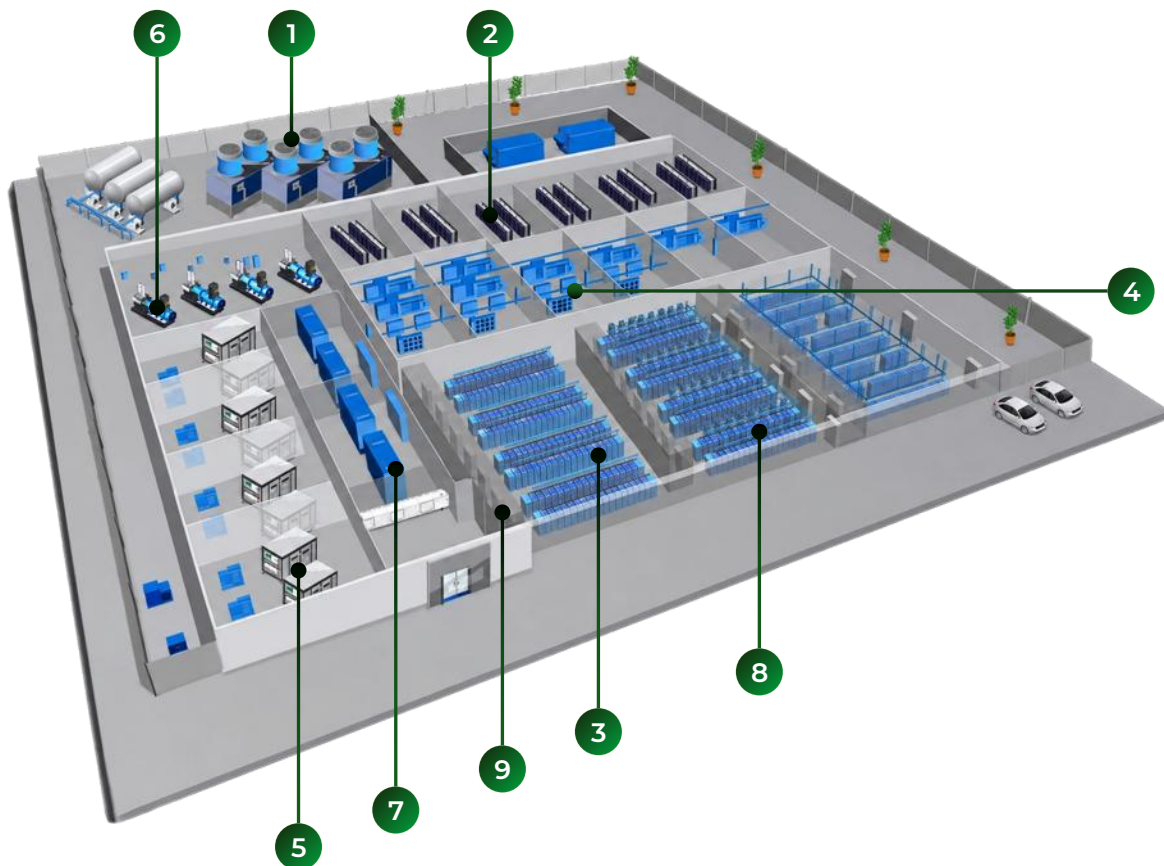
Однако выбор как глубоко вы хотите погрузиться в «кроличью нору» (понимание ЦОД и его компонентов) за вами

Если нажмете на **красную** таблетку, то продолжите читать отчет со следующей страницы и узнаете всё про ЦОДы

Если нажмете на **синюю** таблетку, то отчет пролистается до дисклеймера, и вы продолжите читать новости про развитие LLM и строительство ЦОДов, не понимая, что за этим стоит и как это работает



Начнем с того, как выглядит сам ЦОД



1

Градирни
(Cooling Tower)

2

Источники бесперебойного питания (ИБП)

3

Серверы

4

Оборудование для распределения электроэнергии (PDUs)

5

Дизельные генераторы
(Generators)

6

Водяные охлаждающие системы
(Chillers)

7

Трансформаторы (Switchgear)

8

Телекоммуникационное оборудование
(Networking equipment)

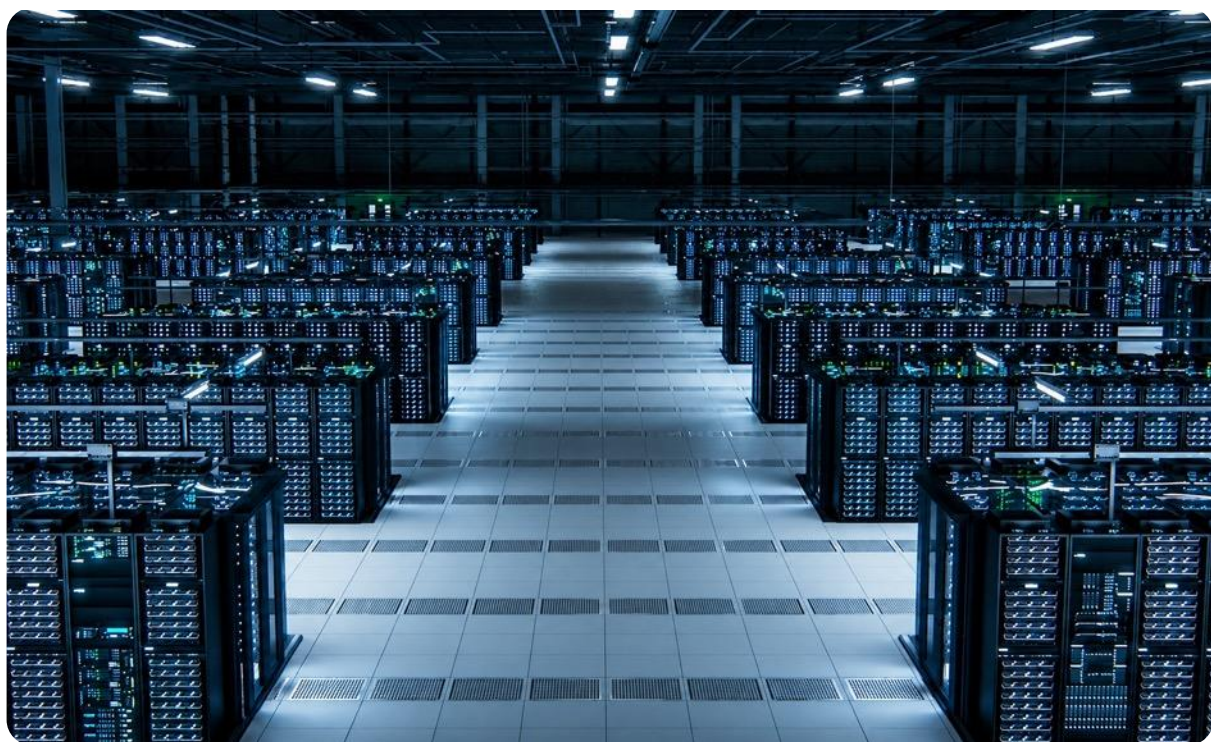
9

Воздухоохладители серверных помещений (CRAH)

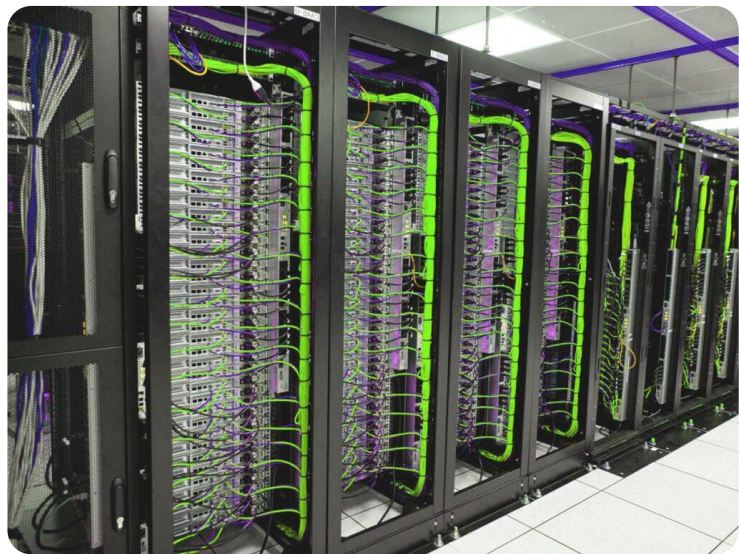
Фото здания ЦОД сверху



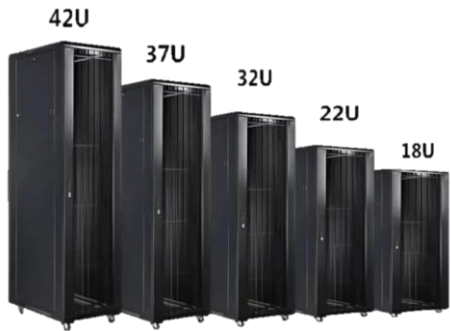
Серверный зал *(67-78% стоимости ЦОД)*



Серверный зал заполнен серверными стойками
(55-65% стоимости ЦОД)



Сервера обычно размещают внутри стоек высотой под 2 метра. Для обозначения высоты стоек используют показатель U. **Высота типичной стойки составляет 42U или 187 см.**

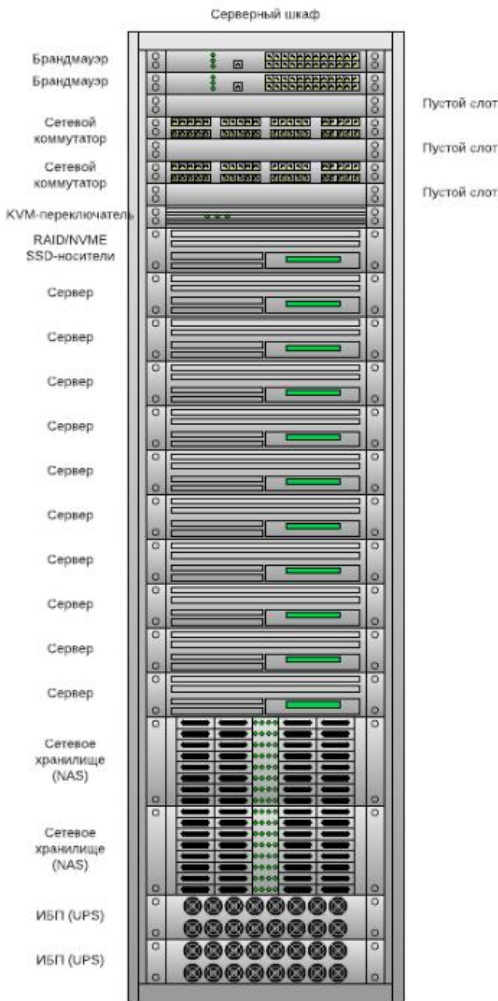


В серверных стойках размещаются:

- **Вычислительные сервера;**
44-54% стоимости ЦОД
- Системы хранения данных; **6-7%**
- **Сетевое оборудование**
(телекоммуникационное); **8-11%**
- Узлы **охлаждения** и **питания**

Обычно на сами вычислительные сервера остается половина или меньше высоты серверной стойки

Сервер



- На следующих страницах вы сможете увидеть [информацию о покомпонентной структуре себестоимости строительства 1МВт ЦОД](#) – по сути CAPEX на 1МВт, который приходится платить компаниям и коммерческим операторам за строительство собственных ЦОДов.
- Мы отмечаем, что CAPEX на ЦОД в РФ сильно зависит от CAPEX на ЦОД в США, так как **большинство компонентов ЦОД не производятся в РФ**, а являются полностью импортными. Поэтому **российский рынок CAPEX на ЦОД подчиняется глобальному ценообразованию на большинство компонентов ЦОДа**
- Поэтому в таблицах ниже мы приводим детализацию CAPEX в США и в РФ. **CAPEX в РФ отличается от CAPEX в США в основном из-за трех ключевых переменных:**
 1. Более низкая стоимость труда в РФ
 2. Более высокая стоимость оборудования в долларах из-за ограничений на экспорт такого оборудования в РФ, что приводит к удлинённой логистике, множеству посредников и дополнительным транзакционным издержкам
 3. Текущий курс доллара в рублях. *На данный момент сильно нивелирует пункт 2*

1.6 млрд руб.

за

1 МВт

Текущая стоимость строительства ЦОД в РФ с учетом текущего курса 70 руб./долл и с учетом стоимости земли и всех необходимых разрешений

- Самым дорогим компонентом ЦОДа является [вычислительные серверы](#).

48-56 %

Составляют вычислительные сервера от себестоимости ЦОДа

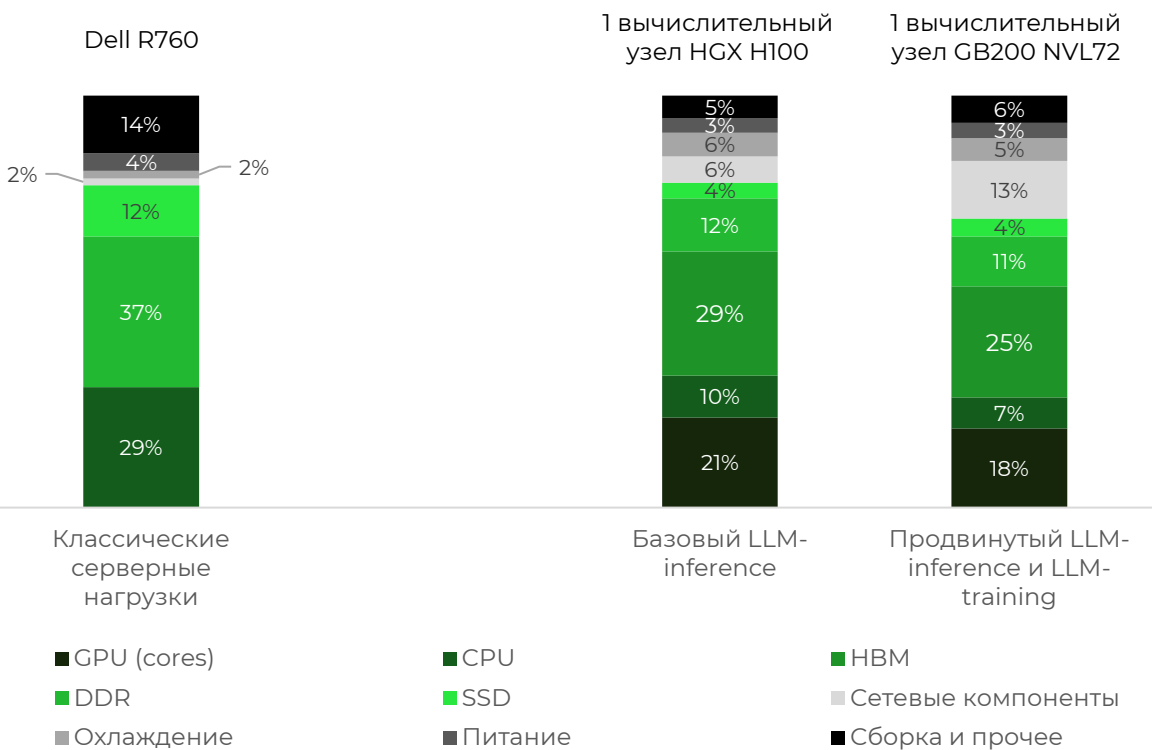
- Сами сервера также состоят из большого множества [компонент](#). Поэтому анализ себестоимости ЦОДа в первую очередь следует начинать с анализа себестоимости сервера.

Таблица с [BoM \(bill of materials\) сервера](#) приведена на следующей странице.

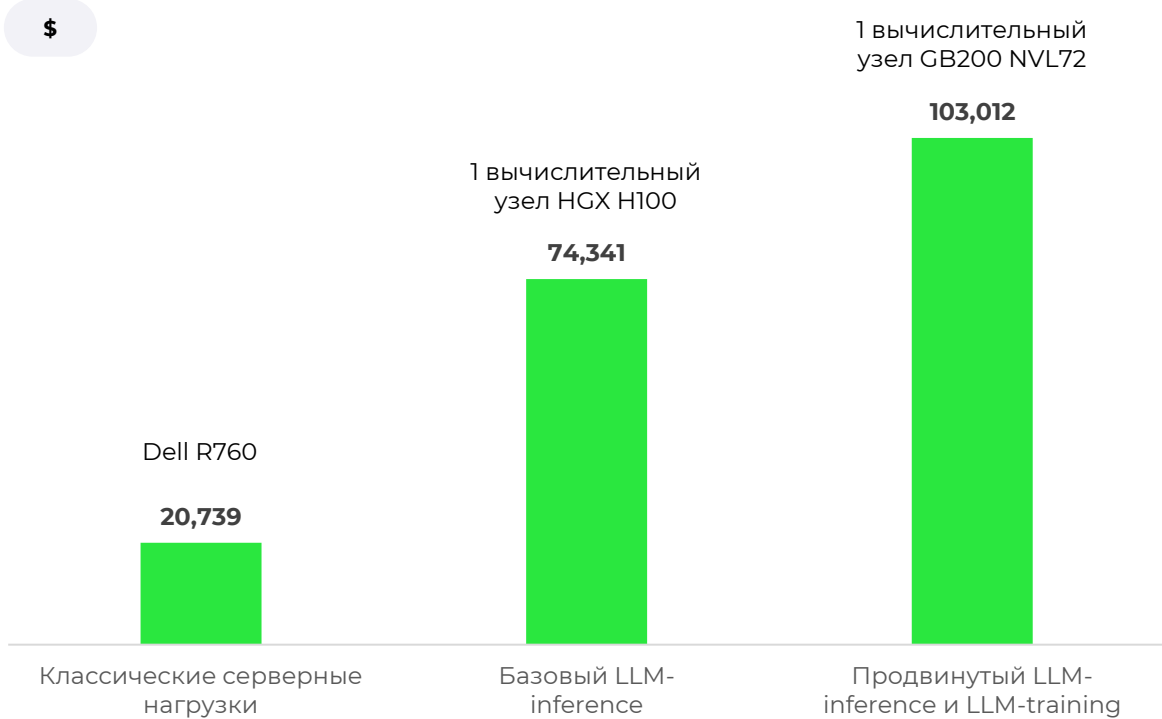
Классические серверные нагрузки		Базовый LLM-inference		Продвинутый LLM-inference и LLM-training	
Dell PowerEdge R760		1 compute node в HGX H100		1 compute node в GB 200 NVL72	
Стоимость компонентов	Доля в стоимости сервера	Стоимость компонентов	Доля в стоимости сервера	Стоимость компонентов	Доля в стоимости сервера
в \$ - контрактные цены	%	в \$ - контрактные цены	%	в \$ - контрактные цены	%

Стоимость компонентов с учетом сетевых компонентов для реализации Scale-up в серверной стойке:		20,379	100%	74,341	100%	103,012	100%
GPU, включая:	Не требуется	-		37,017	50%	44,296	43%
Вычислительные ядра и прочие компоненты	Не требуется	-		15,560	21%	18,417	18%
HBM	Не требуется	-		21,457	29%	25,878	25%
Материнская плата		1,234	6%	1,250	2%	1,250	1%
CPU		6,069	29%	7,250	10%	7,250	7%
Оперативная память (DDR/LPDDR)		7,577	37%	9,167	12%	11,667	11%
Дисковый накопитель SSD (Накопительная память)		2,586	12%	2,730	4%	4,122	4%
Сетевые компоненты для Scale-up внутри сервера (соединение GPU)	Не требуется	-		3,150	4%	7,026	7%
Сетевые компоненты для Scale-out внутри стойки (соединение серверов)		329	2%	4,500	6%	13,450	13%
Система охлаждения		398	2%	4,125	6%	5,277	5%
Система питания		876	4%	2,550	3%	3,576	3%
Прочие компоненты сервера		1,287	6%	835	1%	3,433	3%
Серверное шасси (корпус)		383	2%	1,768	2%	1,667	2%

Структура себестоимости 1 «сервера»



Стоимость в контрактных ценах за 1 "сервер"



Зная стоимость серверов, мы можем рассчитать стоимость 1МВт серверных мощностей. Но для этого нужно знать объем потребления электричества каждым типом сервера.

Мощность необходимая для работы «сервера»



Сервера обычно размещают внутри стоек высотой под 2 метра. Для обозначения высоты стоек используют показатель U. **Высота типичной стойки составляет 42U или 187 см.**

Для того, чтобы вычислительные серверы могли нормально функционировать рядом с ними в стойке всегда размещают системы хранения данных, коммутаторы, узлы питания и охлаждения.

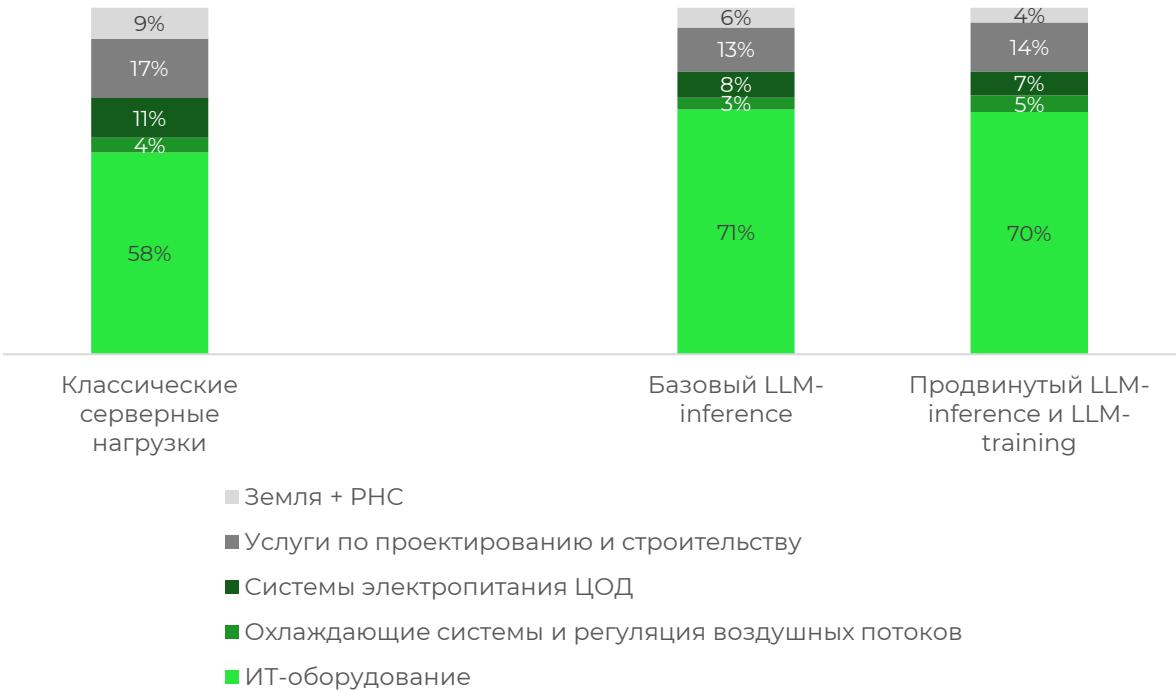
В итоге **для самих вычислительных серверов остается половина или даже меньше высоты.** Отмечаем, что чем новее сервер – тем выше плотность размещения в стойке за счет развития систем питания и охлаждения, а также уменьшения самих серверных коробок и компонент.

Мощность необходимая для типовой серверной стойки



в \$ МЛН.	Классические серверные нагрузки		Базовый LLM-inference		Продвинутый LLM-inference и LLM-training	
	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД
Цена ЦОД за 1МВт	24.0	100%	41.8	100%	58.1	100%
ИТ-оборудование	14.0	58%	29.5	71%	40.6	70%
Вычислительные серверы	10.4	43%	22.7	54%	30.7	53%
Системы хранения данных (СХД)	1.8	7%	2.6	6%	3.5	6%
Телекоммуникационное оборудование (Networking equipment)	1.9	8%	4.3	10%	6.4	11%
Охлаждающие системы и регуляция воздушных потоков	1.0	4%	1.5	3%	2.8	5%
Блоки распределения охлаждающей жидкости (CDUs)	0.0	0%	0.5	1%	1.8	3%
Системы кондиционирования серверных помещений (CRAHs/CRACs)	0.6	2%	0.5	1%	0.5	1%
Водяные охлаждающие системы (Chillers)	0.4	1%	0.4	1%	0.5	1%
Охлаждающие башни	0.1	0%	0.1	0%	0.1	0%
Системы электропитания ЦОД	2.8	11%	3.1	8%	4.0	7%
Трансформаторы (Switchgear)	0.6	2%	0.7	2%	1.4	2%
Источник бесперебойного питания (UPS)	0.8	3%	0.8	2%	0.8	1%
Оборудование для распределения электроэнергии Busway & Rack PDUs / PDUs	0.5	2%	0.8	2%	1.0	2%
Резервные дизельные генераторы	0.9	4%	0.9	2%	0.9	2%
Услуги по проектированию и строительству	4.1	17%	5.3	13%	8.2	14%
Проектирование	0.4	2%	0.6	1%	1.1	2%
Маржа генерального подрядчика	0.9	4%	1.4	3%	2.4	4%
Стоимость строительства "коробки" ЦОД	1.3	5%	1.6	4%	2.0	3%
Стоимость монтажа оборудования и коммунальной инфраструктуры в ЦОД	1.5	6%	1.8	4%	2.7	5%
Земля + РНС	2.2	9%	2.4	6%	2.5	4%

Структура себестоимости ЦОДа В США



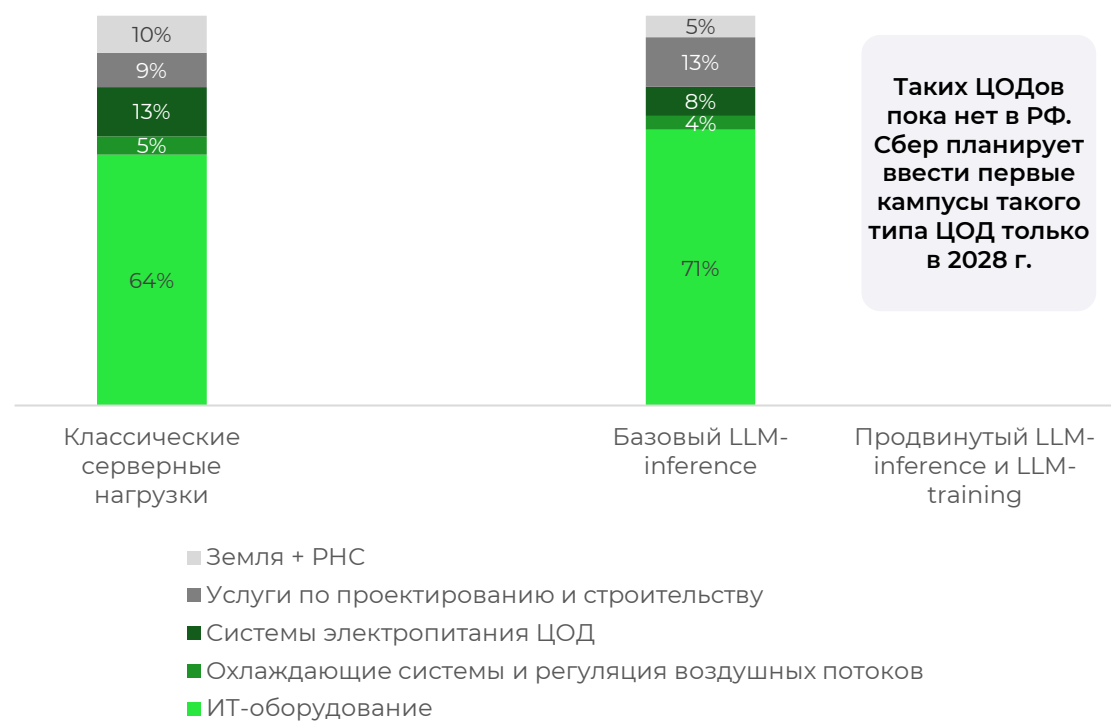
Стоимость ЦОДа в США за 1 МВт

млн \$

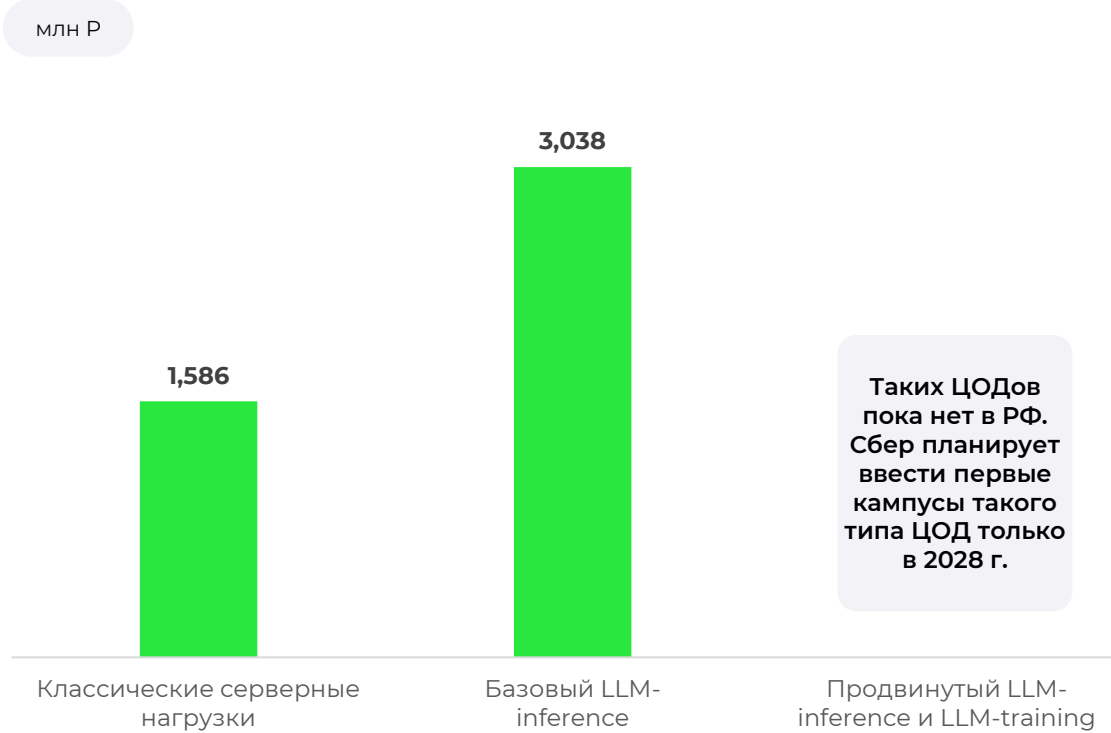


при курсе 70 руб./долл в млн руб.	Классические серверные нагрузки		Базовый LLM-inference		Продвинутый LLM-inference и LLM-training	
	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД	Стоимость компонентов	Доля в стоимости ЦОД
Цена ЦОД за 1МВт	1,586	100%	3,038	100%	Таких ЦОДов пока нет в РФ. Сбер планирует ввести первые кампусы такого типа ЦОД только в 2028 г.	
ИТ-оборудование	1,021	64%	2,150	71%		
Вычислительные серверы	755	48%	1,649	54%		
Системы хранения данных (СХД)	127	8%	191	6%		
Телекоммуникационное оборудование (Networking equipment)	138	9%	309	10%		
Охлаждающие системы и регуляция воздушных потоков	75	5%	106	4%		
Блоки распределения охлаждающей жидкости (CDUs)	0	0%	33	1%		
Системы кондиционирования серверных помещений (CRAHs/CRACs)	42	3%	38	1%		
Водяные охлаждающие системы (Chillers)	26	2%	29	1%		
Охлаждающие башни	7	0%	7	0%		
Системы электро-питания ЦОД	201	13%	229	8%		
Трансформаторы (Switchgear)	42	3%	49	2%		
Источник бесперебойного питания (UPS)	57	4%	57	2%		
Оборудование для распределения электроэнергии Busway & Rack PDUs / PDUs	36	2%	58	2%		
Резервные дизельные генераторы	66	4%	66	2%		
Услуги по проектированию и строительству	139	9%	387	13%		
Проектирование	9	1%	44	1%		
Маржа генерального подрядчика	32	2%	98	3%		
Стоимость строительства "коробки" ЦОД	46	3%	114	4%		
Стоимость монтажа оборудования и коммунальной инфраструктуры в ЦОД	53	3%	131	4%		
Земля + РНС	151	10%	167	5%		

Структура себестоимости ЦОДа В РФ



Стоимость ЦОДа в РФ за 1 МВт при курсе 70 руб./долл



01

Инженерные компоненты ЦОД

Охлаждающие системы ЦОД и регуляция воздушных потоков

Терморегуляция в дата-центре устроена как каскад из пяти последовательных контуров теплообмена, в которых тепло шаг за шагом передаётся от кремниевого кристалла чипа к наружному воздуху и «выносится» из ЦОДа

На самом чипе устанавливается **liquid cold plate** — металлический блок с микроканалами, через которые водно-гликолевый хладагент забирает тепло непосредственно с полупроводника.

Это тепло далее передаётся по металлическим трубам в **CDU** (Coolant Distribution Unit) — узел стойки, который прокачивает хладагент по замкнутому контуру и передаёт тепло либо в воздух машинного зала (liquid-to-air), либо в водяной контур здания facility water (liquid-to-liquid).

Воздух машинного зала охлаждают **CRAC** (автономные кондиционеры для небольших ЦОД), **CRAH** (теплообменники на охлаждённой воде здания для крупных ЦОД) или **fan walls** — массивы вентиляторов, снижающие температуру воздуха на 15–25°C.

Контур facility water поступает на **чиллер** — промышленную холодильную установку с центробежным компрессором, которая через цикл «испаритель — компрессор — конденсатор — расширительный клапан» сбрасывает тепло либо в наружный воздух (air-cooled), либо в водяной контур, ведущий к градирне (water-cooled).

Финальную утилизацию выполняют **cooling towers**: мокрые сбрасывают тепло за счёт испарения воды (эффективны в жарком сухом климате, но требуют большого её расхода), сухие работают как радиатор без потери воды, но имеют меньшую ёмкость и зависят от температуры наружного воздуха.

Уровни:

1. Чип
2. Стойка
3. Зал
4. Здание
5. Среда

Что переносит тепло на каждом уровне:



➤ **Водяные охлаждающие системы (Chillers - Чиллер)**

0.4 млн \$
Стоимость на 1 МВт

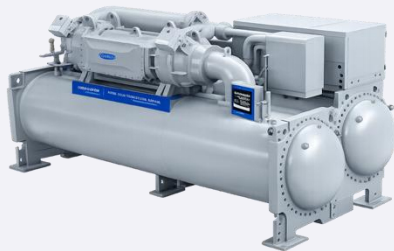
7.6 млрд \$
Объем рынка (2026)

Чиллер — высокопроизводительная холодильная установка, предназначенная для отвода тепла от воды в системе Дата-центра с последующим распределением охлажденной воды внутри здания. Тепло поглощается от воды системы здания и передается охлажденному теплоносителю через испарительный теплообменник. Далее теплоноситель проходит через компрессор, где его давление и температура повышаются. В конденсаторе тепло передается либо наружному воздуху, либо воде. На завершающем этапе хладагент проходит через расширительный клапан — это снижает давление и температуру перед возвращением в испарительный теплообменник.

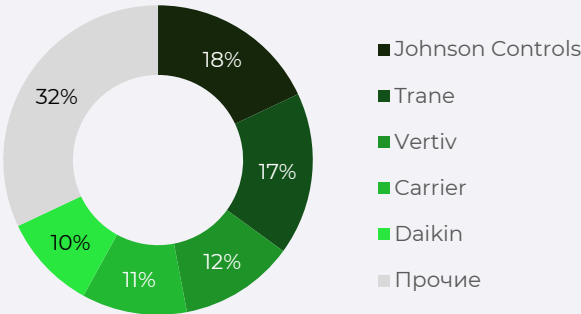
Существует два основных типа:

- **Воздушные чиллеры** — как правило, размещаются снаружи здания. Конденсатор отводит тепло в окружающий воздух
- **Водяные чиллеры** — обычно устанавливаются внутри здания (в техническом помещении). Используют жидкостный теплообменник для передачи тепла в отдельный охлаждающий контур, который, в свою очередь, связан с градирней, расположенной снаружи здания

Пример чиллера



Оценочная доля рынка чиллеров для дата-центров



➤ **Градирни**
(Cooling Tower)

0.1 млн \$
Стоимость на 1 МВт

1.9 млрд \$
Объем рынка (2026)

Градирни — оборудование для отвода тепла в окружающий воздух. Это гигантские теплообменники, используемые для рассеивания тепла, генерируемого ИТ-оборудованием внутри дата-холла. Градирни забирают горячую конденсаторную воду и охлаждают её с помощью наружного воздуха.

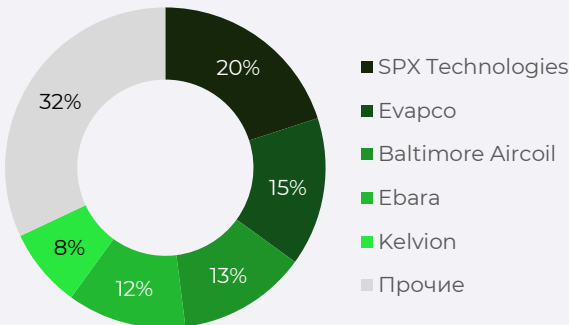
Существует два основных типа:

- **Мокрые градирни** — используют испарение воды для дополнительного охлаждения — что повышает их эффективность, особенно в жарком и сухом климате. Однако этот подход требует значительного потребления воды («открытый контур»), что влечёт за собой высокие затраты на оборудование, монтаж и эксплуатацию.
- **Сухие градирни** — работают по замкнутому циклу — без потерь воды, поскольку охлаждаемая жидкость не контактирует напрямую с окружающим воздухом. Тепло отводится через радиаторы. Они обладают более низкими первоначальными и эксплуатационными затратами и подходят для большинства климатических условий. Однако их охлаждающая способность ограничена — они не могут понизить температуру ниже определённого порога

Пример градирни



Оценочная доля рынка градирни для дата-центров



➤ **Установка для продувки воздуха в компьютерном зале (CRAHs)**

0.5 млн \$
Стоимость на 1 MBт

10 млрд \$
Объем рынка (2026)

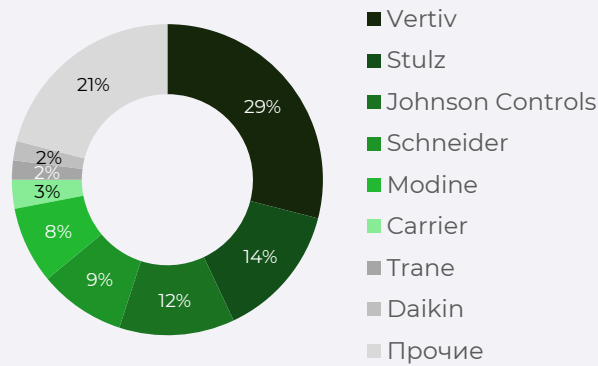
Воздухоохладители серверных помещений (CRAH) — используются в крупных дата-центрах. Эти устройства продувают воздух через охлаждающую катушку, через теплообменник, по которому циркулирует охлаждённая вода системы инженерного обеспечения, — за счёт этого снижается температура в серверном зале. Подключаются к чиллеру. Часто применяются в дата-центрах, где холодный воздух подаётся под ИТ-оборудование, а горячий воздух поднимается к верхней части дата-холла.

Пример CRAH-системы

CRAH-системы обычно располагаются вдоль стен машинного зала дата-центра



Оценочная доля рынка CRAH-систем для дата-центров



➤ **CDU (Coolant Distribution Unit)**

0.5-1.8 млн \$
Стоимость на 1 MBт

12 млрд \$
Объем рынка (2026)

Блоки распределения хладагента (CDU) — циркулируют и прокачивают хладагент (охлаждающая жидкость) в замкнутой системе к распределительным коллекторам на уровне рядов и стоек, а также через холодные пластины или задние двери с теплообменниками.

Пример CDU в стойке

Устанавливается внутри стойки
и обслуживает одну стойку



Пример CDU в ряду

Размещаются в конце ряда
и обслуживают несколько стоек



Хладагент (обычно смесь воды и гликоля) возвращается в CDU, где проходит через теплообменник. Тепло передаётся либо в воздух («жидкостно-воздушный CDU»), либо в воду объекта / выделенный охлаждающий контур («жидкостно-жидкостный CDU») для отвода тепла. CDU обычно оснащаются двумя насосами, что обеспечивает избыточность в случае механического отказа. Также CDU оснащаются датчиками для мониторинга и контроля температуры, давления и расхода.

CDU представлены в двух форматах:

- **CDU в стойке (In-rack CDUs)** — компактные блоки, размещаемые внутри одной стойки и прокачивающие хладагент через коллекторы стойки. По своей конструкции обладают ограниченной мощностью
- **CDU в ряду (In-row CDUs)** — более крупные блоки, устанавливаемые вне стоек и обычно обслуживающие несколько стоек
- **Жидкостная охлаждающая пластина (Liquid cold plate)** — металлический блок, специально разработанный для установки непосредственно на чип, с микро-каналами для прокачки хладагента через чип. Жидкостная холодная пластина обеспечивает теплообмен от полупроводника в охлаждающую жидкость

Конкурентный ландшафт CDU — 30 поставщиков предлагают более 100 вариантов решений как в стойке, так и в ряду

Перспективы высокого роста прямого жидкостного охлаждения привлекли новых участников рынка.

Компания	In-rack Liquid-to-air	In-rack Liquid-to-liquid	In-row Liquid-to-air	In-row Liquid-to-liquid
Accelsius		■		■
Auras	■	■	■	■
Boyd	■	■		■
Carrier				■
Chillydyne				■
CoolIT	■	■	■	■
Coolcentric		■		■
Cooler Master		■	■	
DCX		■		■
Delta Electronics		■	■	■
Envicool	■	■	■	■
Excool				■
FlaktGroup				■
Flex / JetCool	■	■		■
Hon Hai (Foxconn/Ingrasys)	■	■		■
Kaori	■	■		■
LiquidStack (Trane)				■
LiteOn		■		■
Modine / Airedale				■
Munters				■
Nautilus				■
Nidec		■		■
Nortek Air Solutions				■
nVent	■	■		■
Rittal		■		■
Schneider / Motivair		■		■
Stulz				■
Trane				■
Vertiv	■	■	■	■
Zutacore (Carrier)	■			

Учитывая зарождающийся характер рынка CDU (около 1,2 млрд долларов в выручке в 2024 году), мы не обладаем таким же уровнем уверенности в долях рынка (между компаниями), как в случае с более крупными и зрелыми категориями продуктов. Ниже приведённая таблица группирует поставщиков по трём уровням (поставщики в каждом уровне перечислены в алфавитном порядке). Поставщики уровня 1 (Tier 1) имеют выручку не менее 100 млн долларов от CDU-продуктов и предлагают несколько вариантов решений. Поставщики уровня 2 (Tier 2) обладают сильными продуктами и существующими качественными решениями, однако, по нашему мнению, их выручка от CDU-продуктов не превышает 100 млн долларов.

Классификация производителей CDU по выручке в 2024 году

Tier 1	Tier 2	Tier 3
Delta Electronics	Auras	Envicool
nVent	Boyd	Hon Hai (Foxconn/Ingrasys)
Schneider / Motivair	Cooler Master	Kaori
Vertiv	CoolIT	Nidec
DCX	Stulz	

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ЦОД

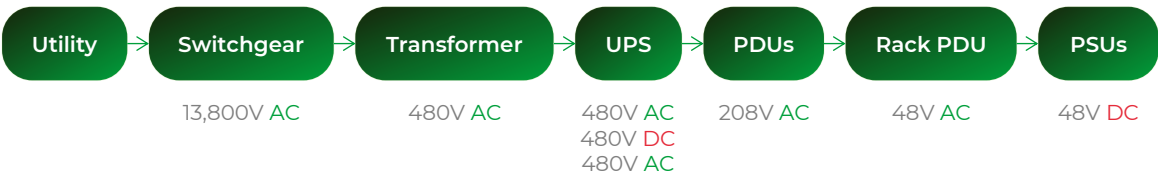
Путь электроэнергии от энергоснабжающей компании к серверу

Энергоснабжающая компания подаёт либо высоковольтное, либо средневольтное электричество. Для крупных дата-центров, подключённых к высоковольтным линиям, рядом с объектом устанавливается понижающий силовой трансформатор. Переменный ток (AC) поступает в дата-центр на уровне среднего напряжения. Далее он проходит через коммутационное оборудование, после чего трансформатор понижает напряжение до низкого уровня переменного тока.

Далее электричество поступает в систему бесперебойного питания (UPS). UPS преобразует электричество в постоянный ток (DC) для зарядки аккумуляторов, а затем снова возвращает его в переменный ток (AC) для дальнейшей передачи. Традиционно электроэнергия распределялась через распределительные устройства питания (PDU). В более современных дата-центрах электричество проходит через шинопровод (шину) повышенной пропускной способности. Затем энергия поступает в стойку, где распределяется через распределительные устройства питания стойки (обычно расположенные вдоль боковой стороны стойки). Отдельные серверы подключаются к этим PDU стойки. Наконец, электричество преобразуется в постоянный ток (DC) блоками питания (PSU), расположенными внутри стойки.

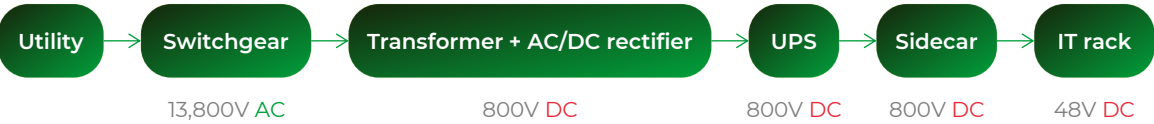
- Традиционная система распределения электроэнергии преобразует переменный ток (AC) в постоянный (DC) для зарядки аккумуляторов ИБП, а затем снова в переменный ток для подачи на стойки. Напряжение снижается с 13 800 вольт до 48 вольт через несколько промежуточных этапов

ИБП – Источник бесперебойного питания



- Предложенная NVIDIA архитектура с напряжением 800 В постоянного тока исключает блоки распределения питания (PDU) и заменяет стоечные PDU системой распределения электроэнергии «electrical sidecar». Система объединяет силовую электронику в отдельную стойку, что позволяет снабжать серверные шкафы локализованным питанием. Переменный ток преобразуется в постоянный только один раз на пути к стойке.

«Electrical sidcar» – интегрированная в инфраструктуру дата-центра система, обеспечивающая локальное питание серверных стоек. Например, Siemens и Rittal представили систему «sidcar» power rack, которая размещает блоки распределения электроэнергии непосредственно в «белом пространстве» дата-центра, т.е. в зоне, занятой серверными стойками)



➤ **Источник бесперебойного питания (ИБП)**

0.8 млн \$
Ср. стоимость на 1 МВт

15 млрд \$
Объем рынка (2026)

Источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает автоматическое резервное электропитание для дата-центра. Системы ИБП также могут выполнять стабилизацию напряжения, включая компенсацию колебаний напряжения, условий пониженного или повышенного напряжения, а также изменений частоты. Мы сосредоточены на рынке крупномасштабных ИБП, наиболее применимом для дата-центров.

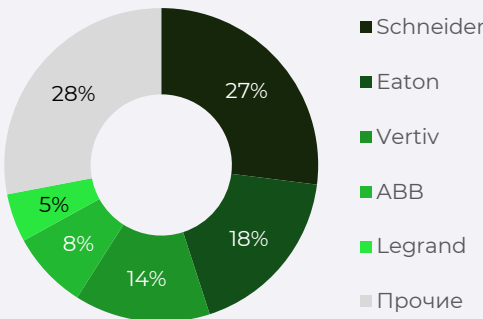
ИБП обеспечивают краткосрочное резервное питание (обычно 15–30 минут) в случае отключения электроэнергии, пока не запустятся резервные генераторы. Соответственно, емкость аккумуляторов ИБП пропорциональна электрической нагрузке, поддерживаемой дата-центром.

Пример ИБП (UPS)

ИБП включает как аккумуляторные батареи, так и оборудование для стабилизации и кондиционирования электропитания



Оценочные доли игроков рынка ИБП для дата-центров



➤ Трансформаторы (Switchgear)

0.6-1.3 млн \$
Ср. стоимость на 1 МВт

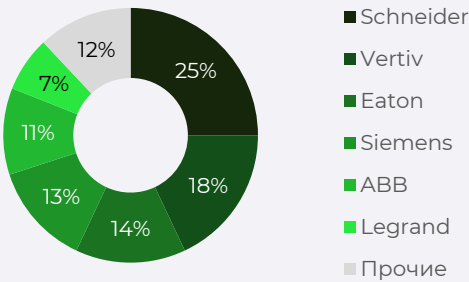
16 млрд \$
Объем рынка (2026)

Распределительное устройство — это оборудование, которое управляет, защищает и изолирует электротехническое оборудование. К типичным компонентам относятся выключатели, предохранители, разъединители, реле и автоматические выключатели. В дата-центрах обычно используются два типа распределительных устройств: комплект распределительных устройств среднего напряжения для входящего электроснабжения от энергоснабжающей компании до подачи на понижающий трансформатор, а затем комплект распределительных устройств низкого напряжения перед тем, как электропитание поступит к резервным аккумуляторам ИБП

Пример низковольтного Трансформатора



Оценочные доли игроков рынка трансформаторов для дата-центров



➤ Оборудование для распределения электроэнергии (PDU's)

Xx \$
Ср. стоимость на 1 МВт

Xx млрд \$
Объем рынка (2025)

Традиционно электрическая энергия поступает от ИБП к **блокам распределения питания (PDU)**. Компоненты PDU обычно включают автоматические выключатели, панели мониторинга питания, измерители мощности и кабели, подключаемые к каждой стойке. У PDU есть недостатки, включая занимаемое пространство в зале дата-центра и выделение избыточного тепла.

В дата-центрах с высокой плотностью размещения оборудования **шинопровод (Busway)** является альтернативой **PDU**. Шинопровод обычно монтируется над потолком и обеспечивает питание каждой стойки через модули подключения с автоматическими выключателями. Шинопровод получает питание непосредственно от распределительных устройств низкого напряжения. Хотя шинопровод занимает меньше площади на полу, его установка, как правило, дороже, а также менее гибка при изменении расположения стоек.

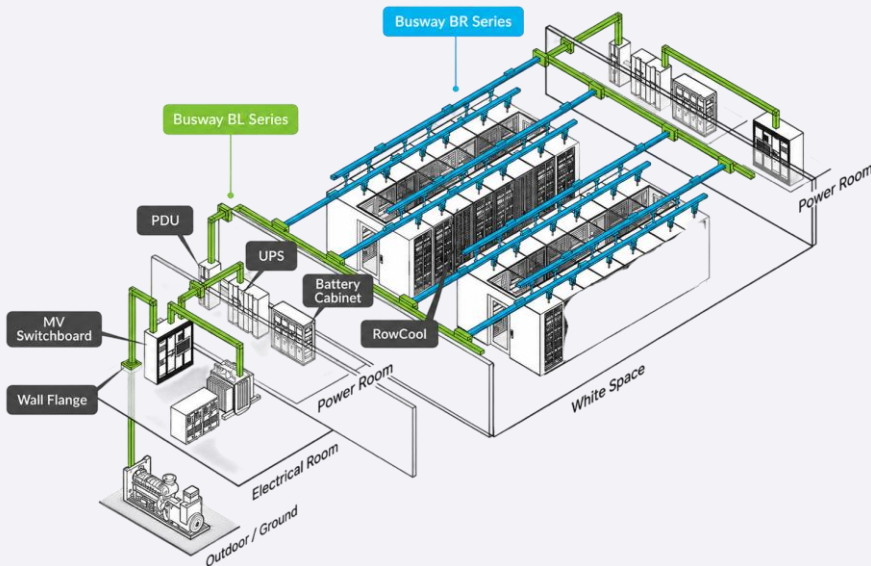
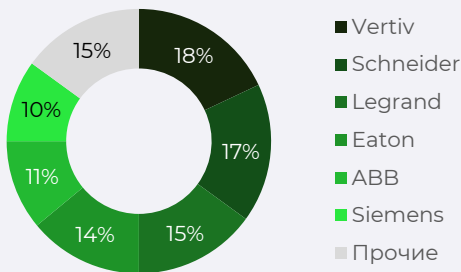
Наконец, **стоечные блоки распределения питания (rPDU)** монтируются непосредственно на стойке. rPDU обеспечивают розетки для подключения серверов, систем хранения и сетевого оборудования. Это последний этап распределения питания к ИТ-оборудованию. В дата-центрах уровней 3 и 4 (Tier III и IV) для каждой стойки предусмотрено два rPDU, что обеспечивает резервирование.

Пример блока распределения питания стойки (Rack PDU)

Обеспечивает подключение серверов, систем хранения данных и сетевого оборудования внутри стойки



Оценочные доли игроков рынка PDUs для дата-центров



ПРОЧИЕ КОМПОНЕНТЫ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЦОД

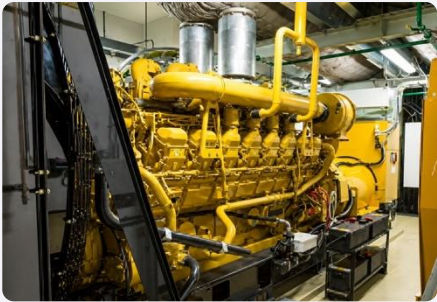
➤ **Дизельные
генераторы**
(Generators)

0.9 млн \$
Ср. стоимость на 1 МВт

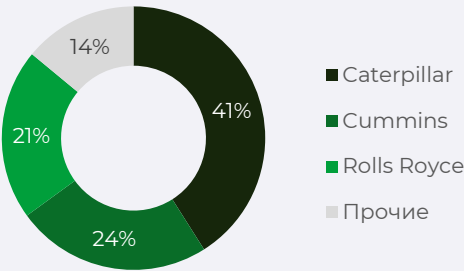
17 млрд \$
Объем рынка (2026)

Средняя стоимость дизельных резервных генераторов составляет 400–550 тыс. долларов за МВт (на 2024 г.). Общая стоимость системы включает топливный бак, топливный насос и затраты на установку, которые в совокупности добавляют дополнительно 350–500 тыс. долларов за МВт (на 2024 г.). Генераторы, как правило, рассчитываются на полное обеспечение электропотребления дата-центра. Например, дата-центр мощностью 10 МВт обычно имеет на территории генераторную мощность в 10 МВт, чтобы гарантировать клиентам бесперебойную работу (uptime) на 99,999%.

Пример дизельного генератора



Оценочные доли игроков рынка
дизельных генераторов для дата-
центров



➤ **Телекоммуникационное оборудование**
(Networking equipment)

2-6 млн \$
Ср. стоимость на 1 МВт

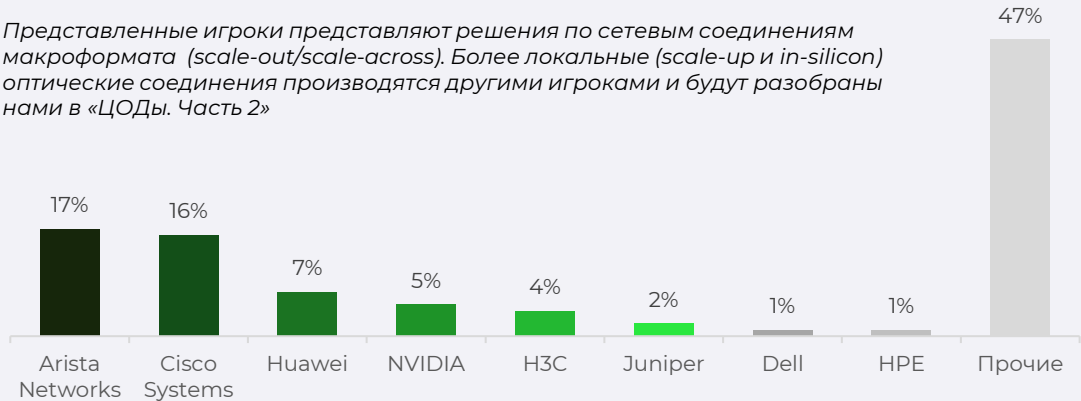
75 млрд \$
Объем рынка (2026)

Сетевое оборудование включает несколько различных типов устройств:

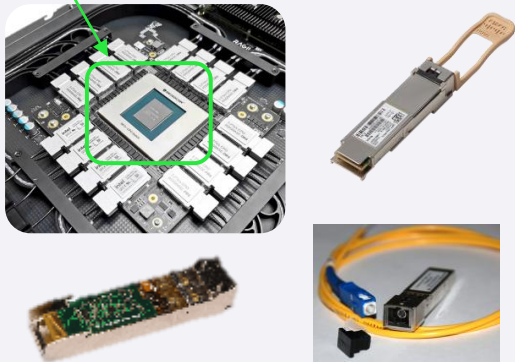
- **Коммутаторы** обеспечивают связь внутри дата-центра или локальной сети. Обычно каждая стойка оснащена сетевым коммутатором.
- **Маршрутизаторы** обрабатывают трафик между серверными кластерами, как правило, с использованием интернет-протокола (IP)
- **Трансиверы** – специальные модули на конце оптического кабеля, с помощью которых происходит соединение с сервером и трансформация света в ток
- **Свитчи (свитч ASIC)** – специализированные чипы, которые перенаправляют трафик между серверами внутри серверных стоек и между серверными стойками внутри серверных кластеров

Оценочные доли игроков рынка телекоммуникационного оборудования для дата-центров

Представленные игроки представляют решения по сетевым соединениям макроформата (scale-out/scale-across). Более локальные (scale-up и in-silicon) оптические соединения производятся другими игроками и будут разобраны нами в «ЦОДы. Часть 2»



Свитч ASIC и Трансиверы

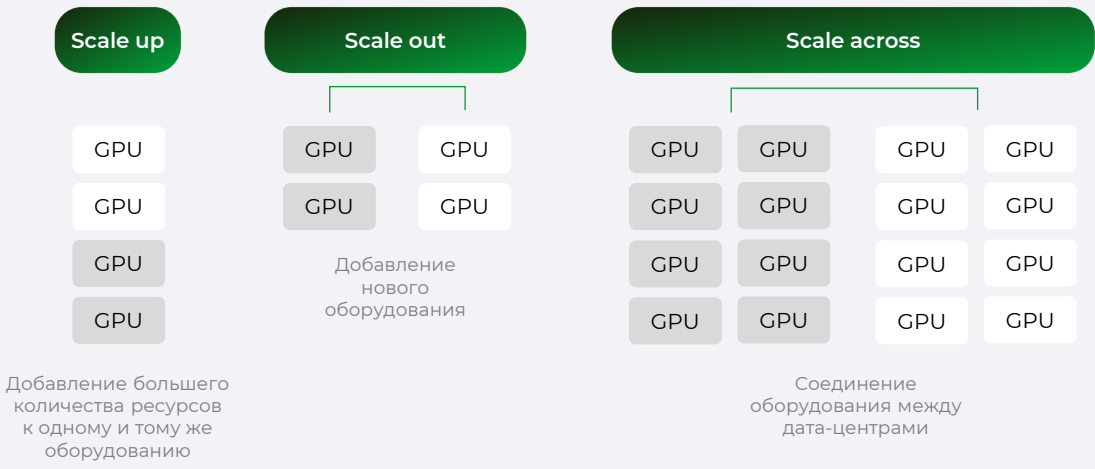


Маршрутизаторы/коммутаторы

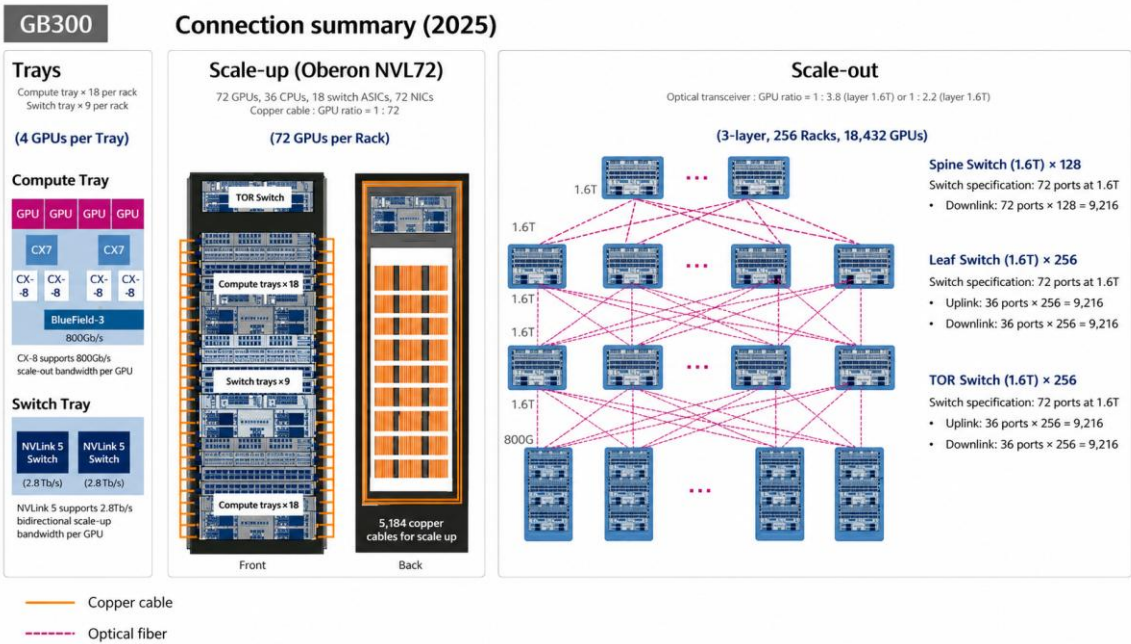


Сетевое оборудование соединяет сервера в стойках, стойки друг с другом в вычислительные кластеры/ЦОДы и вычислительные кластеры/ЦОДы между собой. Для этого используется 3 термина:

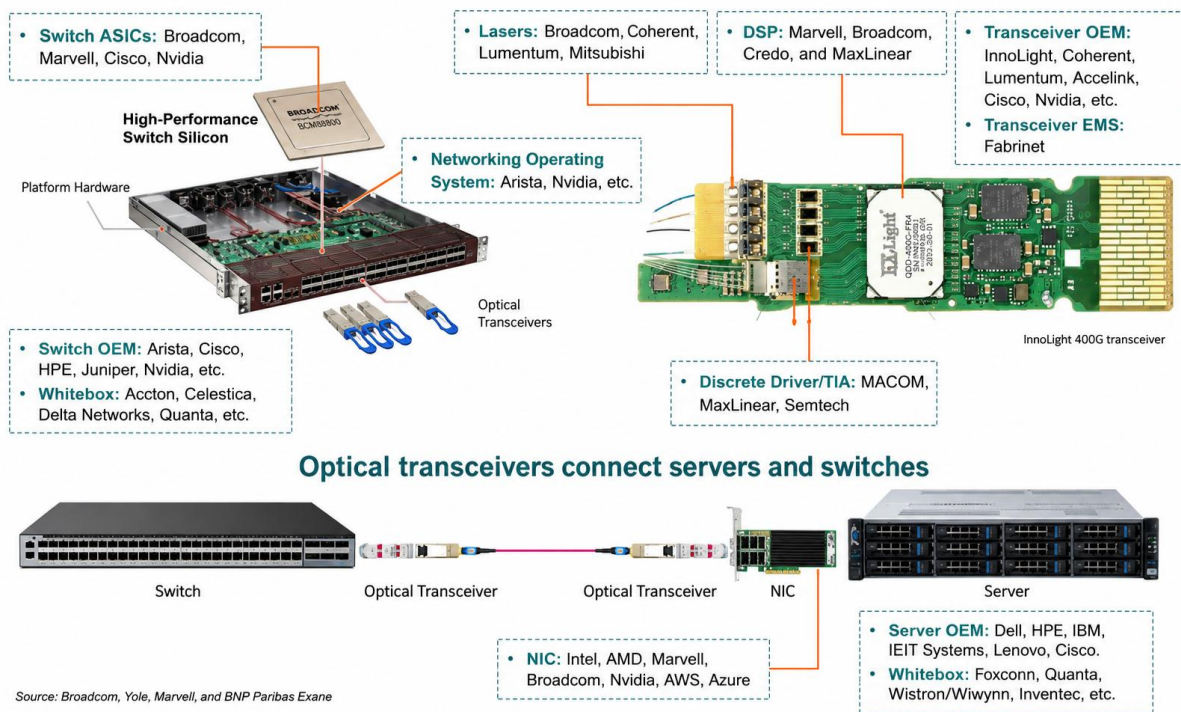
- **Scale-up** – соединение серверов внутри стойки
- **Scale-out** – соединение стоек друг с другом в рамках 1 кластера
- **Scale-across** – соединение кластеров друг с другом



Сводная схема сетевой архитектуры AI-стойки Nvidia GB300 (2025)



Отдельное внимание стоит уделить трансиверам и свитчам. С помощью них электрический ток (биты информации), ходящий по медным каналам в чипах и материнской плате, трансформируется в свет (с помощью лазеров и оптических модуляторов/ASIC-чипов) и передается в другие сервера (с помощью оптических кабелей), где с помощью них же трансформируется обратно в ток и доходит до нужного чипа.



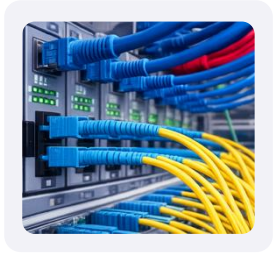
Конвертация тока в свет очень важна, так как на длинные расстояния сигнал гораздо рациональнее передавать именно в виде света по оптическим кабелям, чем в виде тока по медным кабелям.

Но **медные кабели** также применяются в соединениях серверов. Помимо медных кабелей, внутри серверов на любой материнской платы есть небольшие углубления (*каналы*), которые заполнены медью. По этим **медным каналам** ток (*биты информации*) перемещается от элемента к элементу, которые соединены на это материнской плате.

Также для передачи информации между элементами сервера используются **PCB соединения**. В данных соединениях – материнские платы (например плата CPU и плата GPU) соединяются напрямую, без применения кабелей.

На следующей странице приведен сравнительный анализ данных видов соединений

Выбор типа соединения: PCB vs. Copper vs. Optics

			
Параметр	PCB (Board-to-Board)	Медные кабели	Оптические кабели
Эффективная дистанция	<0.5m	5–10m	>50m
Скорость	до 224G	448G	1.6T / 3.2T
Потребление электричества	Самое низкое	Низкое	Выше, требуется электро-оптическая конверсия
Целостность сигнала	Наиболее сложно (диэлектрические потери, потеря проводимости, поверхностный эффект)	Проблемно (потеря проводимости, поверхностный эффект)	Стабильное (дисперсия)
Электромагнитные помехи	Чувствительны	Среднее	Устойчивы
Стоимость	Самое дешевое в масштабе, но затраты резко возрастут, если перейти на более высокую скорость / частоту	Меньше чем оптика	Выше, необходимы трансиверы

PCB – различные печатные платы. В нашем контексте имеется в виду, что информация (ток) может также перемещаться от PCB к PCB через PCIe-соединения

➤ **Инжинирин-
говые услуги**

2.8-6.2 млн \$

Ср. стоимость проек-
тировки 1 МВт ЦОД

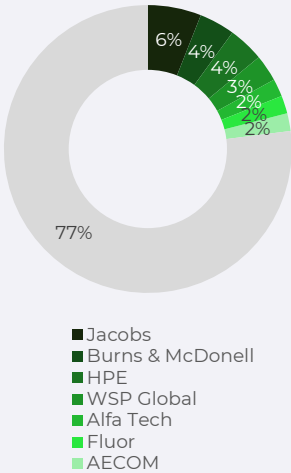
77 млрд \$

Объем рынка
(2026)

Услуги по проектированию и инженерному сопровождению обычно составляют 4,5–6,5% от затрат на инфраструктуру дата-центра (за исключением ИТ-оборудования). Публично торгуемые американские компании: Jacobs Solutions (J), Fluor (FLR) и AECOM (ACM). Эти компании сильно диверсифицированы по конечным рынкам, при этом дата-центры представляют лишь небольшую долю их совокупной выручки.

Инженеры проектируют электрические, механические, системы охлаждения, пожарной безопасности и физической защиты дата-центра. Важно, что они должны понимать специфику ИТ-инфраструктуры (например, сети, маршрутизацию, хранилища), поскольку это влияет на требования к физической инфраструктуре.

**Оценочная доля рынка
инжиниринговых услуг
для дата-центров**



➤ **Строительные услуги**

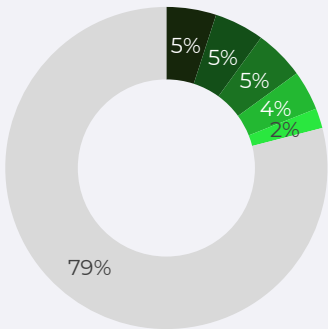
1.3-2 млн \$
Ср. стоимость строительства 1 МВт ЦОД

30 млрд \$
Объем рынка (2026)

Строительные компании управляют всеми аспектами строительного проекта, включая управление проектом, привлечение специализированных подрядчиков, закупку материалов и аренду оборудования. Эти компании демонстрируют небольшую операционную маржу из-за значительного объема промежуточных затрат. Средняя операционная маржа среди публично торгуемых подрядчиков с присутствием в сегменте дата-центров составляет около 4%.

К публично торгуемым компаниям относятся Balfour Beatty и Skanska. Также существуют более мелкие частные строительные фирмы, специализирующиеся на дата-центрах, такие как базирующаяся в США T5 Construction Services и основанная в Ирландии Mercury Engineering.

**Оценочная доля рынка
Строительных услуг для
дата-центров**



- Holder
- HITT
- Turner
- DPR
- Clayco
- Прочие

➤ Сервера

10-31 млн \$

Ср. стоимость на 1
МВт ЦОД

~900 млрд \$

Объем рынка
(2026)

Серверные коробки и комплектация серверов

Сервер состоит из серверной коробки и компонентов, которые соединены на материнской плате внутри серверной коробки.

➤ Серверная коробка

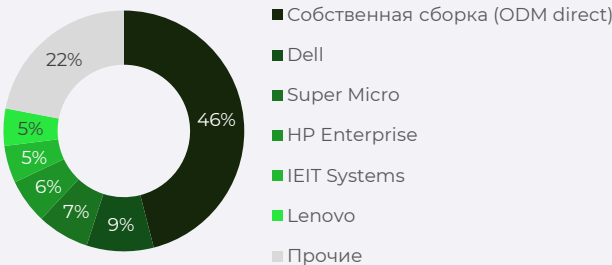
Сама серверная коробка почти ничего не стоит в масштабах стоимости её компонентов. Сборка серверов (по сути комплектация серверных коробок) осуществляется OEMs (контрактное производство) и ODMs (те, кто собирают сервера сами для себя)

OEMs зарабатывают на продажах серверных коробок своим клиентам, ODMs делают серверные коробки для своих нужд и, по сути, экономят на марже OEMs. Заработок OEMs равен стоимости продажи укомплектованного сервера минус стоимость комплектующих, купленных у соответствующих поставщиков и себестоимость серверной коробки. То есть добавленная стоимость OEMs заключается в навыке корректной комплектации серверов.

Пример серверной коробки



Оценочная доля рынка серверов для дата-центров

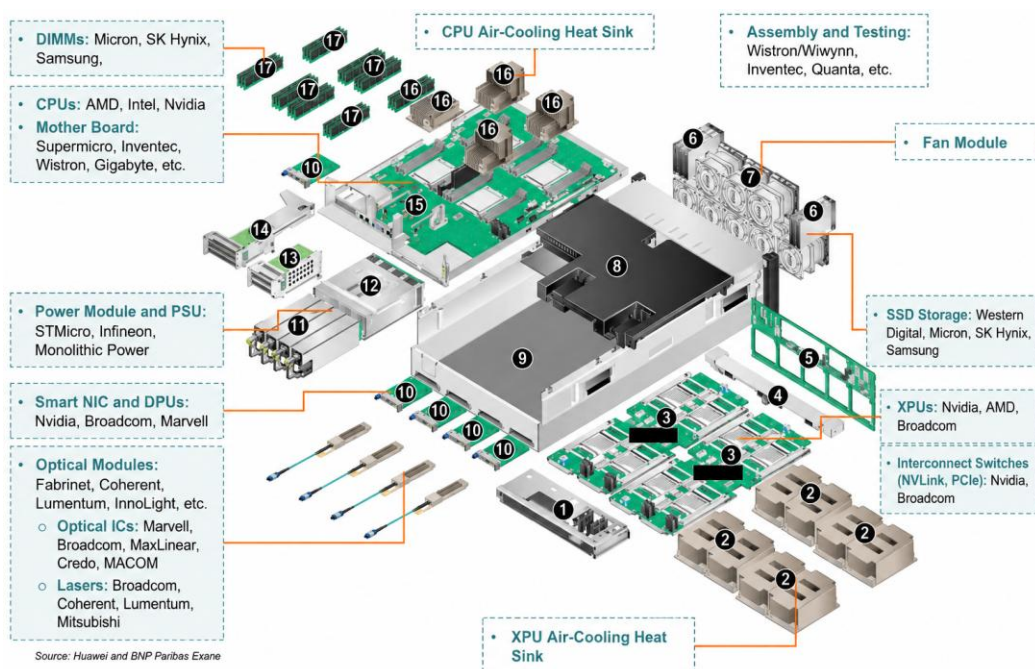


02

Основные компоненты Сервера

Ниже мы приводим схему внутренних комплектующих серверной коробки для ИИ-сервера

Схема комплектующих сервера внутри серверной коробки (без прикрепленного GPU)



Все эти компоненты располагаются на/крепятся к материнской плате, которая является главным связующим звеном. На материнской плате есть тонкие каналы, заполненные медью. Ток (биты информации) по этим каналам перемещается от компонента к компоненту.



Материнская плата

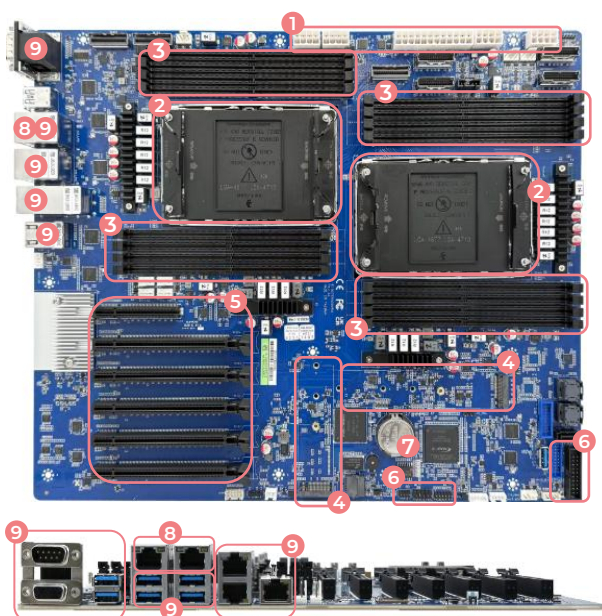
1.2 тыс \$

Средняя стоимость в контрактных ценах

7.3 млрд \$

Объем рынка (2026)

Доли игроков рынка: рынок сильно фрагментирован, особенно между китайскими игроками



- 1 Разъемы и подсистемы питания
- 2 «Сокет» для CPU
- 3 Разъемы для RAM
Называется DIMM
- 4 NVMe-коннектор для SSD
- 5 PCIe-разъемы
для GPU
- 6 Разъемы SATA
- 7 Разъем для плоской
батарейки
- 8 Оптический сетевой порт
- 9 «Выходы/входы» для различных
типов соединений с материнской платы

GPU крепится к материнской плате отдельно через [PCB](#)

Для простоты понимания и наглядности ниже мы приводим картинку на которой игровая GPU перпендикулярно прикреплена к обычной компьютерной материнской плате. В серверах это крепление устроено более сложным образом и одной картинкой его не объяснить.



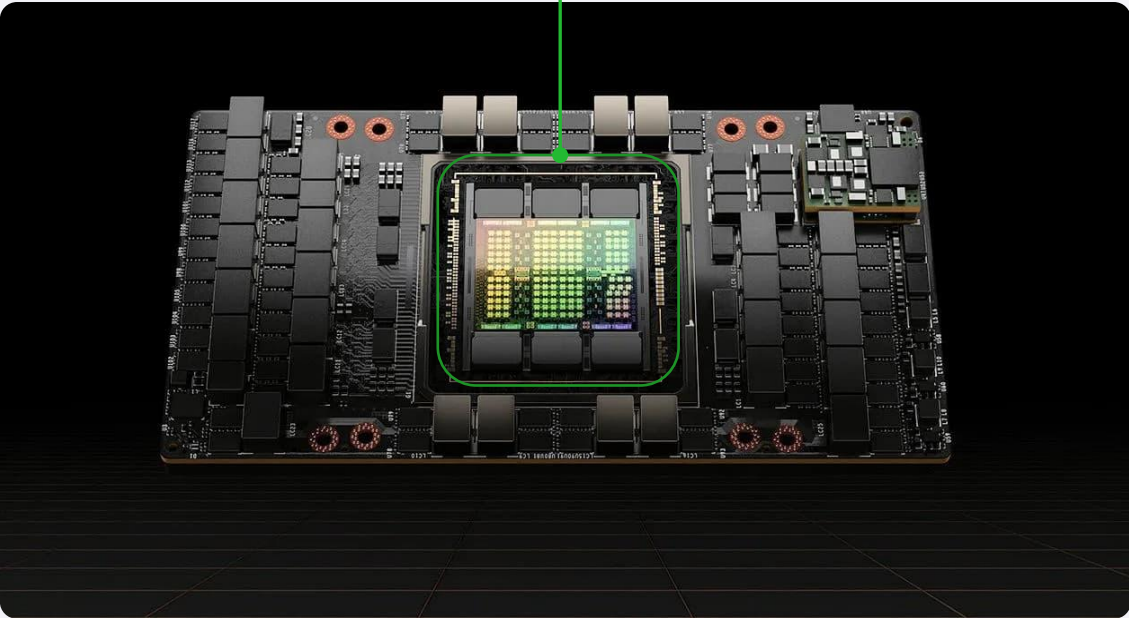
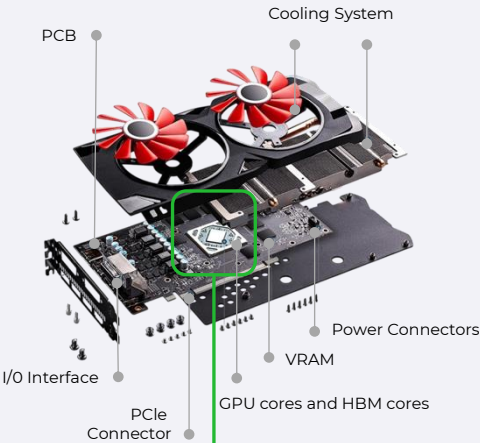
Далее мы разберем только те компоненты, которые составляют большую часть себестоимости сервера, поэтому не все компоненты, которые вы увидели на схемах выше (1; 2), будут разобраны далее.

➤ **Графические процессоры/ Ускорители ИИ-вычислений (GPU/ASIC)**

14-22 тыс \$
Средняя стоимость в контрактных ценах

295 млрд \$
Объем рынка (2026)

На картинках представлен игровой GPU. В серверах для ИИ-вычислений обычно сразу несколько серверных материнских плат, к которым обычно прикреплено сразу несколько GPU. Поэтому снова, для простоты понимания и наглядности мы показываем известные всем игровые GPU

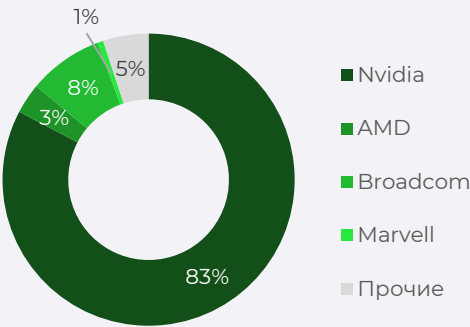


Это «рабочие лошадки» которые осуществляют все матричные вычисления необходимые для работы ИИ-моделей.

Важно отметить, что в базовых серверах эти чипы не нужны, так как базовый сервер не создан для того, чтобы делать множество вычислений.

До 2022 г. GPU были нужны только в сфере High-performance computing (HPC), а ASIC для матричных вычислений в целях Machine Learning/ИИ были не распространены.

Оценочная доля рынка графических процессоров/Ускорителей ИИ-вычислений (GPU/ASIC)



➤ Чипы памяти

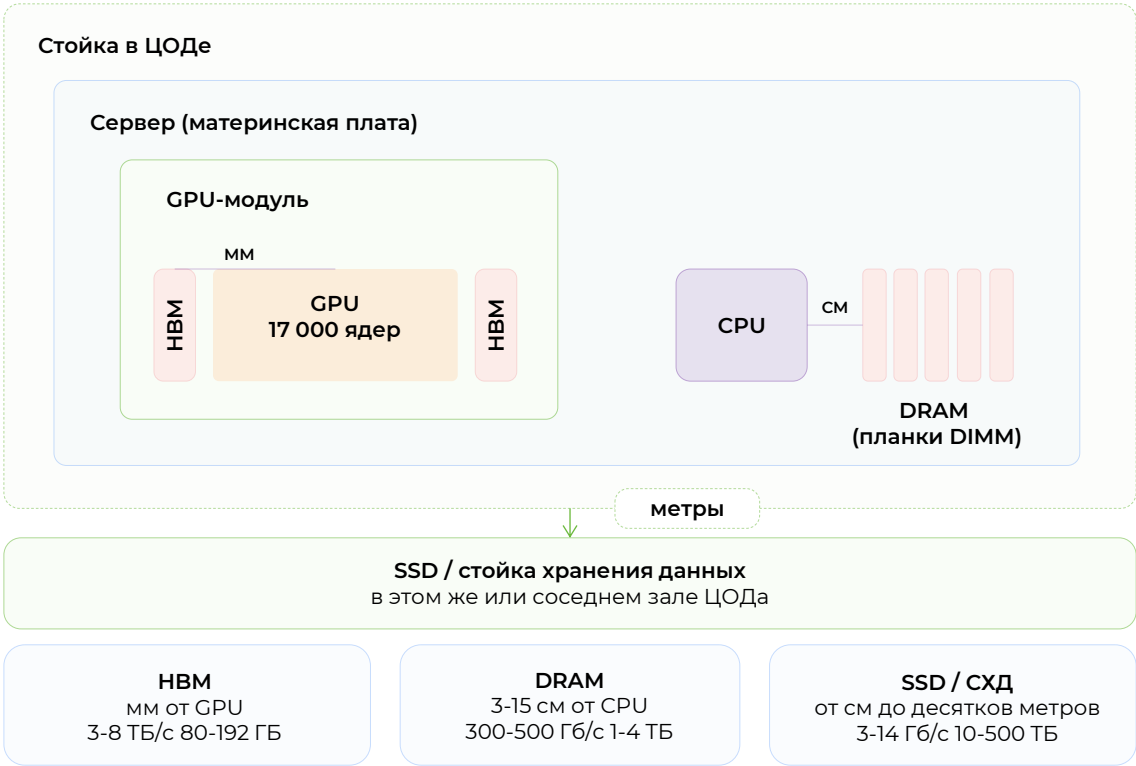
В современном ЦОДе, ориентированном на ИИ-нагрузки, память организована иерархически — по принципу «чем ближе к вычислителю, тем быстрее, дороже и меньше по объёму». Это компромисс между физикой (скорость света и длина проводника имеют значение), экономикой (быстрая память кратно дороже) и инженерией (тепловыделение и плотность размещения).

Следует отметить, что до 2022 г. не было необходимости в HBM-чипах памяти, и иерархия была проще.

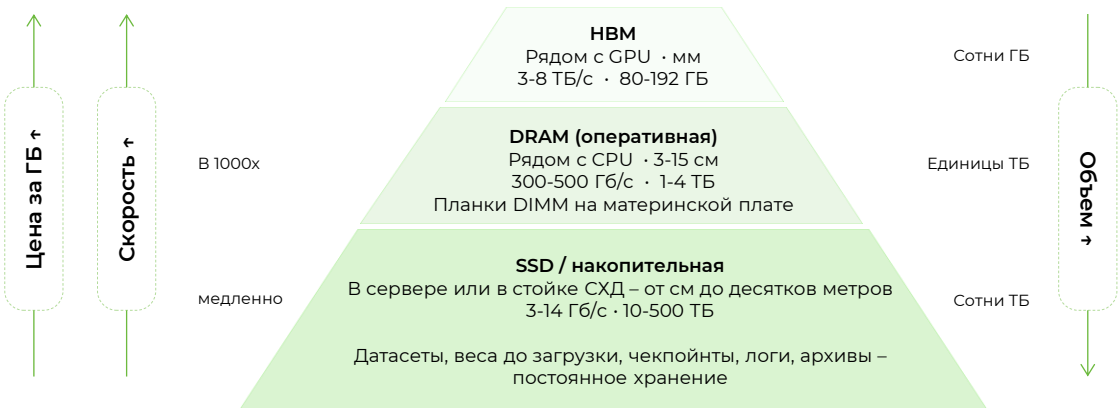
Виды памяти	HBM	Оперативная (DRAM)	Накопительная (SSD)
Рядом с каким чипом	GPU	CPU	Подключена по шине или сети
Физическое расстояние	Миллиметры (в одном корпусе)	3–15 см (на одной плате)	От см до десятков метров
Типичный объём на сервер	80–1500 ГБ	1–4 ТБ	10–500 ТБ
Скорость (полоса)	3–8 ТБ/с	300–500 ГБ/с	3–14 ГБ/с
Стоимость за ГБ	Очень высокая	Средняя	Низкая
Что хранит	Веса и контекст активной модели	ОС, кэши, очереди, «вторая полка» весов	Датасеты, чекпойнты, архивы

Расположение компонентов памяти в сервере, иерархия памяти и движение потоков информации между чипами-памяти в ИИ-серверах:

Иерархия памяти: чем ближе к чипу, тем быстрее и дороже



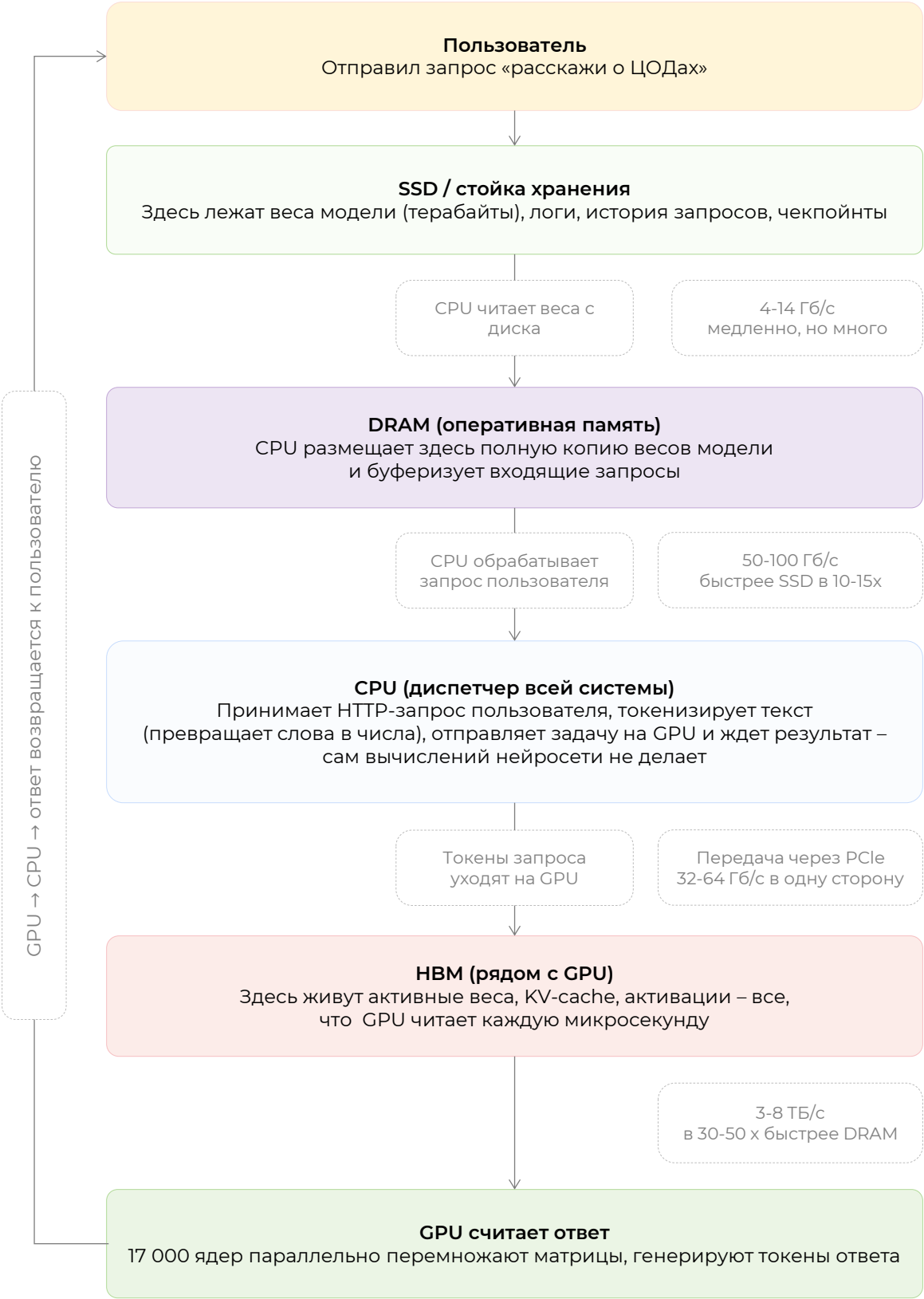
Иерархия памяти: компромисс скорости, объема и цены



Главный принцип

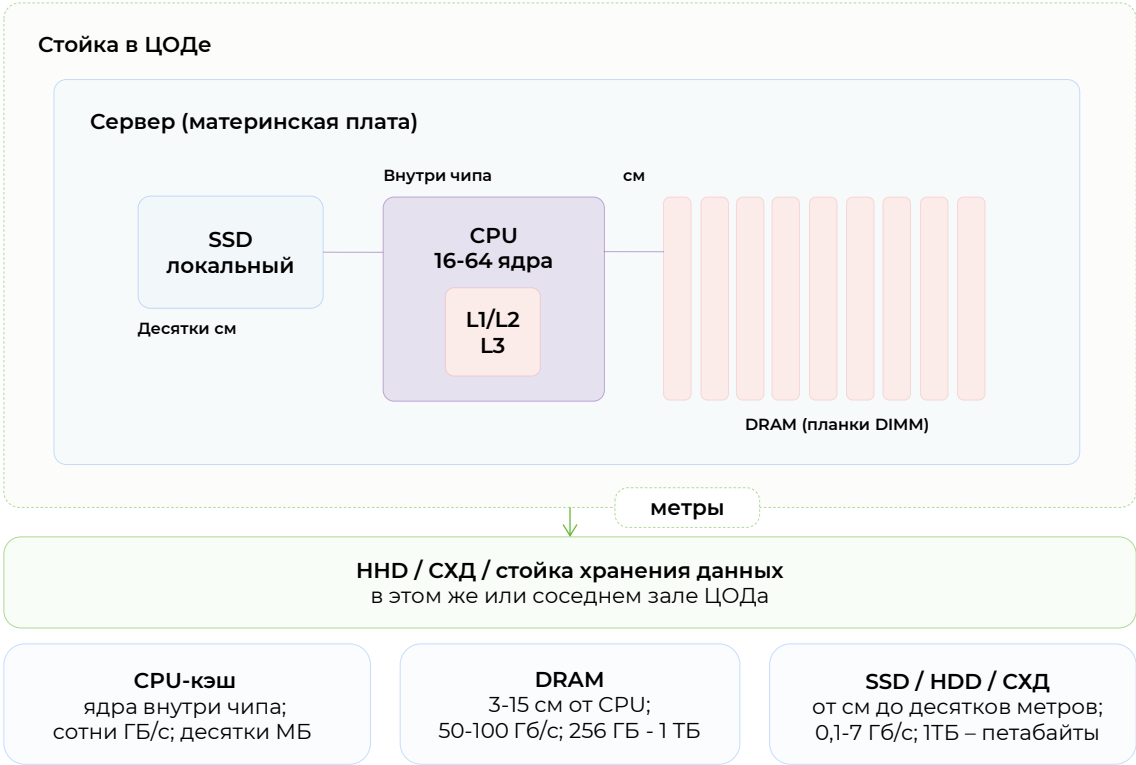
Чем ближе к процессору, тем она быстрее и дороже, поэтому ее ставят мало.
Чем дальше – тем дешевле и больше, но медленнее

Как данные движутся при работе ИИ-модели
с учетом роли CPU как «диспетчера»



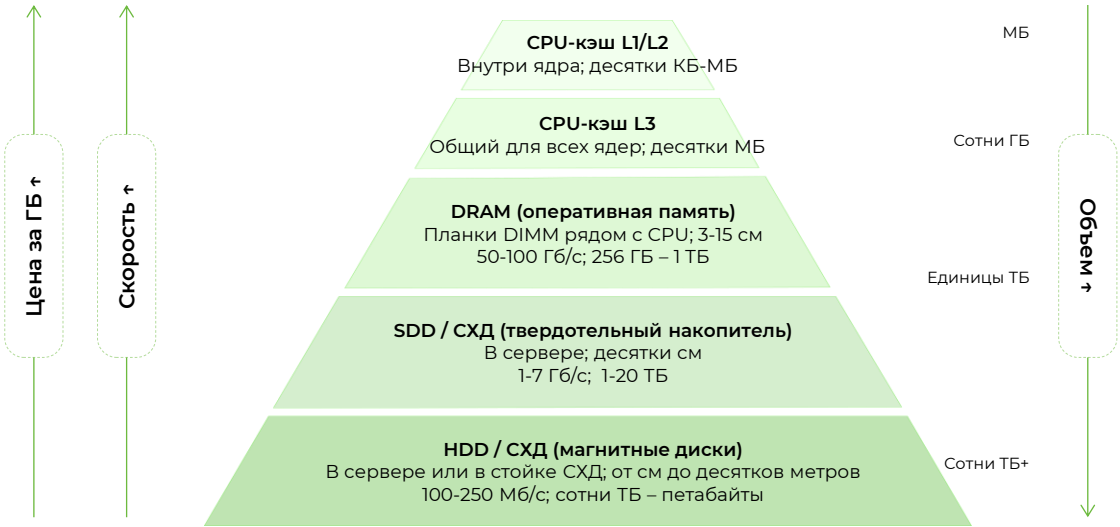
Расположение компонентов памяти в сервере, иерархия памяти и движение потоков информации между чипами-памяти в обычных серверах:

Расположение памяти в классическом сервере до 2022 года



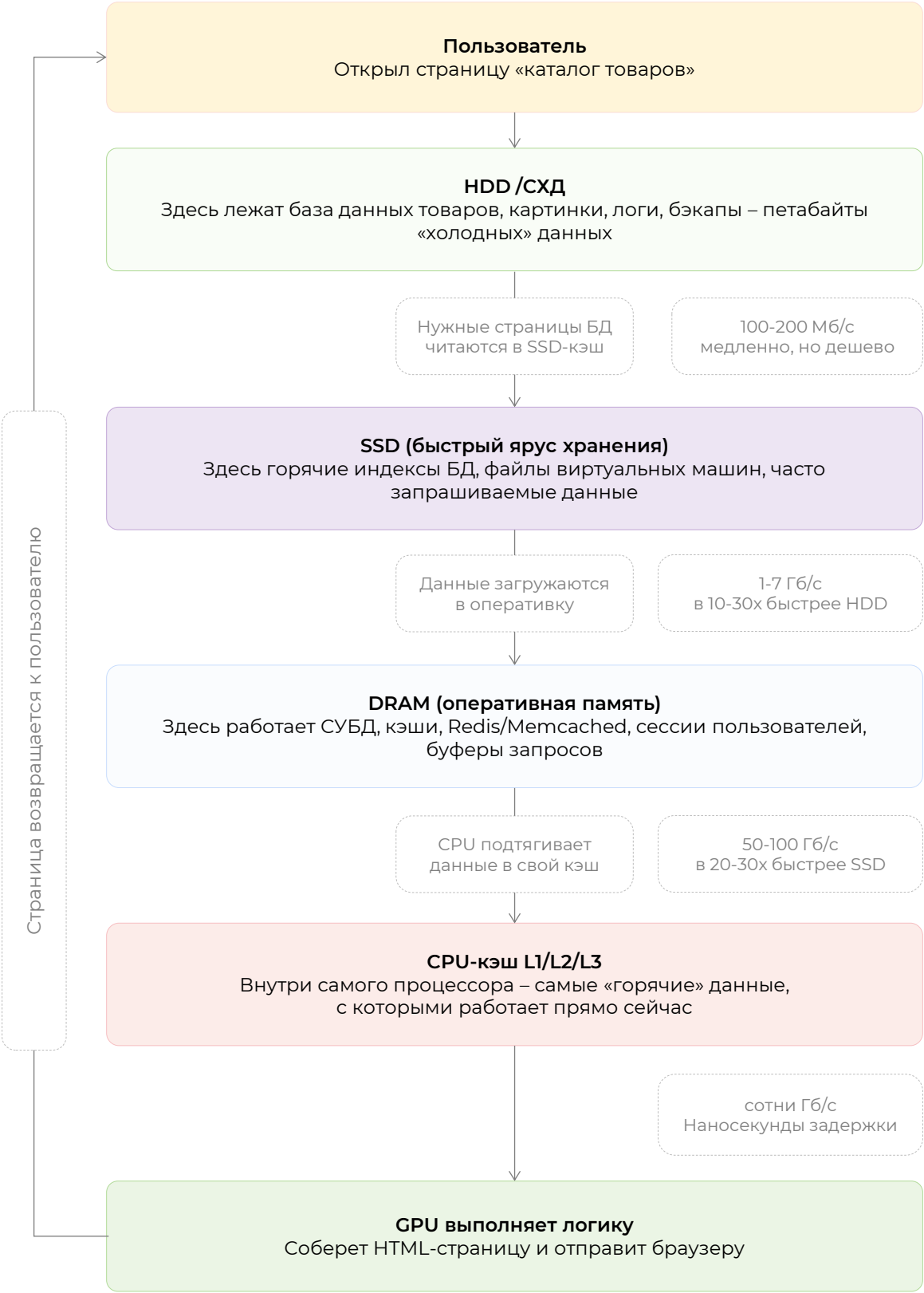
Иерархия памяти классического сервера до 2022 года

Все вращается вокруг CPU, никакого HBM



Как двигались данные в классическом сервере до 2022 года

Пример: пользователь открыл страницу интернет-магазина



► HBM

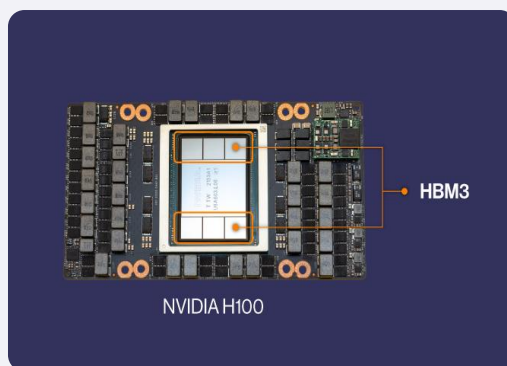
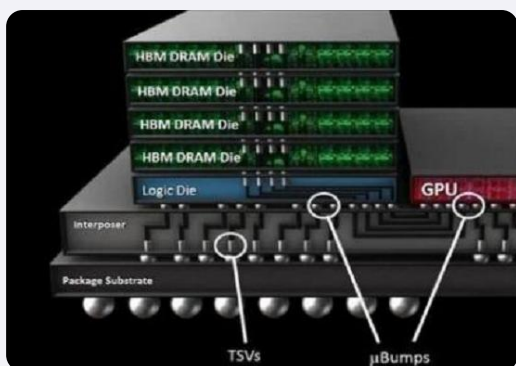
14-17 \$

Средняя стоимость за
1 ГБ памяти

77 млрд \$

Объем рынка
(2026)

Динамическая (энергозависимая) память для краткосрочного хранения данных с быстрым доступом



За что отвечает

HBM хранит данные, с которыми GPU (графический процессор, основной вычислитель для ИИ) работает **прямо сейчас, в эту микросекунду**: веса нейросети (числовые параметры обученной модели, которых у современных LLM сотни миллиардов), активации (промежуточные результаты вычислений на каждом слое сети) и KV-cache (буфер «ключей и значений» — это сохранённый промежуточный контекст уже обработанной части запроса, чтобы при генерации каждого следующего слова модель не пересчитывала всё с нуля). **Без HBM GPU простаивает: вычислительные ядра ждут данные, и дорогостоящий чип работает на 20–30% своей мощности вместо 80–90%**

Где располагается

HBM физически интегрирована **в один корпус с GPU** — это не отдельная микросхема на плате, а стопка кристаллов памяти (обычно 8 или 12 слоёв), смонтированная вплотную к вычислительному кристаллу на общей кремниевой подложке-интерпозере (это тонкая пластина-«мостик», по которой проложены тысячи микроскопических соединений). У Nvidia H100 рядом с GPU стоит 5–6 стопок HBM, у B200 — 8 стопок HBM3e.

Расстояние до чипа

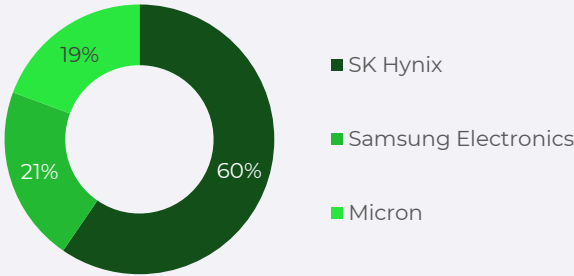
Считанные миллиметры — фактически вплотную. Это и есть ключевая особенность HBM: данные передаются по очень короткой и очень широкой шине – более 1 000 параллельных линий против 64 у обычной памяти.

Почему так устроено

Здесь работает физика: чем длиннее проводник, тем больше задержка и тем сложнее гнать по нему сигнал на высокой частоте без потерь. ИИ-вычисления упираются не в скорость самих умножений матриц, а в скорость подачи данных к вычислителю — это называется *memory wall* (*упор в «стену памяти», когда быстродействие системы ограничивает не процессор, а доставка данных к нему*). Поэтому индустрия буквально приклеивает память к процессору. Расплата — дороговизна (*HBM в 5–7 раз дороже обычной DRAM за гигабайт*) и ограниченный объём (*80–192 ГБ на GPU против терабайтов оперативки на сервере*).

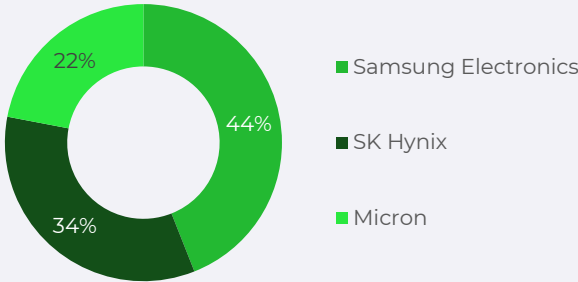
Оценочная доля рынка HBM (High Bandwidth Memory)

Память с высокой пропускной способностью (высокопропускная память)



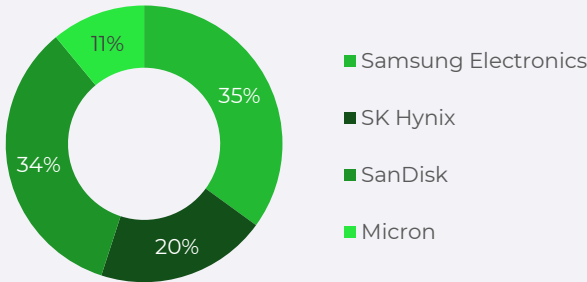
Оценочная доля рынка DRAM

Оперативная память



Оценочная доля рынка SSD/HDD

Накопительная память



➤ **Оперативная
память
(DRAM)**

5.5-7 \$

Средняя стоимость за
1 ГБ памяти

342 млрд \$

Объем рынка
(2026)

Динамическая (энергозависимая) память для краткосрочного хранения данных с быстрым доступом



За что отвечает

Оперативная память обслуживает **центральный процессор (CPU)** сервера и хранит данные, которые нужны прямо сейчас всей системе в целом, но не помещаются в HBM или не требуются GPU напрямую: операционная система, данные подготовки запросов, очереди задач, кэши баз данных, промежуточные результаты, которые ждут отправки на GPU или возврата пользователю. В ИИ-инференсе (это процесс работы уже обученной модели — генерация ответа на запрос пользователя) оперативка часто используется как «вторая полка» для тех весов модели, которые в данный момент не нужны GPU, но могут понадобиться через несколько секунд.

**Где
располагается**

На той же материнской плате, что и CPU, но как **отдельные модули** (планки DIMM, которые торчат вертикально из слотов рядом с процессором). У типичного ИИ-сервера на 8 GPU — 2 CPU и 16–32 планки DRAM общим объемом 1–4 ТБ.

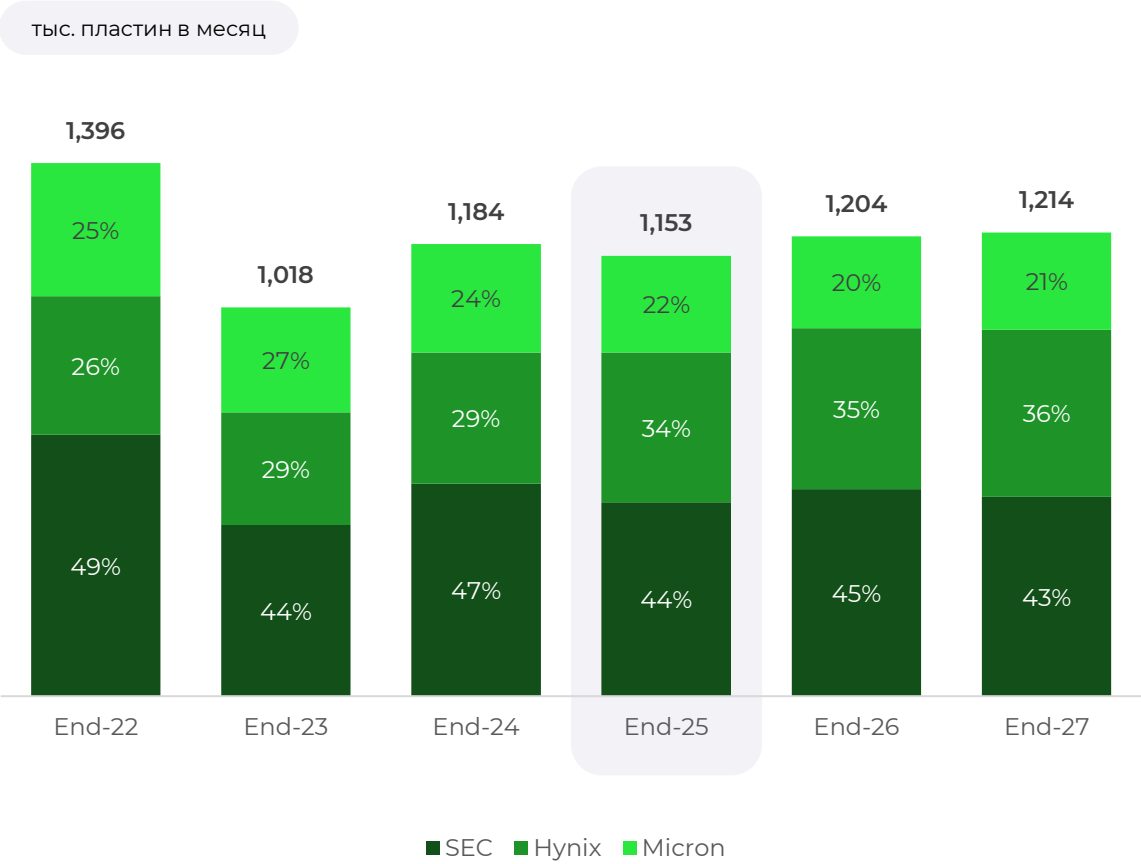
Почему так
устроено

Несколько сантиметров — от 3 до 15 см между кристаллом CPU и кристаллами памяти

Расстояние
до чипа

Это компромисс: память на сантиметровом удалении уже не успевает работать с задержками HBM, но зато её можно ставить в больших количествах (десятки планок), она в разы дешевле и её легко модернизировать. CPU исторически менее «голоден» до пропускной способности, чем GPU, потому что выполняет последовательные операции, а не массивно-параллельные. Для CPU «достаточно хорошая» скорость памяти на коротком, но не интегрированном расстоянии — оптимум по цене/производительности.

Производственные мощности трёх крупнейших игроков рынка традиционной DRAM-памяти



➤ **Накопитель-
ная память
(SSD, HDD)**

0.1-0.3 \$
Средняя стоимость за
1 Гб памяти

96 млрд \$
Объем рынка
(2026)

SSD



Классический жесткий диск, устройство энергонезависимой памяти, использующее магнитную запись на механически вращающихся дисках. Постепенно «отмирает», хотя и продолжает массово использоваться

HDD



За что отвечает

Долговременное хранение **всего остального**: исходные веса моделей до загрузки в работу, обучающие датасеты (часто десятки и сотни терабайт), пользовательские данные, логи, чекпойнты (это сохранённые промежуточные состояния модели во время её обучения — на случай сбоя или для отката), результаты инференса. Накопители хранят данные постоянно, в том числе при выключении питания, в отличие от HBM и DRAM, которые при отключении электричества забывают всё.

Где располагается

В самом сервере (NVMe-накопители — это быстрые твердотельные диски, подключённые напрямую к шине процессора) либо в **отдельных стойках хранения** в том же зале ЦОДа, связанных с вычислительными серверами по сети. В ИИ-кластерах большая часть холодных данных живёт именно в выделенных стойках storage.

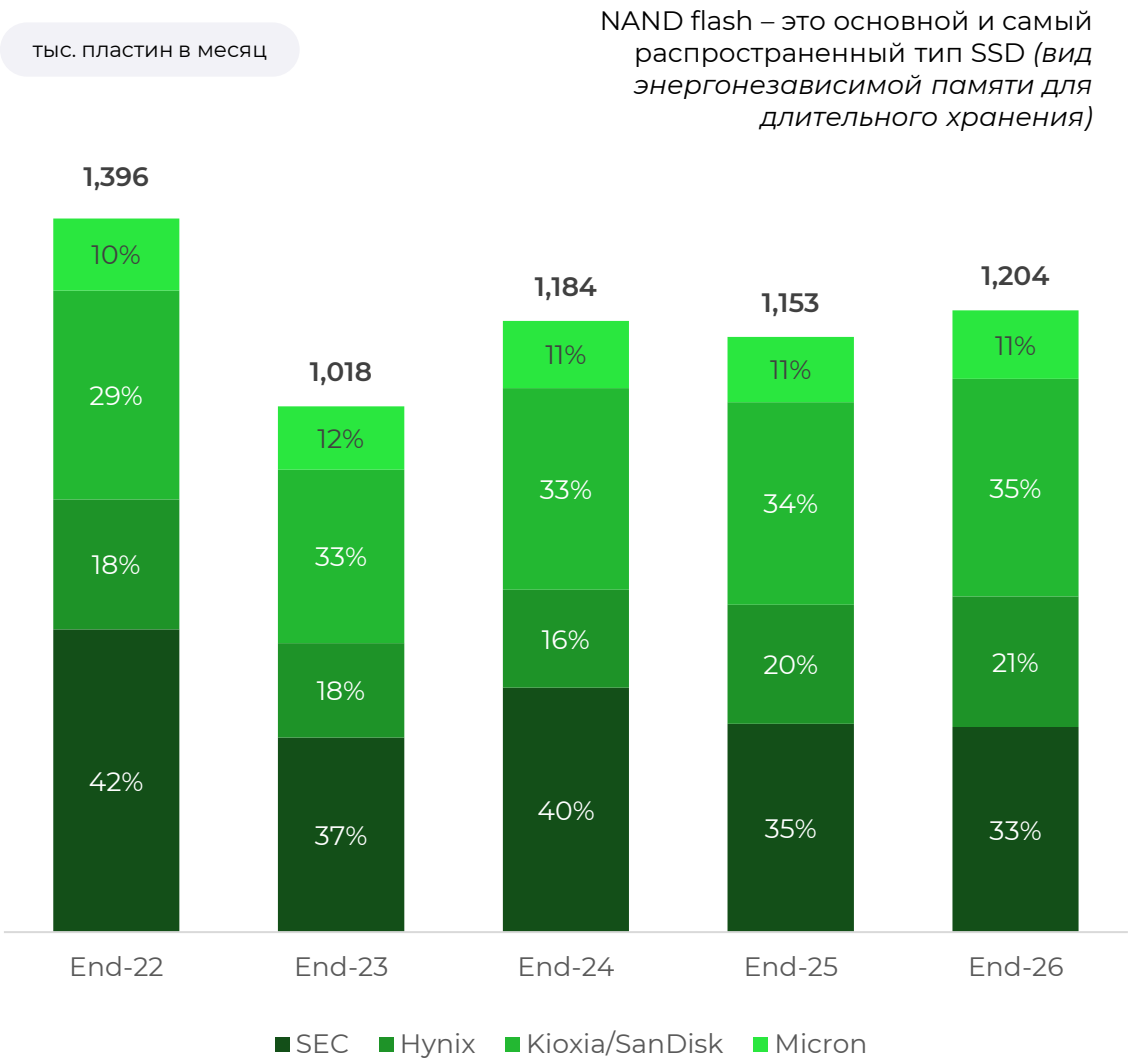
Расстояние до чипа

От десятков сантиметров (локальный NVMe в том же корпусе сервера) до десятков метров (отдельная стойка хранения в соседнем ряду ЦОДа)

Почему так
устроено

Объёмы данных в ИИ исчисляются петабайтами — столько в HBM или DRAM физически не поместить, и стоило бы это сотни миллионов долларов, даже если бы было технически возможно. Накопители на порядки медленнее оперативки (*миллисекунды против наносекунд*), но зато на порядки дешевле и могут хранить терабайты на устройство. Логика простая: то, что нужно редко, не должно занимать дорогое место рядом с процессором.

Производственные мощности пяти крупнейших игроков рынка
NAND-пластин



➤

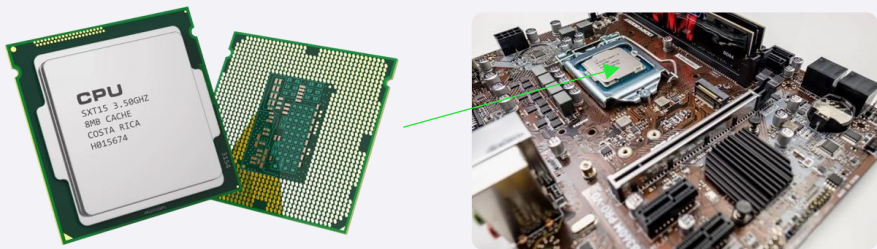
Центральный процессор (CPU)

6-8 тыс \$

Средняя стоимость в контрактных ценах

45 млрд \$

Объем рынка (2026)



Серверные CPU – это отдельная линейка CPU. Они всегда более крупные и более дорогие относительно базовых CPU для компьютеров.

CPU выполняет общее управление всей системой и считает все задачи, которые не требуют массивного параллелизма:

Запуск и работа операционной системы

Linux, Windows Server, любая ОС — это программа, которая работает на CPU. Она управляет всеми остальными процессами, распределяет память, обрабатывает сетевые подключения.

Обработка сетевых запросов

Когда пользователь открывает сайт банка, его HTTP-запрос приходит на сетевую карту сервера, оттуда — в CPU. CPU разбирает запрос, проверяет авторизацию, обращается к базе данных, собирает ответ, отправляет обратно

Работа с базами данных

SQL-запросы, индексы, объединения таблиц, фильтрация — всё это работает на CPU. Базы данных вроде PostgreSQL, Oracle, MS SQL спроектированы под CPU-архитектуру.

Бизнес-логика приложений

Любые проверки правил, расчёты бизнес-процессов, обработка форм, документооборот — это работа CPU.

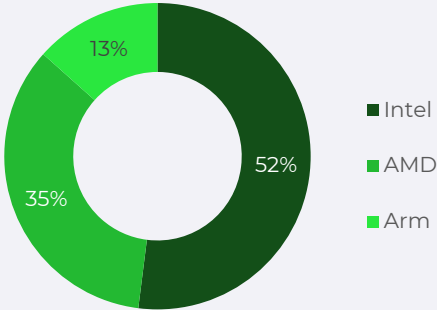
- Виртуализация

Когда на одном физическом сервере крутятся 30 виртуальных машин разных клиентов облака, CPU распределяет своё время между ними, переключаясь с одной задачи на другую сотни раз в секунду.
- В ИИ-сервере — оркестрация

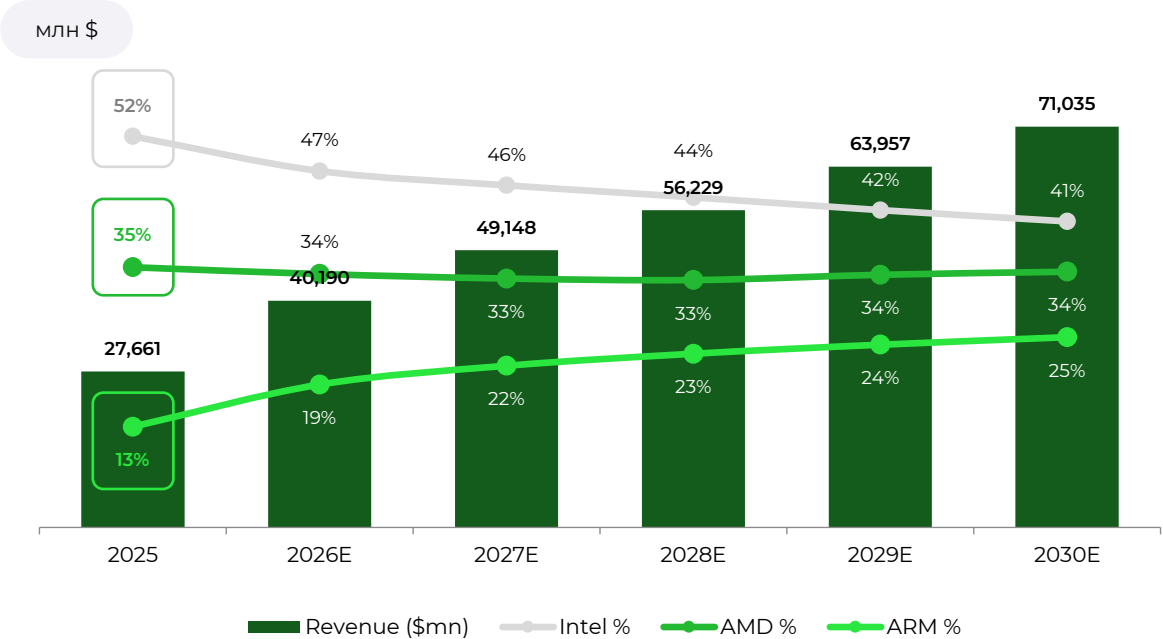
В современном ИИ-сервере CPU выполняет роль «диспетчера»: принимает запросы пользователей, токенизирует текст (превращает слова в числа), готовит данные для GPU, передаёт задачи и собирает результаты. Сама математика нейросети считается на GPU, но без CPU система не работает в принципе — некому будет принимать запросы и управлять процессом.

Оценочная доля рынка CPU

Центральный процессор



Прогноз рынка серверных CPU TAM и долей рынка до 2030 года



Ограничение ответственности

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ПРЕДЛОЖЕНИЕМ ИЛИ ПРИГЛАШЕНИЕМ ПОДПИСАТЬСЯ ИЛИ ПРИОБРЕСТИ КАКИЕ-ЛИБО ЦЕННЫЕ БУМАГИ, И НИ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ, НИ ЧТО-ЛИБО, СОДЕРЖАЩЕЕСЯ В НЕМ, НЕ МОЖЕТ СЛУЖИТЬ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ЗАКЛЮЧЕНИЯ КАКОГО-ЛИБО ДОГОВОРА ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА, НЕ МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНО В СВЯЗИ С ЭТИМ ИЛИ СЛУЖИТЬ ПОБУЖДЕНИЕМ К ЗАКЛЮЧЕНИЮ КАКОГО-ЛИБО ДОГОВОРА ИЛИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ СОСТАВЛЕН В УСЛОВИЯХ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ В СВЯЗИ С НАЛИЧИЕМ ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПО ОКАЗАНИЮ УСЛУГ ГРУППЕ, СВЯЗАННЫХ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ РАЗМЕЩЕНИЯ. В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТИВНОСТИ И НЕЗАВИСИМОСТИ АНАЛИЗА, АНАЛИТИКИ, УЧАСТВОВАВШИЕ В ПОДГОТОВКЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, НЕ ИМЕЛИ ДОСТУПА К ИНФОРМАЦИИ, СВЯЗАННОЙ С ПРОЦЕССОМ РАЗМЕЩЕНИЯ, И ИХ РАБОТА ПРОВОДИЛАСЬ В РАМКАХ СТРОГИХ ПРОЦЕДУР ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ. ИНВЕСТИТОРАМ РЕКОМЕНДУЕТСЯ УЧИТЫВАТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО КОНФЛИКТА ИНТЕРЕСОВ И, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, ОБРАЩАТЬСЯ ЗА НЕЗАВИСИМОЙ КОНСУЛЬТАЦИЕЙ.

НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ РЕКОМЕНДАЦИЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ РЕКОМЕНДАЦИЕЙ (В ЗНАЧЕНИИ, ОПРЕДЕЛЕННОМ В ФЕДЕРАЛЬНОМ ЗАКОНЕ ОТ 22 АПРЕЛЯ 1996 ГОДА №39-ФЗ «О РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ»), В ОТНОШЕНИИ ЦЕННЫХ БУМАГ КОМПАНИИ ИЛИ ЛЮБЫХ ИНЫХ ЦЕННЫХ БУМАГ ИЛИ ЛЮБЫХ АКТИВОВ, УПОМЯНУТЫХ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ. НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ БЫТЬ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ КАКИХ-ЛИБО ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ. ИНФОРМАЦИЯ, СОДЕРЖАЩАЯСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, ПРЕДОСТАВЛЕНА КОМПАНИЕЙ И НЕ ПОДВЕРГАЛАСЬ КАКОЙ-ЛИБО НЕЗАВИСИМОЙ ПРОВЕРКЕ. НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ ПЕРЕДАЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ИНФОРМАЦИОННЫХ ЦЕЛЯХ.

НАСТОЯЩИЙ ОТЧЕТ СОДЕРЖИТ ПРОГНОЗЫ, КОТОРЫЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ВОЗМОЖНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НА ОСНОВЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЙ, ИЗЛОЖЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ. ОНИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЛИШЬ ОДИН ИЗ ВОЗМОЖНЫХ ИСХОДОВ И ЯВЛЯЮТСЯ НЕЗАВИСИМЫМ МНЕНИЕМ ТОЛЬКО АВТОРА НАСТОЯЩЕГО ОТЧЕТА. ДАННЫЕ ПРОГНОЗЫ ПОДВЕРЖЕНЫ РИСКАМ, НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И ПРЕДПОЛОЖЕНИЯМ, И БУДУЩИЕ ФАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОГУТ СУЩЕСТВЕННО ОТЛИЧАТЬСЯ ОТ НИХ.

ЛЮБОЕ РЕШЕНИЕ О ПОДПИСКЕ ИЛИ ПОКУПКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ В РАМКАХ ЛЮБОГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДОЛЖНО ПРИНИМАТЬСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО НА ОСНОВАНИИ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ПРОСПЕКТЕ.

ЛЮБОЕ НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ ОГРАНИЧЕНИЙ МОЖЕТ ПРЕДСТАВЛЯТЬ СОБОЙ НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРИНИМАЯ ДАННЫЙ ОТЧЕТ, ВЫ СОГЛАШАЕТЕСЬ С ВЫШЕУКАЗАННЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ.