

Системы высокопроизводительных вычислений в 2020–2021 годах: обзор достижений и анализ рынков

Часть II. Серверы, облачная ИТ-инфраструктура

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Внимание читателей предлагается вторая часть обзора систем высокопроизводительных вычислений (ВПВ) или *High-Performance Computing (HPC)*. Опубликованная в прошлом номере первая часть [1] дала старт очередному комплексному обзору, выходящему под уже привычной общей “шапкой”. Все предыдущие публикации по-прежнему свободно доступны на нашем сайте www.cad-cam-cae.ru.

Во второй части актуализированная информация об интересующих нас сегментах компьютерного рынка распределена между следующими разделами (напомним, что облачная терминология обсуждалась в [2]):

1. Горячая новость: изготовлен первый процессор по технологической норме 2 nm

2. Соотношение традиционной и облачной ИТ-инфраструктур

- Объем и сегменты мирового рынка ИТ-инфраструктуры в 2020 году
- Изменение долей рыночных сегментов ИТ-инфраструктуры в 2020 году

3. Серверный рынок

- Объем мирового рынка серверов в 2020 году
- Основные финансовые показатели лидеров мирового рынка серверов в 2020 году
- Российский рынок серверов в 2020 году

4. Лидеры мирового рынка облачной ИТ-инфраструктуры в 2020 году

5. Публичные облачные услуги

- Прогноз объема мирового рынка публичных облачных услуг до 2022 года
- Лидеры мирового рынка *IaaS* в 2019 году
- Российские рынки облачных услуг в 2018–2020 гг. и прогноз до 2025 г.

При подготовке обзора мы традиционно опираемся на препарированные и дополненные нами данные и прогнозы, опубликованных в открытой печати, двух американских аналитических компаний:

- *International Data Corporation* или *IDC* (www.idc.com) со штаб-квартирой, расположенной в гор. Фремингем, шт. Массачусетс и её московского офиса *IDC Russia & CIS* (www.idc.com/cis/russia);
- *Gartner* (www.gartner.com) со штаб-квартирой в гор. Стамфорд (шт. Коннектикут).

Кроме того, будем пользоваться некоторыми данными аналитической компании *J'son & Partners Consulting* (www.json.tv) со штаб-квартирой в Москве (РФ).

1. Горячая новость: изготовлен первый процессор по технологической норме 2 nm

Начнем с сообщения о прорывной разработке в сфере полупроводниковых технологий: американская компания *IBM* сумела создать процессор по технологической норме 2 nm.

В своём пресс-релизе от 6 мая 2021 года *IBM* сообщает о выпуске первого в мире процессора, изготовленного в соответствии с технологической нормой 2 nm. Первые образцы получены на оборудовании лаборатории *IBM Research* в *SUNY Polytechnic Institute* в гор. Олбани (шт. Нью-Йорк). Конкуренция таким оборудованием пока не располагают. Впрочем, это только тестовые образцы, и до массового выпуска еще далеко: серийное производство таких чипов планируется начать в IV квартале 2024 года.

Некоторые характеристики авангардного детища *IBM*:

- на микросхеме площадью 150 mm² (сравнимо с ногтем) размещается 50 млрд. транзисторов, то есть плотность составляет примерно 333 млн. транзисторов на квадратный миллиметр;
- производительность процессора на 75% выше, чем у 7-нанометрового, а энергопотребление – на 45% ниже.

По словам производителя, такие процессоры будут очень полезны в сфере искусственного интеллекта, а также в периферийных вычислениях. Энергоэкономичность наводит на мысль, что очень перспективной областью применения могут стать мобильные устройства и космические приборы, а дата-центры с серверами на новых процессорах снизят нагрузку на окружающую среду, существенно сократив потребление электричества.

Состояние дел у конкурентов:

- тайваньская компания *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC)* и корейская *Samsung* серийно производят процессоры в соответствии с технологической нормой 5 nm;
- американские компании *Qualcomm* и *Apple* получили свои 5-нанометровые чипы в конце 2020 года, но изготавливаются они по заказу, так как собственного оборудования у этих компаний нет;

- американская компания *Intel* завершает освоение серийного производства чипов в соответствии с технологической нормой 10 nm;
- *AMD* разрабатывает 7-нанометровые процессоры;
- китайская компания *Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC)* серийно выпускает 14-нанометровые процессоры.

Кроме *IBM*, с середины 2019 года разработками 2-нанометровой технологии производства чипов занимается компания *TSMC*; серийное производство планируется начать в 2023–2024 гг. В марте 2021 года к разработкам *TSMC* подключился её крупнейший заказчик – компания *Apple*.

2. Соотношение традиционной и облачной ИТ-инфраструктур

Внимание аналитиков из компании *IDC* сосредоточено на изучении суммарных квартальных объемов поставок устройств, необходимых для

создания облачной ИТ-инфраструктуры, а также прогнозов развития облачной ИТ-инфраструктуры в сравнении с традиционной.

2.1 Объем и сегменты мирового рынка ИТ-инфраструктуры в 2020 году

В денежном выражении общий объем мирового рынка ИТ-инфраструктуры в 2020 году составил 134.3 млрд. долларов (рис. 1). В сравнении с доковидным 2019 годом (134.6 млрд.) общий объем продаж пусть и незначительно, но уменьшился (-0.3%). Напомним, что до этого наблюдался рост. Так в 2019 году объем продаж в сравнении с 2018 годом (130.3 млрд.) вырос на +3.3%. В 2018 году цифры прироста по сравнению с ситуацией на 2017 год (102.8 млрд.) были больше на порядок: +26.7%. А в 2017 году прирост по сравнению с 2016 годом (94.4 млрд.) составил +8.9%.

В 2020 году из-за ограничений, связанных с пандемией *COVID-19*, большое распространение получила

IT infrastructure world market size and growth rates for 2014–2020 (IDC data on April 11, 2017; January 5, 2018; April 10, 2018; March 28, 2019; April 2, 2020; January 12, 2021)

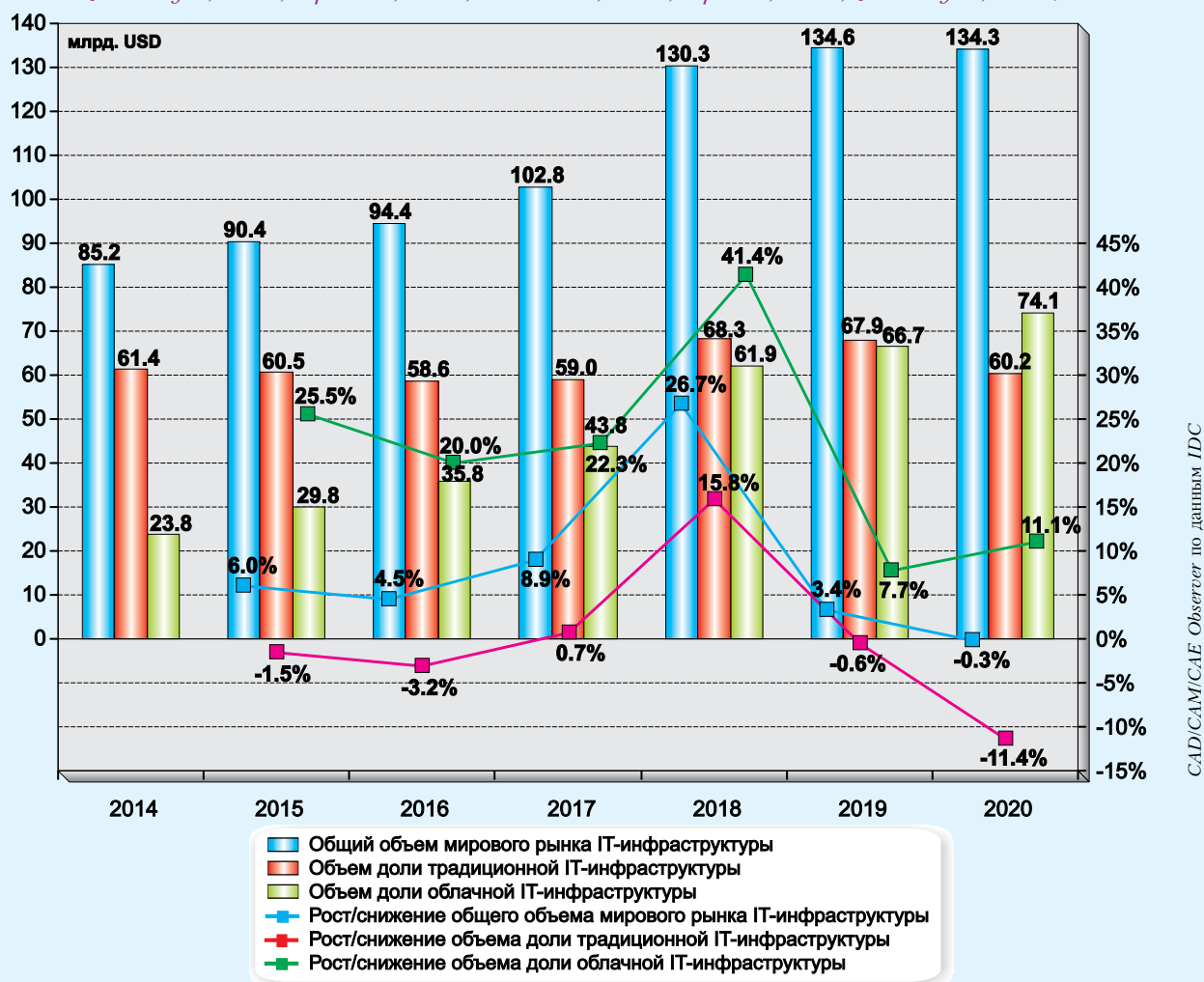


Рис. 1. Годовые объемы и темпы роста/снижения мирового рынка ИТ-инфраструктуры в 2014–2020 гг. (данные IDC на 11.04.2017 г., 05.01.2018 г., 10.04.2018 г., 28.03.2019 г., 02.04.2020 г. и 12.01.2021 г.)

удаленная работа через интернет, что привело к заметному увеличению сегмента облачной ИТ-инфраструктуры (рост на +11.1%), который достиг 74.1 млрд. долларов. Ранее, в 2019 году, объем сегмента составил 66.7 млрд. при росте в сравнении с 2018-м годом на +7.7%. Двумя годами ранее, в 2018-м, прирост по сравнению с 2017 годом (43.8 млрд.) был очень существенным: +41.4%. В 2017 году процент роста по сравнению с 2016 годом (35.8 млрд.) тоже был весьма ощутимым, хотя и вдвое меньшим: +22.3%.

Объем продаж в сегменте традиционной ИТ-инфраструктуры в 2020 году упал на -11.4% в сравнении с 2019 годом (67.9 млрд.) – до 60.2 млрд. долларов, тогда как в 2019 году уменьшение в сравнении с 2018 годом (68.3 млрд.) составляло менее процента (всего лишь -0.6%). Напомним, что в 2018-м динамика была обратной: прирост по сравнению с 2017 годом (59.0 млрд.) составил +15.8%. Тремя годами ранее, в 2017 году, прирост по сравнению с 2016-м (58.6 млрд.) тоже наблюдался, хотя и весьма скромный – менее процента (+0.7%).

2.2 Изменение долей рыночных сегментов ИТ-инфраструктуры в 2020 году

В этом сегменте сенсаций нет – тенденция сокращения доли традиционной

ИТ-инфраструктуры в пользу облачной наблюдается уже семь лет (рис. 2). В 2020 году исполнился прогноз компании IDC [3]: доля облачной ИТ-инфраструктуры (55.2%) впервые превзошла долю традиционной ИТ-инфраструктуры (44.8%).

Напомним, что в 2019 году в объеме продаж устройств доля облачной ИТ-инфраструктуры составляла 49.5% (в 2018 году – 46.3%), а доля традиционной ИТ-инфраструктуры – 50.5% (в 2018 году – 53.7%).

Как и прогнозировали аналитики компании IDC, в 2020 году объем рынка облачной ИТ-инфраструктуры в денежном выражении впервые превысил объем рынка традиционной ИТ-инфраструктуры (55.2% и 44.8% соответственно).

Неугомонные аналитики IDC прогнозируют (см. пресс-релиз от 12.01.2021 г.), что до 2024 года доля облачной ИТ-инфраструктуры будет продолжать расти. На рис. 2 приведены ожидаемые цифры для текущего года – 56.8% и 43.2% соответственно.

IT infrastructure world market shares of segments – traditional and cloud – for 2014–2020 and forecast for 2021 (IDC data on April 11, 2017; January 5, 2018; April 10, 2018; March 28, 2019; April 2, 2020; January 12, 2021)

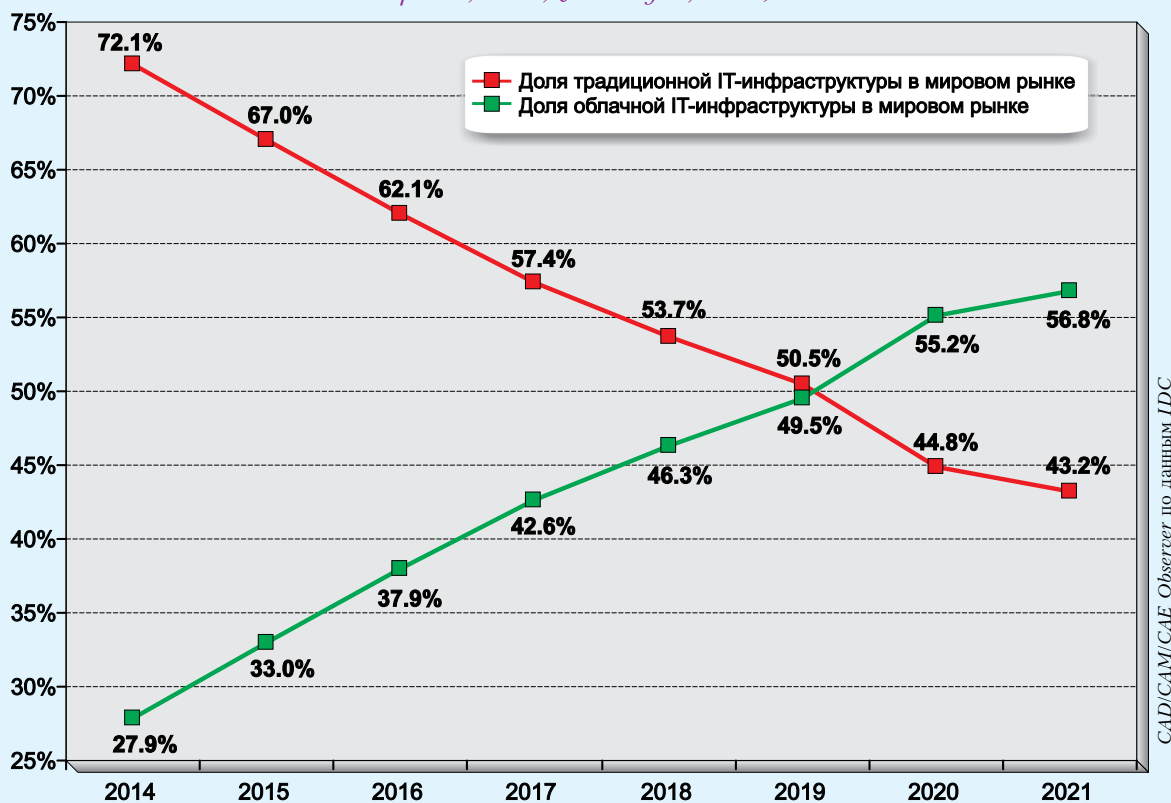


Рис. 2. Изменение рыночных долей традиционной и облачной ИТ-инфраструктуры в общем объеме мирового рынка в период 2014–2020 гг. с прогнозом на 2021 г. (данные IDC на 11.04.2017 г., 05.01.2018 г., 10.04.2018 г., 28.03.2019 г., 02.04.2020 г. и 12.01.2021 г.)

3. Серверный рынок

Настоящий раздел подготовлен с использованием данных компании *IDC* о квартальных доходах вендоров, полученных ими от поставок серверов. Напомним, что в отчетах *IDC*, начиная с 2013 года, помимо сведений о пятерке ведущих поставщиков серверов имеется строка с названием **ODM direct**. В этой позиции фиксируется общий объем заказов на оригинальное оборудование для обеспечения облачных операций и обработки больших объемов данных, которое проектируется и производится самими компаниями, которые *IDC* относит к классу *Original Design Manufacturers (ODM)*.

3.1 Объем мирового рынка серверов в 2020 году

Несмотря на пандемию *COVID-19*, общий объем мирового серверного рынка в денежном выражении в 2020 году увеличился на +4.4% – до величины 91.0 млрд. долларов (рис. 3); таким образом, после годичного перерыва тенденция вернулась к росту.

Напомним, что чуть больше года назад (27.03.2020 г.) аналитики компании *IDC* предрекали серверному рынку уменьшение в 2020 году на -3.5% – до 84.1 млрд. долларов

[3]. Такие предсказания тогда выглядели естественно на фоне разгула коронавируса, а также с учетом уменьшения на -1.8% в 2019 году объема рынка (87.2 млрд. долларов) в сравнении с 2018 годом.

А ведь до этого в течение пяти лет тенденция была иная – объем рынка только увеличивался, порой весьма бодро:

- в 2018 году (88.8 млрд. долларов) – рост на +32.1% по сравнению с 2017-м;
- в 2017 году (67.2 млрд. долларов) – рост на +16.5% по сравнению с 2016-м;
- в 2016 году (57.7 млрд. долларов) – рост на +4.7% по сравнению с 2015-м;
- в 2015 году (55.1 млрд. долларов) – рост на +8.2% по сравнению с 2014-м;
- в 2014 году (50.9 млрд. долларов) – рост на +3.6% по сравнению с 2013-м.

По данным аналитической компании *IDC*, объем серверного рынка в 2020 году составил 91.0 млрд. долларов, то есть наблюдался рост на +4.4% по сравнению с 2019 годом.

Более глубокое погружение в историю рынка серверов можно совершить, заглянув в наши предыдущие обзоры.

Servers world market size and growth rates for 2007–2020

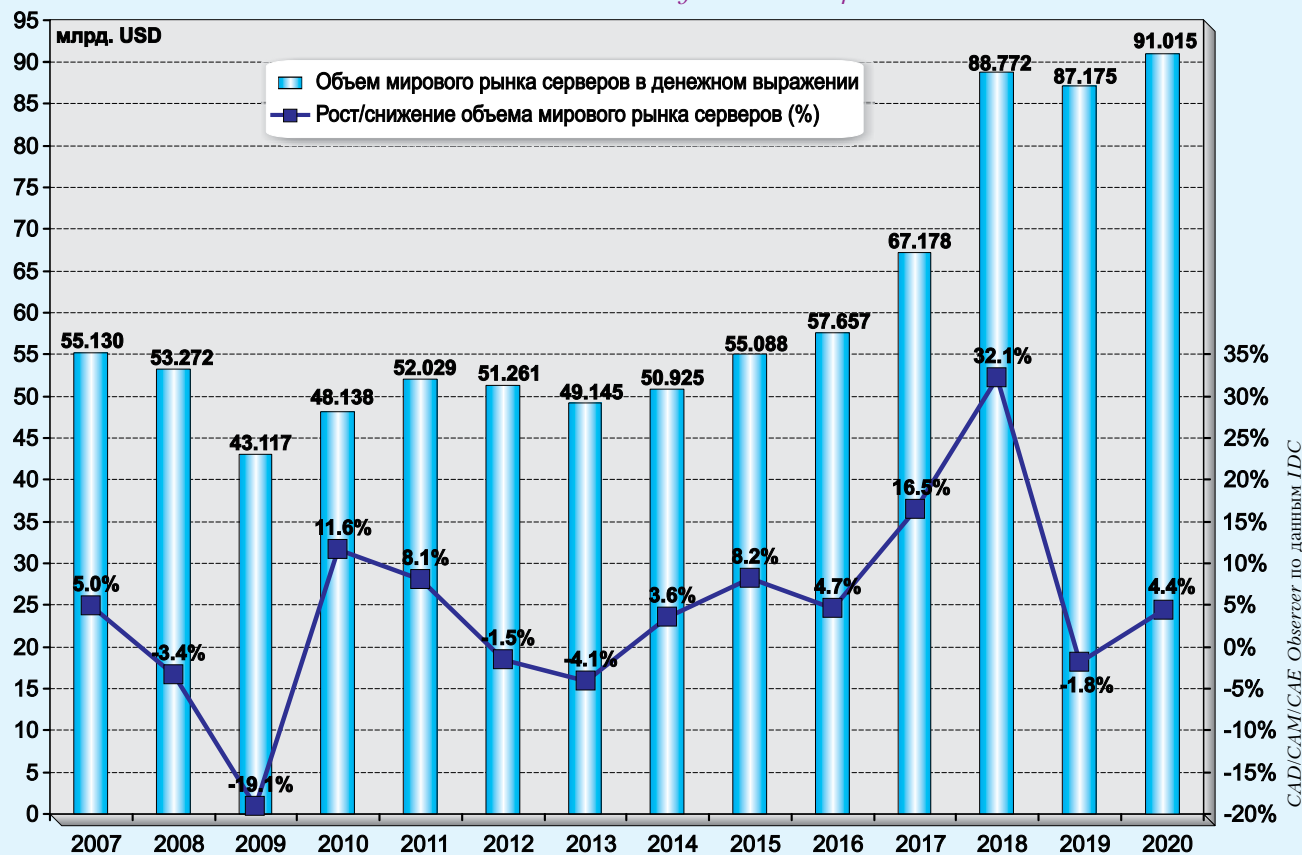


Рис. 3. Объем и темпы роста/снижения мирового рынка серверов в 2007–2020 гг.

Servers world market leaders revenues for 2017–2020

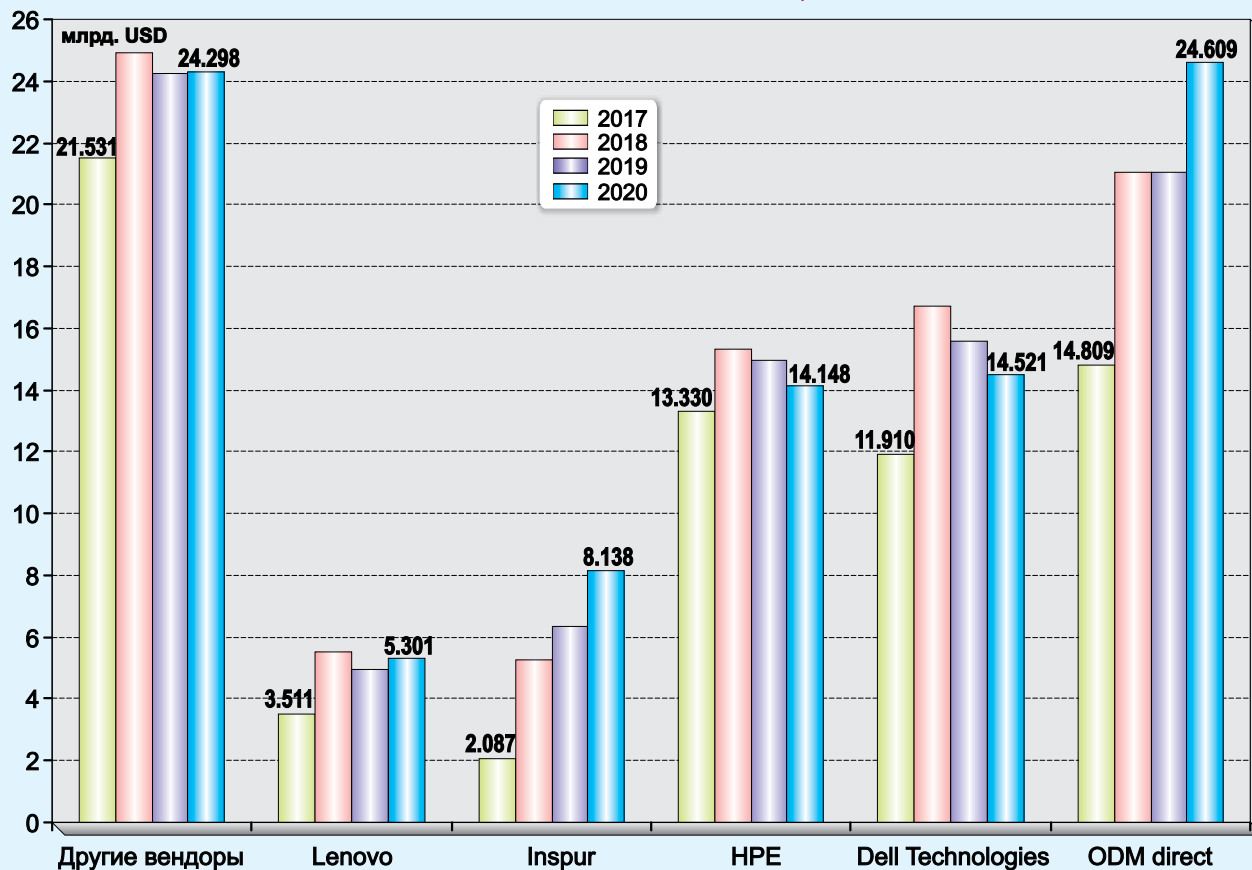


Рис. 4. Доходы лидеров мирового рынка серверов в 2017–2020 гг.

3.2 Основные финансовые показатели лидеров мирового рынка серверов в 2020 году

В 2020 году квартет лидеров мирового серверного рынка по версии IDC, сформировавшийся в 2019 году, не изменился – это четыре хорошо известные компании (рис. 4, 5):

- 1 Dell Technologies (США);
- 2 Hewlett-Packard Enterprise (HPE) (США);
- 3 Inspur Electronics (Китай);
- 4 Lenovo (Китай).

Обращаем внимание читателей, что наибольшая доля серверного рынка приходится на ODM direct (27%).

Если вспомнить состав квартета лидеров в 2018 году (Dell Technologies, HPE, IBM и Lenovo), то видно, что “голубого гиганта” вытеснила китайская компания Inspur Electronics, тоже не маленькая.

Как и в 2018 и 2019 гг., сформировать квинтет из лидеров по квартальным результатам 2020 года не удалось, поскольку еще две крупные компании в пятерку квартальных лидеров попадали не всегда:

Servers world market leaders revenues and shares in 2020

Лидеры серверного рынка в 2020 году (объем мирового рынка – 91.015 млрд. USD)

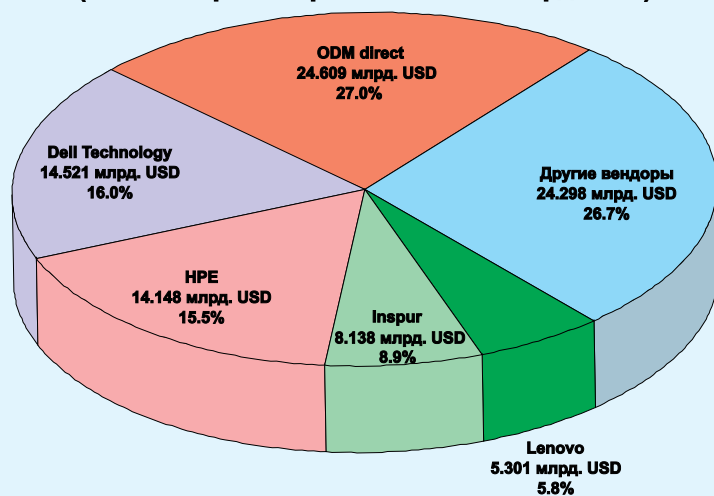


Рис. 5. Доходы лидеров мирового рынка серверов и их рыночные доли в 2020 г.

IBM – I, II и IV кварталы, Huawei (Китай) – III и IV кварталы.

Третий год подряд майка лидера серверного рынка принадлежит компании *Dell Technologies*, отодвинувшей в 2018 году на вторую позицию прежнего многолетнего лидера – *HPE*. После объединения компаний *Dell* и *EMC* (напомним, что об этой сделке было объявлено в октябре 2015 года, а закрыта она была лишь в сентябре 2016-го) компании *Dell Technologies* удалось отыграть назад ситуацию с отставанием, величина которого в денежном выражении составляла свыше 4 млрд. долларов.

Напомним, что к результатам *HPE* приплюсованы результаты китайского предприятия *New H3C Group* (его штаб-квартиры находятся в городах *Hangzhou* и *Beijing*, то есть Пекин), образование которого было завершено 4 мая 2016 года в соответствии с соглашением между компанией *HPE* и китайским холдингом *Tsinghua Holdings*.

3.3 Российский рынок серверов в 2020 году

Объемы рынка серверов в натуральном (тыс. штук) и денежном (млн. долларов) выражении по версии российского офиса компании *IDC Russia & CIS* приведены на рис. 6.

В 2020 году объем российского рынка серверов составил 1.319 млрд. долларов, что на +18.2% больше, чем в 2019 году, когда этот показатель впервые преодолел миллиардную отметку и достиг 1.116 млрд. долларов. Прирост объема в доковидном 2019 году составил +19.8% в сравнении с 2018 годом, то есть можно считать, что даже в условиях пандемии темпы роста уменьшились незначительно.

За последние четыре года, с 2016 по 2020 гг., объем российского рынка в денежном выражении вырос почти в 2.5 раза (+148.3%), а в натуральном выражении – почти в 1.5 раза (+43.1%).

Ведущий тандем поставщиков серверов для российского рынка – *Dell Technologies* и *HPE*. В тройку лидеров в I, II, III кварталах входила компания *Lenovo*, а в IV квартале – компания *Huawei*.

В 2020 году доли поставок серверов стандартной архитектуры *x86* в денежном выражении составили 92.6%, 86.5%, 83.5% и 88.8% для I, II, III и IV кварталов соответственно. Остаток приходится на долю систем на базе *RISC*-процессоров.

4. Лидеры мирового рынка облачной ИТ-инфраструктуры в 2020 году

К сожалению, на момент подготовки II части нашего обзора компания *IDC* опубликовала показатели ведущих поставщиков мирового рынка облачной ИТ-инфраструктуры только для I, II и III кварталов 2020 года. В связи с этим нам приходится довольствоваться данными об общем объеме рынка в 2020 году (см. раздел 2), а также списком лидеров рынка, которые появились в пресс-релизах *IDC* от 25.07.2020 г., 29.09.2020 г. и 12.01.2021 г..

В неотранжированный список лидеров вошли следующие компании:

- *Dell Technology*;
- *HPE*;
- *Inspur Electronics*;
- *Cisco*;
- *Lenovo*;
- *Huawei* (присутствует только в списке за III квартал).

Наибольшая доля рынка облачной ИТ-инфраструктуры (примерно треть) приходится на *ODM direct*.

Скорее всего, первым номером в списке лидеров рынка 2020 года идет компания *Dell Technologies*, лидирующая во всех трех квартальных списках. Напомним, что *Dell* возглавила рейтинг еще в 2016 году.

На втором месте, по-видимому, располагается компания *HPE* (к её данным, как и в предыдущем разделе, добавлены результаты *New H3C Group*), а на третьем месте – *Inspur*.

Servers shipment (thousands) and market size (billions USD) in Russia for 2016–2020

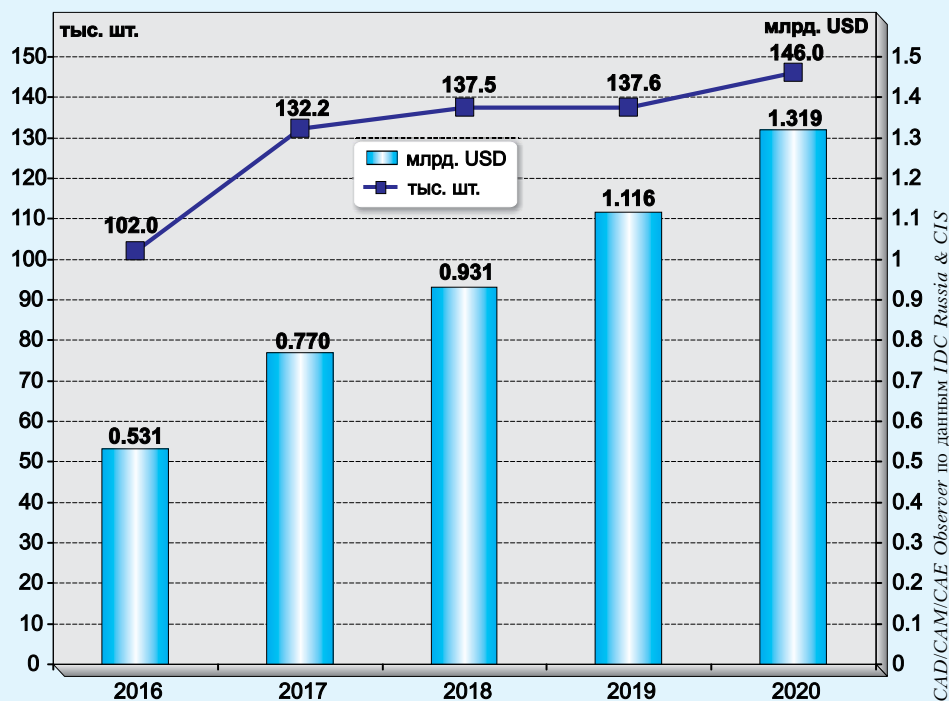
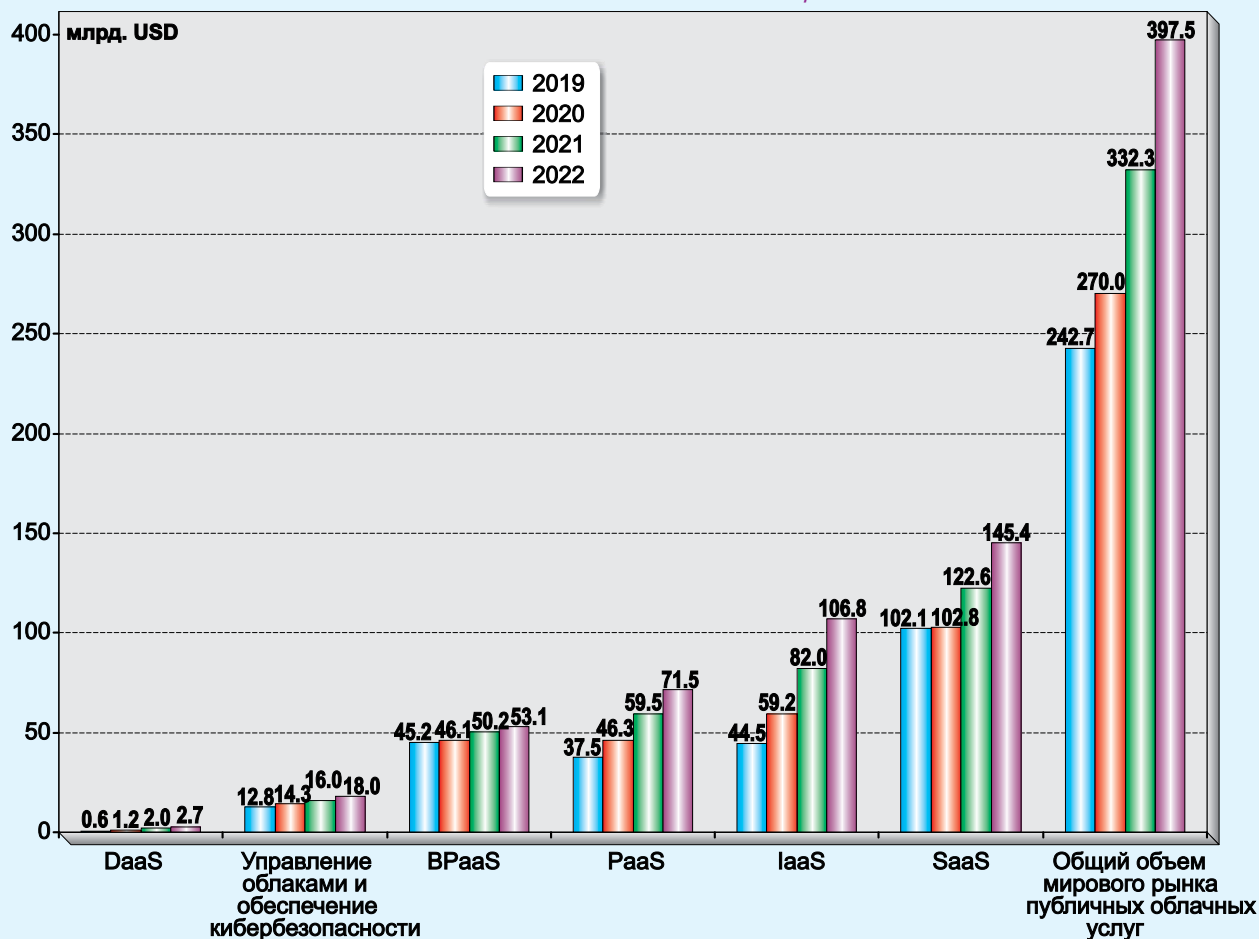


Рис. 6. Объем российского рынка серверов в натуральном (тыс. штук) и денежном выражении (млрд. долларов) в 2016–2020 г.

Size of world market of services for public clouds for 2019–2020 and forecast for 2021–2022 (Gartner data on November 17, 2020; April 21, 2021)



CAD/CAM/CAE Observer по данным Gartner

Рис. 7. Объем разных видов публичных облачных услуг в денежном выражении для мирового рынка в 2019–2020 гг. с прогнозом на 2021–2022 г. (данные Gartner на 17.11.2020 г. и 21.04.2021 г.)

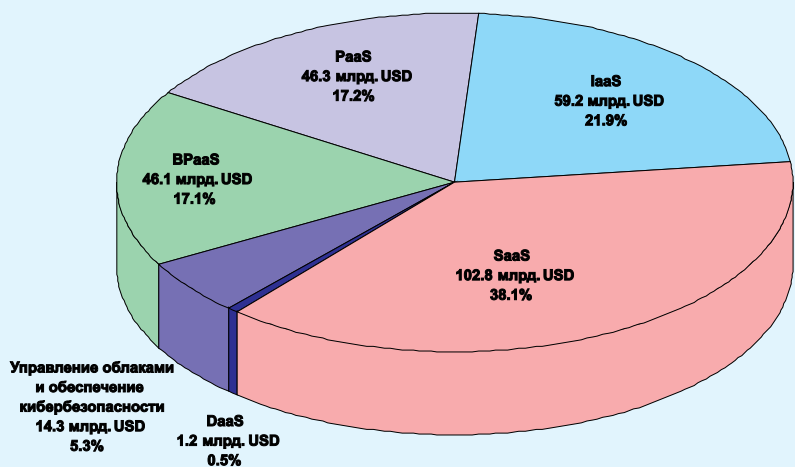
В совокупности на тандем лидеров приходится примерно четверть мирового рынка облачной ИТ-инфраструктуры в 2020 году. Не будем забывать, что компании *Dell* и *HPE* являются еще и ведущими поставщиками серверов: в 2020 году их доля на этом рынке составила почти треть (31.5%) общего объема в денежном выражении (рис. 5).

5. Публичные облачные услуги

Настоящий раздел подготовлен, главным образом, на основе данных компании *Gartner*. Используется также и скупая аналитика от *Synergy Research Group* – раз в год публикуются фрагментарные данные об одном из кварталов года для того или иного рынка.

Structure of world market of services for public clouds for 2020 (Gartner data on April 21, 2021)

Общий объем мирового рынка публичных облачных услуг в 2020 году – 270.0 млрд. долларов



CAD/CAM/CAE Observer по данным Gartner

Рис. 8. Структура мирового рынка публичных облачных услуг в 2020 г. (данные Gartner на 21.04.2021 г.)

Public IaaS world market leaders revenues in 2017–2019
(Gartner data on July 29, 2019 and August 10, 2020)

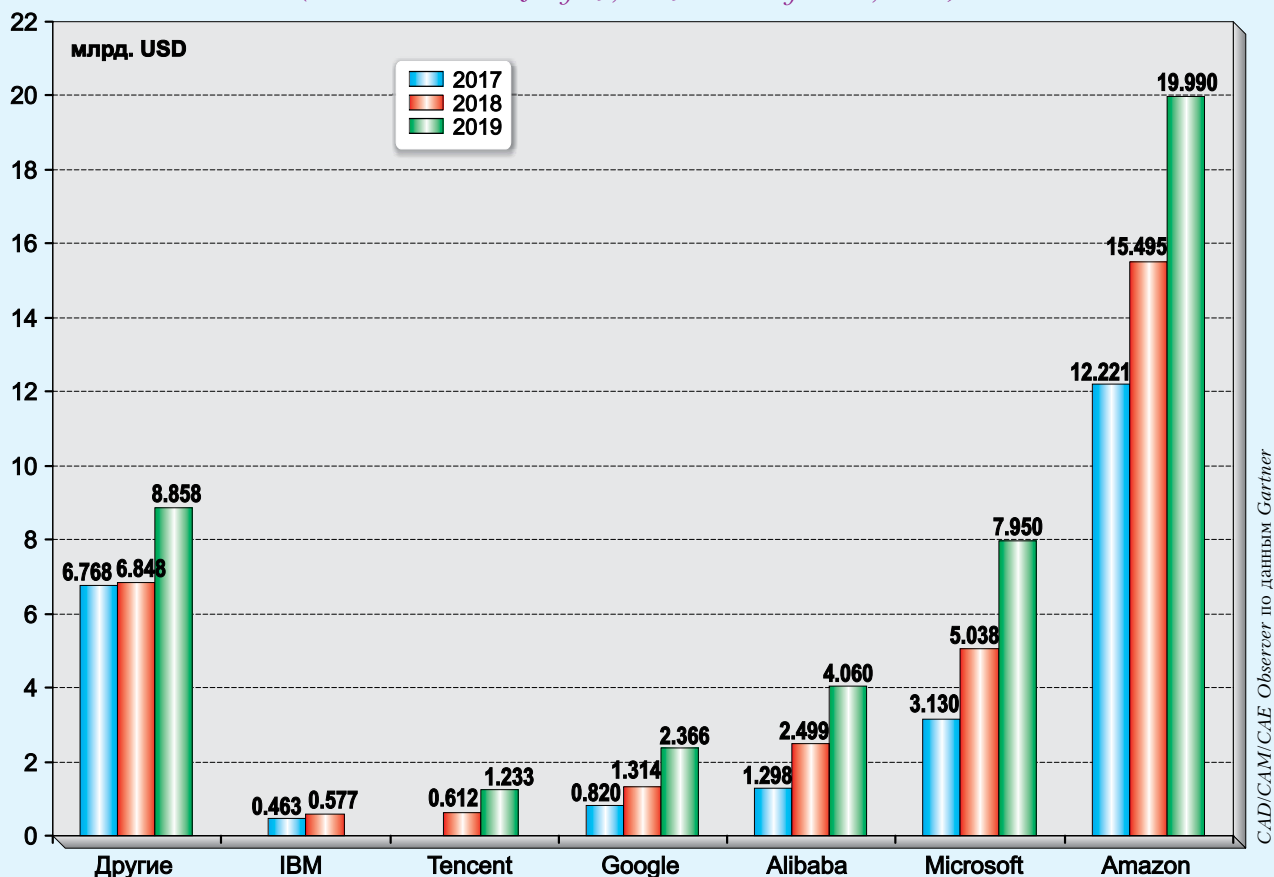


Рис. 9. Доходы лидеров мирового рынка публичных услуг IaaS в 2017–2019 гг. (по данным Gartner на 29.07.2019 г. и 10.08.2021 г.)

5.1 Прогноз объема мирового рынка публичных облачных услуг до 2022 года

Согласно данным компании *Gartner* (пресс-релиз опубликован 21.04.2021 г.), общий объем мирового рынка публичных облачных услуг в ковидном 2020 году увеличился до 270 млрд. долларов при росте на +11.3% по сравнению с 2019-м (рис. 7, 8, табл. 1).

В 2021 году ожидается двукратное увеличение темпов роста (+23.1%), так что общий объем рынка достигнет 332.3 млрд. долларов.

По версии *Gartner*, сегментами рынка публичных облачных услуг являются:

- инфраструктура как услуга (*Infrastructure as a Service – IaaS*);
- платформа как услуга (*Platform as a Service – PaaS*);
- рабочий стол как услуга (*Desktop as a Service – DaaS*);
- бизнес-процесс как услуга (*Business Process as a Service – BPaaS*);

IaaS world market leaders revenues and shares in 2019
(Gartner data on August 10, 2020)

Общий объем мирового рынка публичных услуг IaaS в 2019 году – 44.456 млрд. USD

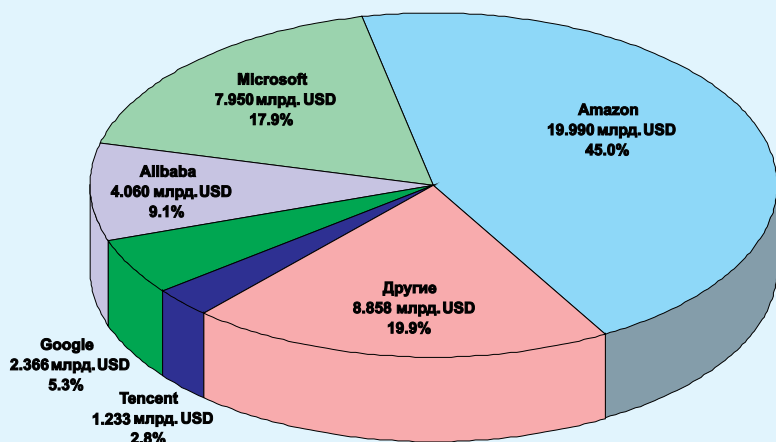


Рис. 10. Доходы и рыночные доли лидеров мирового рынка публичных услуг IaaS в 2019 г. (по данным Gartner на 10.08.2021 г.)

Magic quadrant for cloud infrastructure and platform services (Gartner, August, 2020)

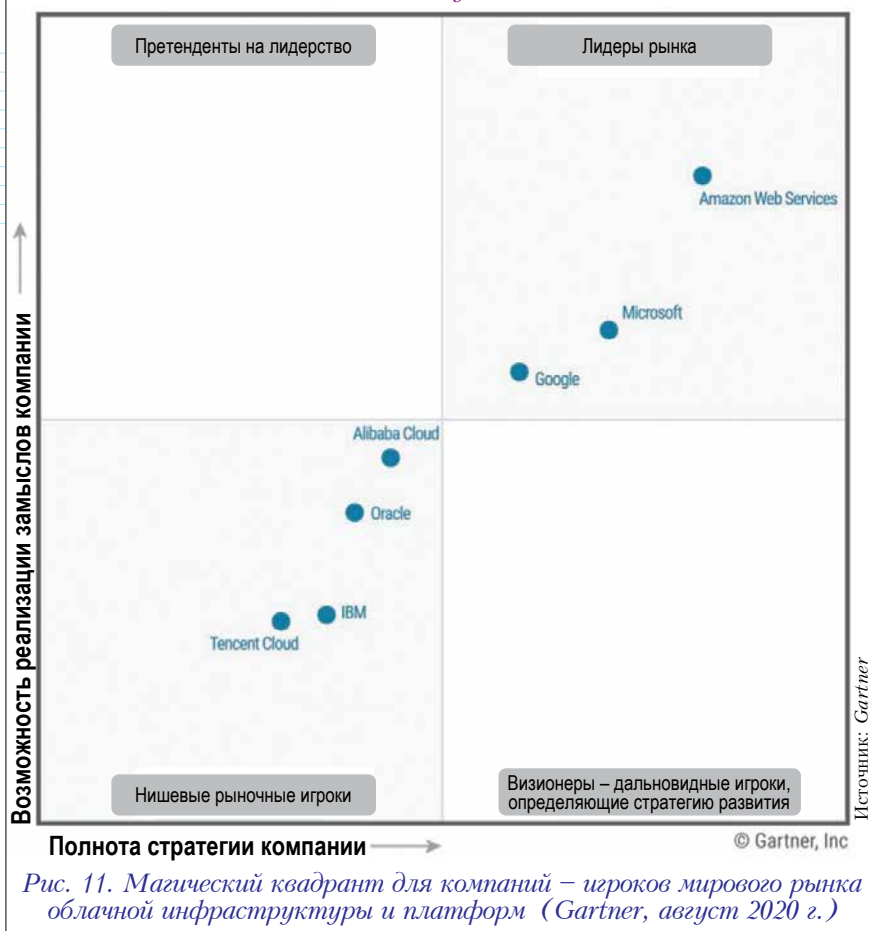


Рис. 11. Магический квадрант для компаний – игроков мирового рынка облачной инфраструктуры и платформ (Gartner, август 2020 г.)

- программное обеспечение как услуга (*Software as a Service – SaaS*);
- управление облаками и обеспечение кибербезопасности (*Cloud Management and Security Services*).

Эта классификация сегментов рынка публичных облачных услуг применяется компанией *Gartner* уже шестой год. Чтобы освежить в памяти толкование понятий, рекомендуем обратиться к терминологической

части нашего обзора, опубликованного в 2016 году [2].

Недавно в перечень добавился еще один сегмент – рабочий стол как услуга (*DaaS*). Суть в том, что услуги предоставляются в облаке, где каждому из пользователей выделяется виртуальный рабочий стол персонального компьютера с необходимыми аппаратными средствами и программным обеспечением.

На рис. 7 представлены оценки и прогнозы объемов рыночных сегментов вплоть до 2022 года.

Согласно прогнозу компании *Gartner*, общий объем рынка публичных облачных услуг к 2022 году достигнет 397.5 млрд. долларов, при росте на +63.8% в сравнении с 2019 годом (242.7 млрд. долларов).

5.2 Лидеры мирового рынка IaaS в 2019 году

Для оценки распределения долей, занимаемых лидерами мирового рынка *IaaS* (рис. 9, 10), мы располагаем данными компании *Gartner* до 2019 года включительно (опубликованы 10.08.2020 г.).

Лидеры мирового рынка *IaaS* по результатам 2019 года контролировали следующие доли рынка:

- 1 Amazon (США) – 45%;
- 2 Microsoft (США) – 17.9%;
- 3 Alibaba (Китай) – 9.1%;
- 4 Google (США) – 5.3%;
- 5 Tencent (Китай) – 2.8%.

Напомним, что впервые китайская компания *Tencent* заняла 5-е место по результатам 2018 года, потеснив *IBM*.

Табл. 1. Структура мирового рынка услуг для публичных облаков в 2019–2020 гг. с прогнозом на 2021 г.

Виды услуг	2019 г.		2020 г.		2021 г.		2020 г. в сравнении с 2019 г., %	2021 г. в сравнении с 2020 г., %
	Доход, млрд. USD	Доля, %	Доход, млрд. USD	Доля, (%)	Доход, млрд. USD	Доля, (%)		
<i>DaaS</i>	0.6	0.3%	1.2	0.5%	2.0	0.6%	+98.1%	+67.7%
Управление облаками и обеспечение кибербезопасности	12.8	5.3%	14.3	5.3%	16.0	4.8%	+11.6%	+11.9%
<i>BPaaS</i>	45.2	18.6%	46.1	17.1%	50.2	15.1%	+2.0%	+8.7%
<i>Paas</i>	37.5	15.5%	46.3	17.2%	59.5	17.9%	+23.5%	+28.3%
<i>IaaS</i>	44.5	18.3%	59.2	21.9%	82.0	24.7%	+33.2%	+38.5%
<i>SaaS</i>	102.1	42.1%	102.8	38.1%	122.6	36.9%	+0.7%	+19.3%
Весь рынок услуг для публичных облаков	242.7	100.0%	270.0	100.0%	332.3	100.0%	+11.3%	+23.1%

Примечание: таблица составлена на основе данных компании *Gartner* (на 17.11.2020 г. и 21.04.2021 г.)

В августе 2020 года аналитики *Gartner* подготовили магический квадрант (*Magic Quadrant*), в котором представлены компании, работающие на мировом рынке облачной инфраструктуры и платформ (*Cloud Infrastructure and Platform Services*) (рис. 11). Кроме упомянутых выше шести компаний на магическом квадранте представлена еще и хорошо известная компания *Oracle*.

Распределение точек в магических квадрантах дает возможность составить качественное (но не количественное, поскольку отсутствуют шкалы с единицами измерения характерных величин) представление о позиции той или иной компании на рынке. Чем правее расположена компания, тем она, по мнению *Gartner*, технологически продвинулее, чем выше – тем успешнее в маркетинге и продажах. Вендоры, получившие максимальные оценки по обеим осям, являются лидерами: их убедительное видение развития рынка подкреплено способностью воплотить задуманное в жизнь.

Толкование терминов можно найти в предыдущей части нашего обзора [1].

5.3 Российские рынки облачных услуг в 2018–2020 гг. и прогноз до 2025 г.

Аналитики российской компании *J'son & Partners Consulting* оценили российские рынки различных облачных услуг (рис. 12) – данные опубликованы в апреле и мае 2021 года.

Рынок публичной облачной ИТ-инфраструктуры, включающий предоставление инфраструктуры (*IaaS*) и/или платформы (*PaaS*) в качестве услуги вырос в 2020 году на +34.5% в сравнении с 2019 годом и достиг объема 16 млрд. рублей. В 2021–2025 гг. ожидается ежегодный рост на +21% – до величины 41.5 млрд. рублей в 2025 году.

По прогнозу аналитиков российской компании *J'son & Partners Consulting*, российский рынок публичной облачной ИТ-инфраструктуры в 2021 году вырастет на +21% и достигнет 19.4 млрд. рублей.

Russian markets' sizes (billions of RUB) of public cloud IT infrastructure and business software as a service – for 2018–2020 and forecast for 2021–2025 (J'son & Partners Consulting data, March 2020, April and May 2021)

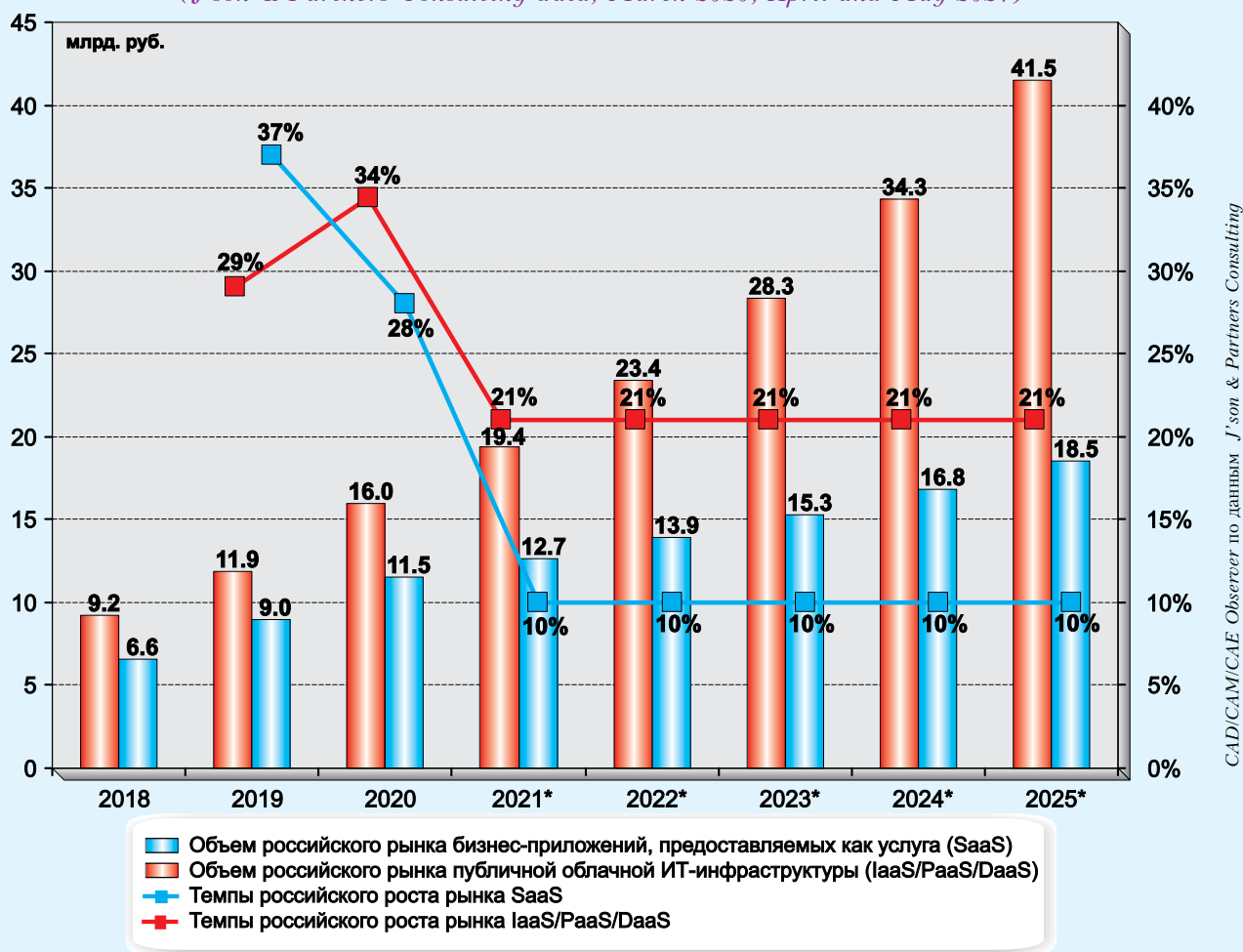


Рис. 12. Объемы российских рынков публичной облачной ИТ-инфраструктуры (*IaaS/PaaS*) и бизнес-приложений, предлагаемых как услуга (*SaaS*) в 2018–2020 гг., а также прогноз на 2021–2025 гг. (данные *J'son & Partners Consulting*, март 2020 г., апрель и май 2021 г.)

Рынок бизнес-приложений, предоставляемых как услуга (SaaS), в 2020 году вырос на +28% в сравнении с 2019 годом и достиг объема 11.5 млрд. рублей. В 2021–2025 гг. ожидается ежегодный рост на +10% – до 18.5 млрд. рублей в 2025 году.

По прогнозу компании *J'son & Partners Consulting* российский рынок бизнес-приложений, предоставляемых как услуга в 2021 году вырастет на +10% и достигнет 12.7 млрд. рублей.

Резюме

Итак, во второй части нашего обзора были рассмотрены, с различной степенью углубленности, следующие рынки:

1 серверов (лидеры – **Dell Technologies, HPE, Inspur Electronics, Lenovo, Cisco, Huawei, IBM**);

2 облачной ИТ-инфраструктуры (лидеры – **Dell Technology, HPE, Inspur Electronics, Cisco, Lenovo, Huawei**);

3 предоставления инфраструктуры как услуги (лидеры – **Amazon, Microsoft, Alibaba, Google** и **Tencent**).

Более пристальное внимание при подготовке обзоров мы обращали и будем обращать на компании, выделенные полужирным шрифтом, поскольку это позволяет получать достаточно точное представление об интересующих нас сегментах компьютерного рынка. 📖

Литература

1. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2020–2021 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть I. Сфера искусственного интеллекта // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2021, №3, с. 72–79.

2. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2015–2016 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. Облачные вычисления // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2016, №8, с. 80–88.

3. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть II. Серверы, облачная ИТ-инфраструктура // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №4, с. 68–79.

Об авторе:

Павлов Сергей Иванович – *Dr. Phys.*, ведущий научный сотрудник Института численного моделирования Латвийского университета (Sergejs.Pavlovs@lu.lv), автор аналитического *PLM*-журнала “*CAD/CAM/CAE Observer*” (sergey@cadcamcae.lv).

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

XX МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ - 2021

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

16 - 19 НОЯБРЯ



ufi
Approved
Event



ОРГАНИЗАТОР:

Международный выставочный центр

Генеральный
информационный партнер:

**ОБОРУДОВАНИЕ
И ИНСТРУМЕНТЫ**

Эксклюзивный
медиа партнер:

ЖУРНАЛ
ГОЛОВНОГО ИНЖЕНЕРА

Технический
партнер:

RentMedia



Международный выставочный центр
Украина, 02002, Киев
Броварской пр-т, 15
М "Левобережная"

☎ (044) 201-11-65, 201-11-56, 201-11-58
e-mail: alexk@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua, www.mvc.ukr
www.tech-expo.com.ua