Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков

Часть II. Серверы, облачная ИТ-инфраструктура

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Вниманию 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. Горячие новости для разогрева

- *IBM* запускает 53-кубитный квантовый компьютер
- Облачный суперкомпьютер *Microsoft*
- Некоторые новости мировой экономии в условиях пандемии
  - Государственный долг США
  - Цена на нефть
  - Санкции США против компании *Huawei*
  - Производственные мощности *TSMC* на территории США

2. Соотношение традиционной и облачной ИТ-инфраструктур

- Объем и сегменты мирового рынка ИТ-инфраструктуры в 2019 году
- Прогноз по мировому рынку ИТ-инфраструктуры до 2024 года
- Прогноз изменения долей рыночных сегментов ИТ-инфраструктуры до 2024 года
- Прогноз по сегментам европейского рынка ИТ-инфраструктуры в 2020 году

3. Серверный рынок

- Объем рынка серверов в 2019 году
- Прогноз объема серверного рынка до 2024 года
- Основные финансовые показатели лидеров серверного рынка в 2019 году
- Российский рынок серверов в 2019 году
- Географический срез мирового рынка серверов в I квартале 2020 года

4. Облачная ИТ-инфраструктура

- Основные финансовые показатели лидеров рынка облачной ИТ-инфраструктуры 2019 году

5. Публичные облачные услуги

- Прогноз объема мирового рынка публичных облачных услуг до 2022 года
- Пятерка лидеров мирового рынка *IaaS* в 2018 году
- Лидеры региональных рынков *IaaS* Азиатско-Тихоокеанского региона в IV квартале 2019 года
- Лидеры рынка *IaaS* в странах Европы в I квартале 2020 года
- Пятерка лидеров мирового рынка *SaaS* в 2019 году
- Российские рынки облачных услуг в 2018–2019 гг. и прогноз до 2021 г.

В первой части настоящего обзора мы будем опираться, главным образом, на препарированные (дополненные и исправленные нами) данные систематических рыночных исследований, опубликованных в открытой печати аналитической компанией ***International Data Corporation*** или ***IDC*** (www.idc.com); её штаб-квартира расположена в гор. Фремингем, шт. Массачусетс, США.

Кроме того, будем пользоваться некоторыми данными еще трех аналитических компаний:

- ***Gartner*** (www.gartner.com) со штаб-квартирой в гор. Стамфорд (шт. Коннектикут, США);
- ***Synergy Research Group*** (www.srgresearch.com) со штаб-квартирой в гор. Рино (шт. Невада, США).
- ***J'son & Partners Consulting*** (www.json.tv) со штаб-квартирой в гор. Москва (Российская Федерация).

1. Горячие новости для разогрева

Сначала о некоторых прорывных разработках высокотехнологичных компаний.

1.1 *IBM* запускает 53-кубитный квантовый компьютер

Компания *IBM* объявила (пресс-релиз от 18.09.2019 г.), что в течение месяца запускает облачно доступный 53-кубитный квантовый компьютер *IBM Q 53*, который будет работать в Квантовом компьютерном центре (*IBM Q Quantum Computation Center*), расположенном в гор. *Poughkeepsie* (шт. Нью-Йорк, США).

1.2 Облачный суперкомпьютер *Microsoft*

На конференции *Microsoft Build 2020* (пресс-релиз от 19.05.2020 г.) компания *Microsoft* представила свой суперкомпьютер. С помощью облачной архитектуры *Azure* в единую вычислительную систему объединены серверы с более чем 285 000 процессорными ядрами (*CPU core*) и 10 000 графических процессоров (*GPU*),

скорость обмена информацией между серверами в сети составляет 400 *Gb/s*. По оценкам разработчиков, эта система входит в пятерку самых производительных в мире.

Суперкомпьютер создан для некоммерческой исследовательской компания *OpenAI*, основанной в 2015 году Илоном Маском (*Elon Musk*) и Самуэлем Алтманом (*Samuel Altman*) для развития открытого и дружественного искусственного интеллекта (ИИ).

Планируется, что суперкомпьютер будет применяться специалистами по машинному обучению для создания и тренировки массивных ИИ-моделей, требующих развитой вычислительной инфраструктуры.

1.3 Некоторые новости мировой экономики в условиях пандемии

Теперь некоторые важные индикаторы мировой экономики. Предыдущие данные рассматривались в первой части нашего обзора [1].

✓**Государственный долг США**

По состоянию на май 2020 года государственный долг США вырос до 25.746 трлн. долларов (*tradingeconomics.com/united-states/government-debt*).

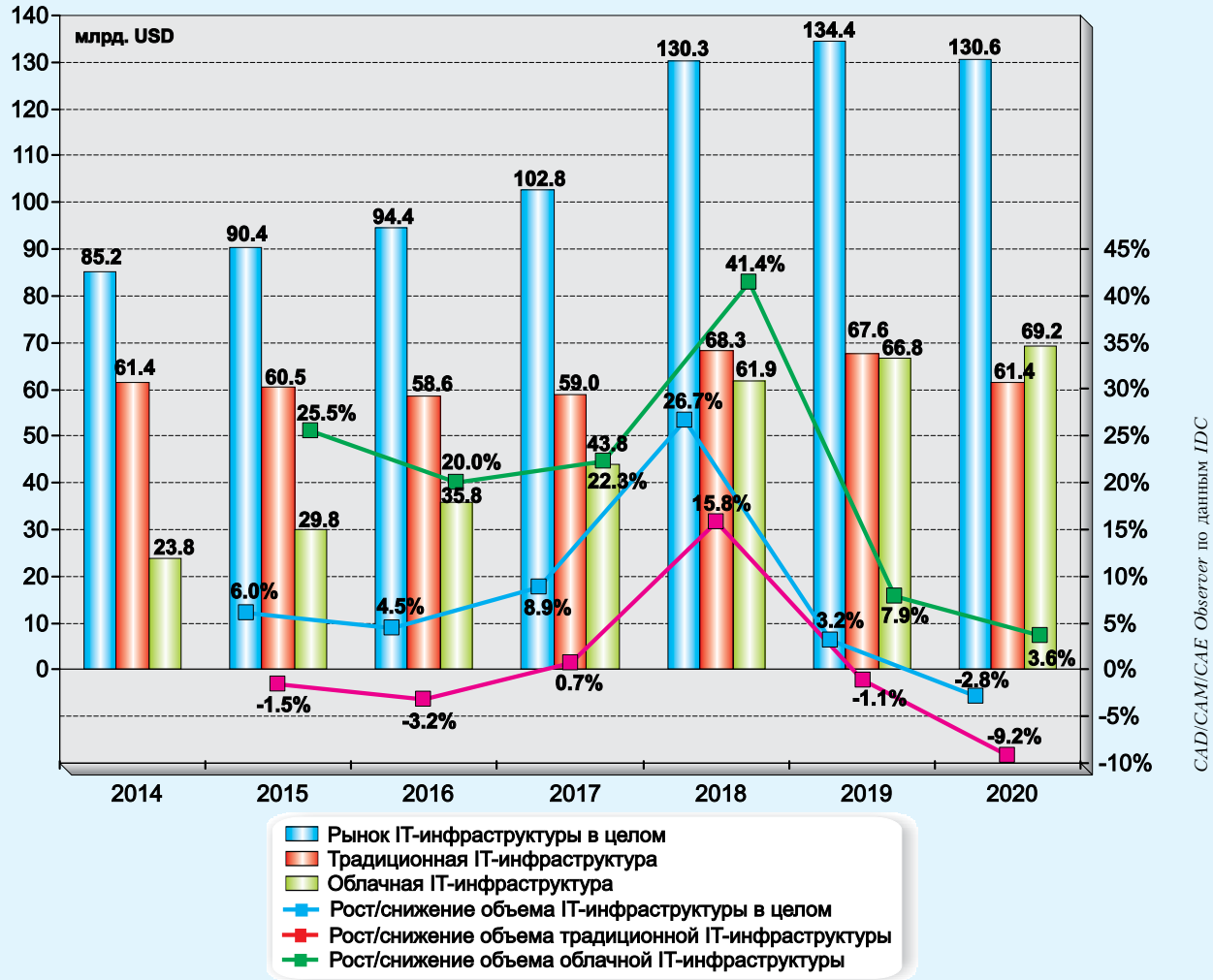
✓**Цена на нефть**

Цена нефти марки *Urals* на 11.06.2020 г. составляла 40.75 *USD/bbl*; марки *Brent* –38.55 *USD/bbl*; марки *WTI* – 36.34 *USD/bbl* (*https://oilprice.com/ru/Нефтяные-котировки*).

✓ **Санкции США против компании *Huawei***

Следуя введенным администрацией США ограничениям, тайваньский контрактный производитель полупроводниковых изделий *TSMC* (*Taiwan Semiconductor Manufacturing Company*) с 15 мая 2020 года прекратил заключение новых контрактов с китайской компанией *Huawei*, а с середины сентября полностью прекратит поставки.

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



CAD/CAM/CAE Observer по данным IDC

Рис. 1. Годовые объемы и темпы роста/снижения рынка ИТ-инфраструктуры в 2014–2019 гг. с прогнозом на 2020 г. (данные IDC на 11.04.2017 г., 05.01.2018 г., 10.04.2018 г., 28.03.2019 г. и 02.04.2020 г.)

✓ **Производственные мощности *TSMC* на территории США**

Компания *TSMC* рассматривает возможности строительства в США завода для производства процессоров в соответствии с технологической нормой 5 *nm*.

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 2019 году

В денежном выражении общий объем рынка ИТ-инфраструктуры в 2019 году достиг 134.4 млрд. долларов (рис. 1). В сравнении с 2018 годом (общий объем – 130.3 млрд.) прирост продаж составил +3.2%. Годом ранее, в 2018 году, цифры прироста по сравнению с ситуацией на 2017 год (102.8 млрд.) были больше на порядок: +26.7%. Двумя годами ранее, в 2017 году, прирост по сравнению с 2016 годом (94.4 млрд.) оказался более скромным: +8.9%.

При этом объем сегмента облачной ИТ-инфраструктуры в 2019 году достиг 66.8 млрд. долларов при годовом росте +7.9% в сравнении с 2018-м (61.9 млрд.). Годом ранее, в 2018 году, прирост по сравнению с 2017 годом (43.8 млрд.) был очень существенным: +41.4%. Двумя годами ранее, 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 2019 году уменьшился на -1.1% в сравнении с 2018 годом (68.3 млрд.) – до 67.6 млрд. долларов. Годом ранее, в 2018-м, динамика была обратной: прирост по сравнению с 2017 годом (59.0 млрд.) составил +15.8%. Двумя годами ранее, в 2017 году, прирост по сравнению с 2016 годом (58.6 млрд.) тоже наблюдался, хотя и весьма скромный – менее процента (+0.7%).

2.2 Прогноз по мировому рынку ИТ-инфраструктуры до 2024 года

Несмотря на приостановку многих отраслей и падение мирового ВВП [1] в условиях

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

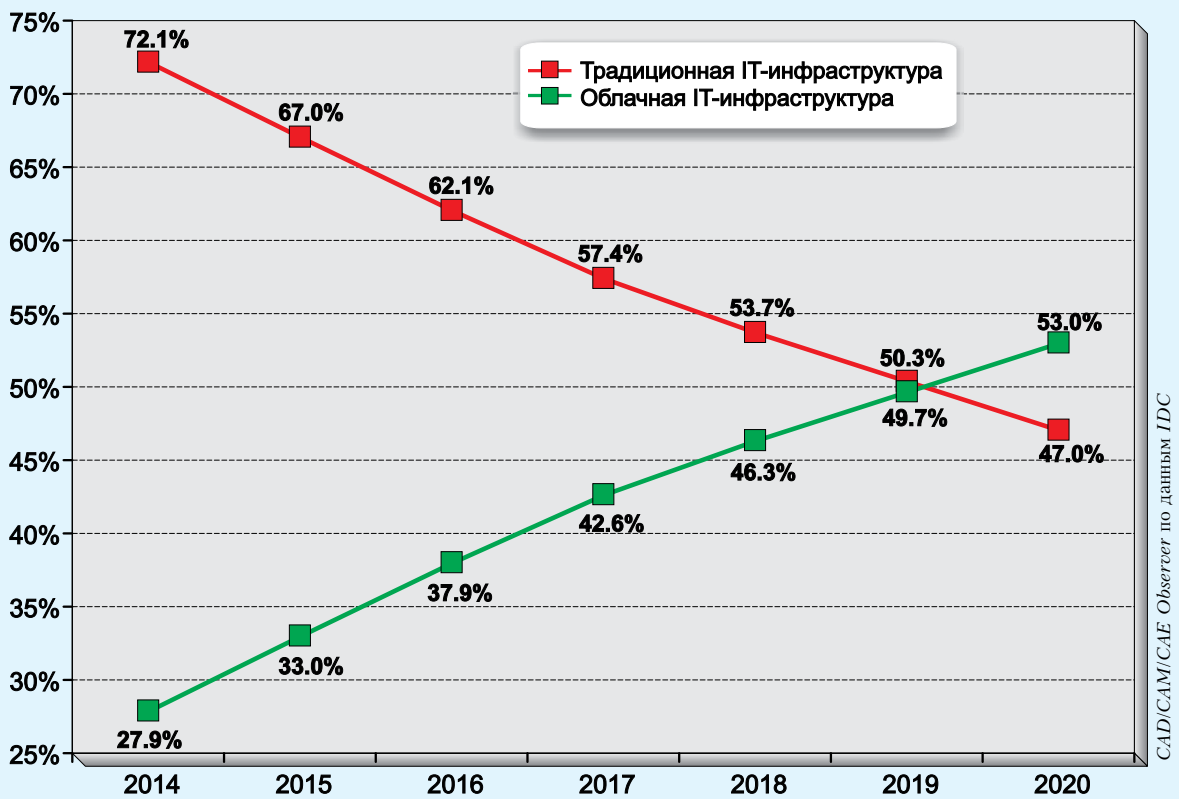


Рис. 2. Изменение рыночных долей традиционной и облачной ИТ-инфраструктуры в общем объеме в период 2014–2019 гг. с прогнозом на 2020 г. (данные IDC на 11.04.2017 г., 05.01.2018 г., 10.04.2018 г., 28.03.2019 г. и 02.04.2020 г.)

коронавирусной пандемии, аналитики компании *IDC*, тем не менее, прогнозируют в 2020 году рост продаж в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры на +3.6%. Эта инфраструктура должна обеспечивать значительное повышение интенсивности коммуникаций в удаленном режиме. При этом объем продаж в сегменте традиционной ИТ-инфраструктуры в 2020 году уменьшится на -9.2%, вследствие чего общий объем рынка тоже уменьшится – на -2.8%.

В период с 2021 по 2024 года ожидается прирост сегмента облачной ИТ-инфраструктуры на +8.4% в год, тогда как продажи устройств для традиционной ИТ-инфраструктуры будут уменьшаться на -0.7% в год. Рынок ИТ-инфраструктуры в целом должен расти на +4.4% в год. В денежном выражении объемы продаж в сегментах облачной и традиционной ИТ-инфраструктуры достигнут к 2024 году 95.5 и 59.7 млрд. долларов соответственно.

2.3 Прогноз изменения долей рыночных сегментов ИТ-инфраструктуры до 2024 года

За 2019 год в продажах устройств доля облачной ИТ-инфраструктуры выросла до 49.7% (в 2018 году – 46.3%). Соответственно, доля традиционной ИТ-инфраструктуры уменьшилась: с 53.7% в 2018 году до 49.7% в 2019-м. Тенденция сокращения доли традиционной ИТ-инфраструктуры в пользу облачной наблюдается уже шесть лет (рис. 2). При этом, согласно прогнозам компании *IDC*, в текущем 2020 году объем рынка облачной ИТ-инфраструктуры в денежном выражении впервые превысит объем традиционной (рис. 1), и в дальнейшем продажи устройств для облачной ИТ-инфраструктуры будут превалировать.

Согласно прогнозу аналитической компании *IDC*, в 2020 году объем рынка облачной ИТ-инфраструктуры в денежном выражении впервые превысит объем традиционной, а к 2024 году доля облачной ИТ-инфраструктуры в общем объеме продаж устройств для ИТ-инфраструктуры вырастет до 61.5%, тогда как доля традиционной уменьшится до 38.5%.

2.4 Прогноз по сегментам европейского рынка ИТ-инфраструктуры в 2020 году

Аналитики компании *IDC* считают, что в 2020 году необходимость развертывания облачной ИТ-инфраструктуры для обеспечения удаленной

Servers market size and growth rates for 2007–2019 *Servers market size and growth rates for 2007–2019*

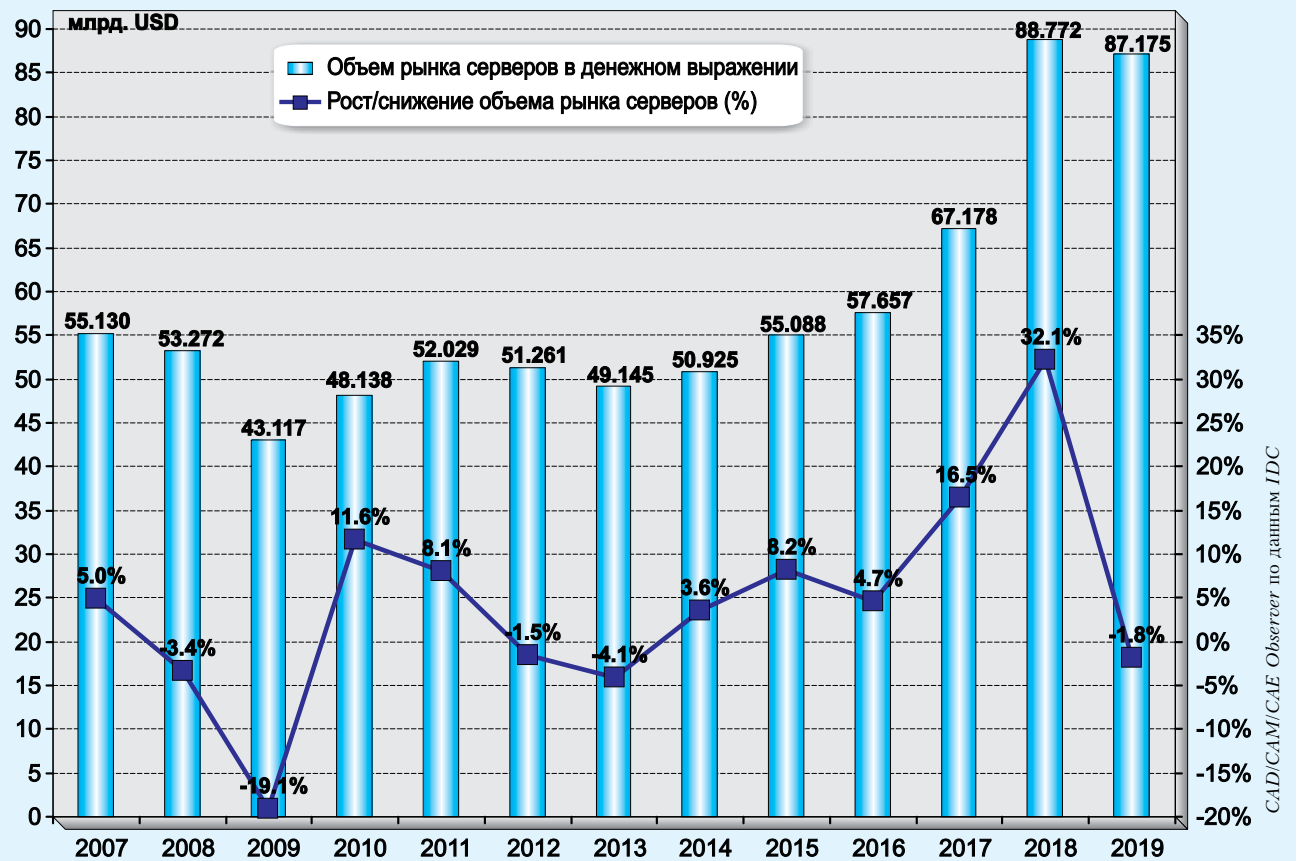


Рис. 3. Объем и темпы роста/снижения рынка серверов в 2007–2019 гг.

Servers vendors revenue for 2016–2019

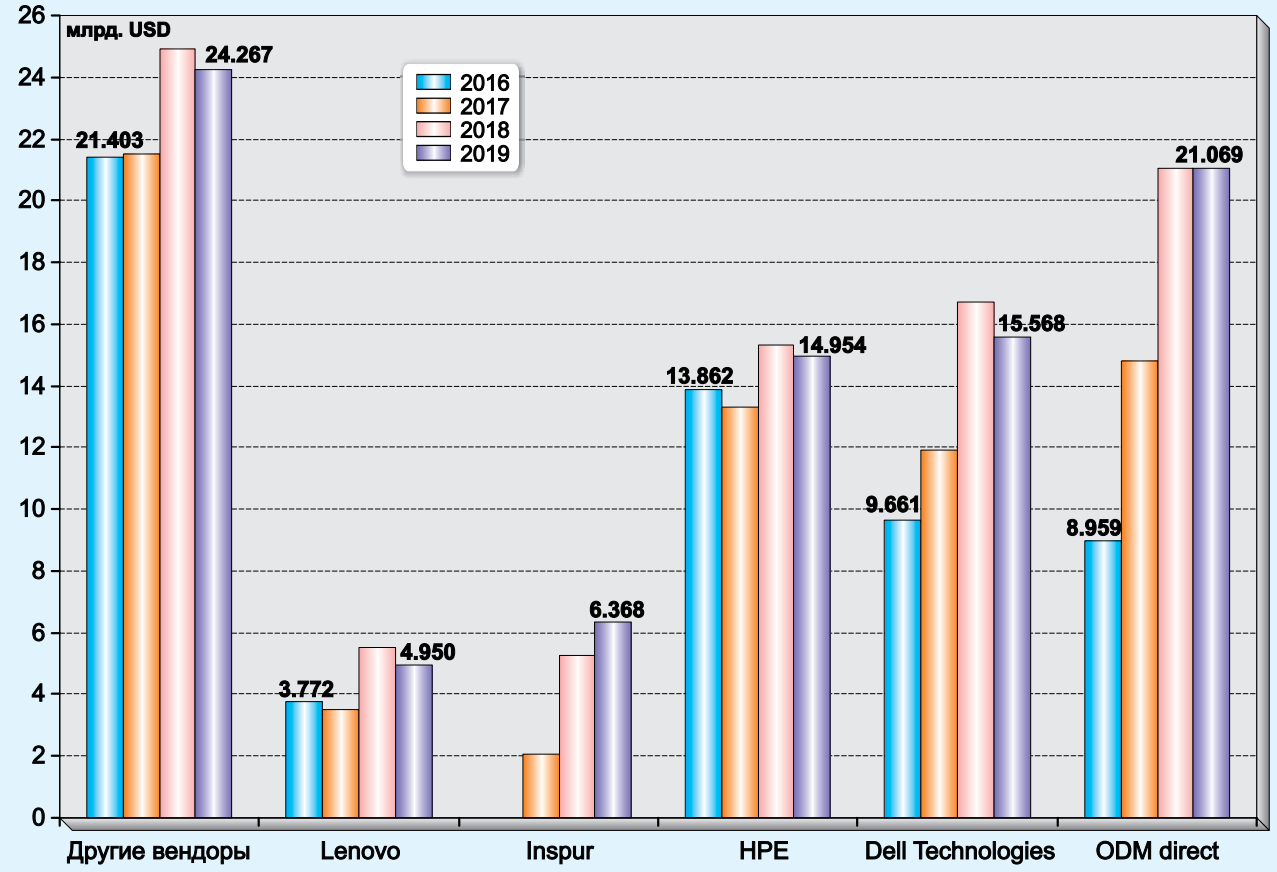


Рис. 4. Доходы поставщиков серверов в 2016–2019 гг.

работы в условиях пандемии *COVID19* будет служить драйвером её развития для региона *EMEA* (Европа, Ближний Восток и Африка), где, по результатам 2019 года, лучше продавались устройства для традиционной ИТ-инфраструктуры (63.5% от общего объема).

В соответствии с прогнозом (опубликован 01.04 2020 г.), объем продаж устройств для облачной ИТ-инфраструктуры вырастет на +11.5% – с 10.4 млрд. долларов в 2019 году до 11.6 млрд. долларов в 2020 году, а её доля в продажах увеличится с 36.5% до 43.3%.

Объем рыночного сегмента традиционной ИТ-инфраструктуры, в свою очередь, сократится на -16% – с 18.1 млрд. долларов в 2019 году до 15.2 млрд. долларов в 2020-м, то есть её доля в общем объеме продаж уменьшится с 63.5% до 56.7%.

В целом годовой объем рынка ИТ-инфраструктуры уменьшится на -6% – с 28.5 млрд. долларов в 2019 году до 26.8 млрд. долларов в 2020-м.

Servers market leaders revenues and shares in 2019

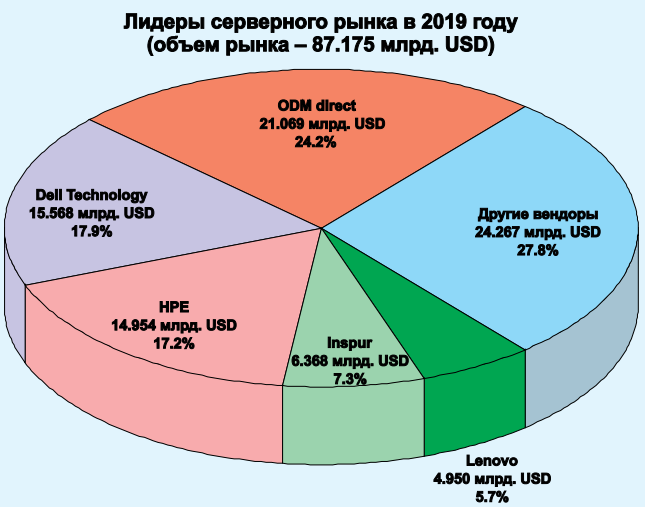


Рис. 5. Доходы лидеров рынка серверов и их рыночные доли в 2019 г.

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 рынка серверов в 2019 году

Общий объем всего серверного рынка в денежном выражении в 2019 году уменьшился на -1.8% – до величины 87.2 млрд. долларов (рис. 3). До этого в течение пяти лет тенденция была иная – объем рынка только увеличивался:

- 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 2019 году составил 87.2 млрд. долларов, то есть уменьшился на -1.8% по сравнению с 2018 годом.

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

3.2 Прогноз объема серверного рынка до 2024 года

В 2020 году, ввиду пандемии, аналитики компании *IDC* прогнозируют сокращение объема серверного рынка на -3.5% – до 84.1 млрд. долларов (прогноз опубликован 27.03.2020 г.). При этом серверы на базе процессоров с архитектурой *x86* (их рыночная доля в стоимостном выражении составляет 91.3%) окажутся еще более востребованными, если сравнивать с другими (*non-x86*): в 2020 году, по сравнению с 2019 годом, объемы сегментов *x86*- и *non-x86*-серверов уменьшатся на -2.2% и -16% соответственно – до 77.8 и 6.4 млрд. долларов.

В период с 2021 по 2024 года ожидается рост объема серверного рынка с темпами +5.1% в год, и к 2024 году рынок в денежном выражении достигнет величины 102.3 млрд. долларов. При этом спрос на *x86*-серверы будет расти на +5.6% в год, а на *non-x86* – падать на -3.3% в год.

Впрочем, судя по всему, эти прогнозы будут корректироваться еще не раз.

Любопытно, что отчет *IDC* о состоянии серверного рынка в I кв. 2020 года (опубликован 09.06.2020 г.) демонстрирует совершенно другие тенденции. Доходы вендоров, поставляющих *x86*-серверы, уменьшились в сравнении с I кв. 2019 года на -9.1% (до 16.1 млрд. долларов), тогда как у производителей *non-x86*-серверов они выросли на +38.2% – до 1.8 млрд. долларов.

3.3 Основные финансовые показатели лидеров серверного рынка в 2019 году

По состоянию на 2019 год, лидерами серверного рынка в целом являются, по версии *IDC*, четыре хорошо известные компании (рис. 4, 5):

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

Вспомним состав квартета лидеров в 2018 году: *Dell Technologies, HPE, IBM* и *Lenovo;* таким образом, место *IBM* заняла компания *Inspur Electronics*.

Как и в 2018 году, сформировать квинтет из лидеров по квартальным результатам 2019 года не удалось, поскольку три остальные крупные

Servers shipment (thousands) and market size (millions USD) in Russia for 2016–2019

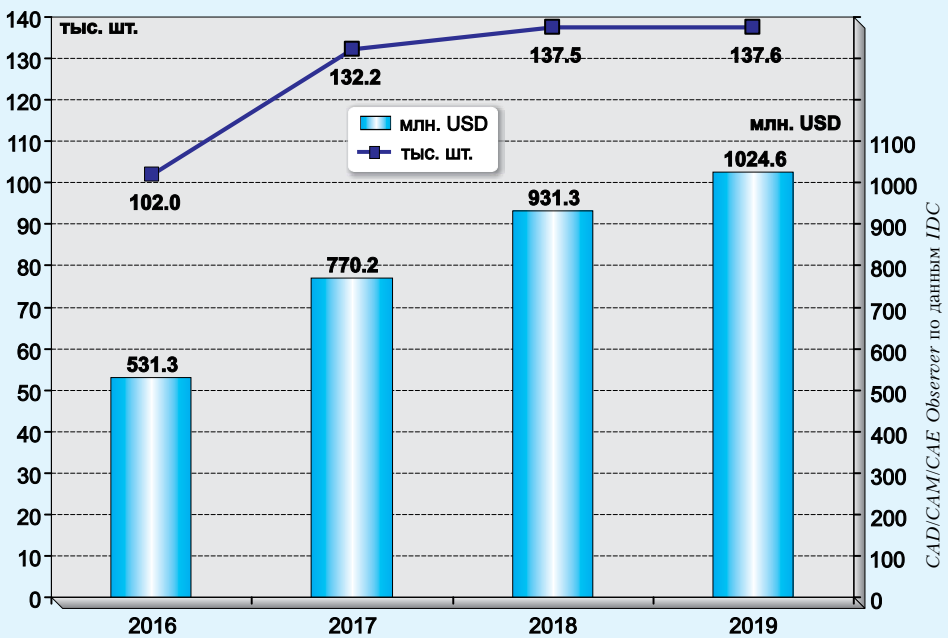


Рис. 6. Объем российского рынка серверов в натуральном (тыс. шт.) и денежном выражении (млн. долларов) в 2016–2019 г.

Cloud IT infrastructure market size and vendors revenue for 2016–2019

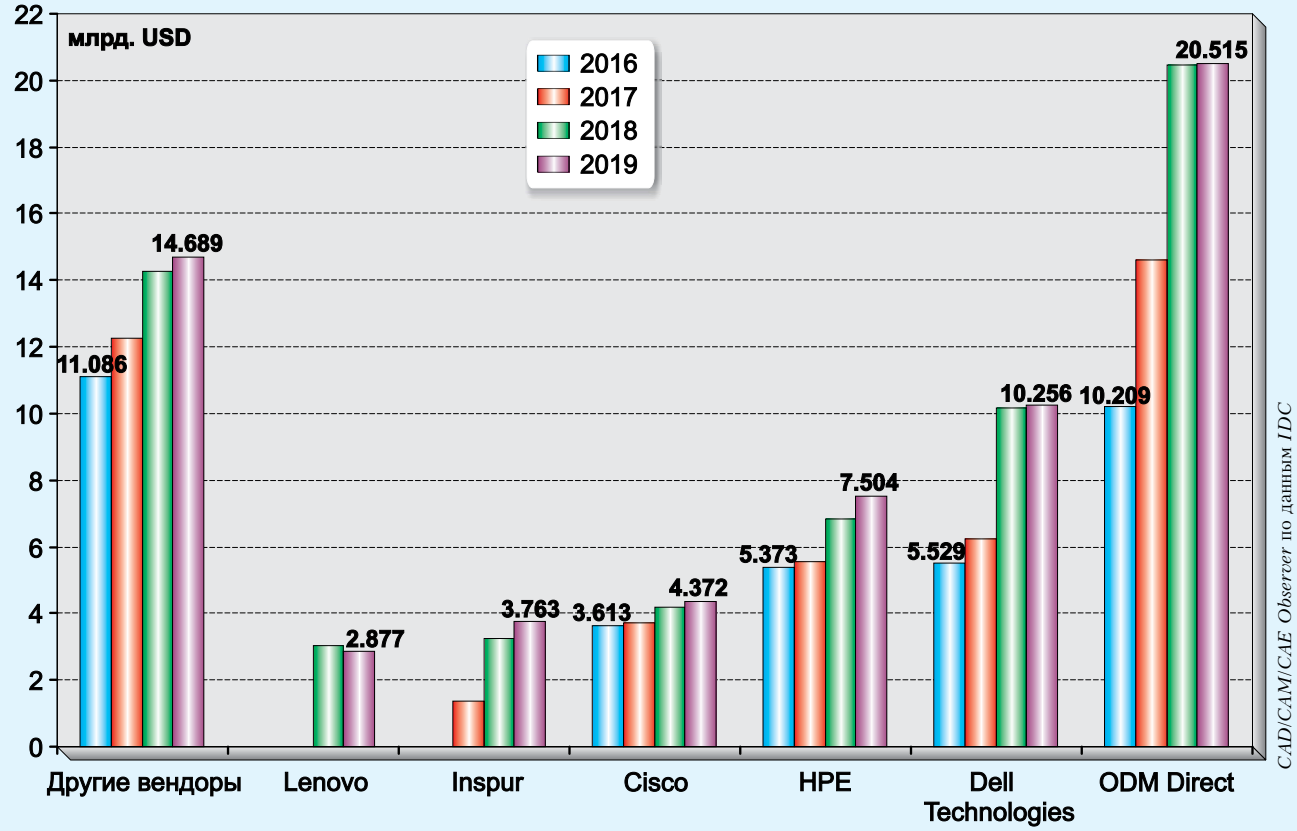


Рис. 7. Доходы поставщиков облачной ИТ-инфраструктуры в 2016–2019 гг.

компании в пятерку квартальных лидеров попадали не всегда: *Cisco* (США) – I и III кварталы, *Huawei* (Китай) – IV квартал, *IBM* – II и IV кварталы.

Второй год подряд майка лидера серверного рынка принадлежит компании *Dell Technologies*, отодвинувшей в 2018 году на вторую позицию 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" отставание, составлявшее 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*.

3.4 Российский рынок серверов в 2019 году

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

Cloud IT infrastructure market leaders' revenues and shares in 2019

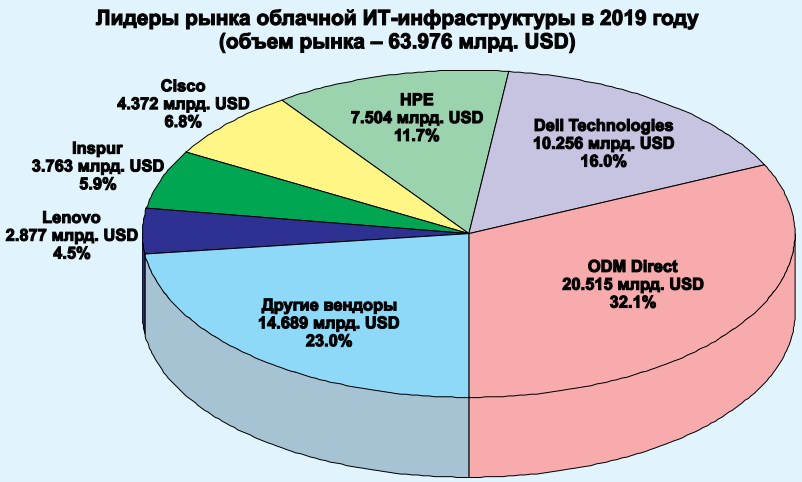


Рис. 8. Доходы лидеров рынка облачной ИТ-инфраструктуры и их рыночные доли в 2019 г.

В 2019 году российский рынок серверов впервые преодолел миллиардную отметку в долларовом исчислении – 1.025 млрд. долларов, что на +10% больше, чем в 2018 году (0.931 млрд. долларов). Объем рынка за последние три года, с 2016 по 2019 гг., почти удвоился (+92.8%).

Ведущий тандем поставщиков серверов для российского рынка – *HPE* и *Dell Technologies*. В пятерку лидеров в разные кварталы попадают и компании *Lenovo*, *Huawei* и *Fujitsu*.

В IV квартале 2019 года доля поставок серверов стандартной архитектуры *x86* в натуральном выражении составила 99.4%, а в денежном – 88.7%. Остаток приходится на долю систем на базе *RISC*-процессоров.

3.5 Географический срез мирового рынка серверов в I квартале 2020 года

По данным аналитической компании *IDC*, в I кв. 2020 года по сравнению с I кв. 2019 года мировой серверный рынок продемонстрировал следующую, довольно схожую, динамику по регионам.

Объемы рынка (в стоимостном выражении) сократились:

- в США – на -6.1%;
- в Канаде – на -8.3%;
- в Латинской Америке – на -2.3%;
- в Азиатско-Тихоокеанском регионе (без Японии и Китая) – на -3%;
- в Китае – на -2.6%;
- в Японии – на -0.5%;
- в регионе Европа, Ближний Восток и Африка – на -11.8%.

Рост наблюдался в России – на +37.3%.

4. Облачная ИТ-инфраструктура

Этот раздел, как и предыдущий, подготовлен на основе данных компании *IDC* для рынка ИТ-инфраструктуры, включающих в себя квартальные доходы пяти ведущих поставщиков, а также *ODM direct*.

Size of market of services for public clouds for 2018 and forecast for 2019–2022 (Gartner data on April 12, 2018, April 2, 2019, November 13, 2019)

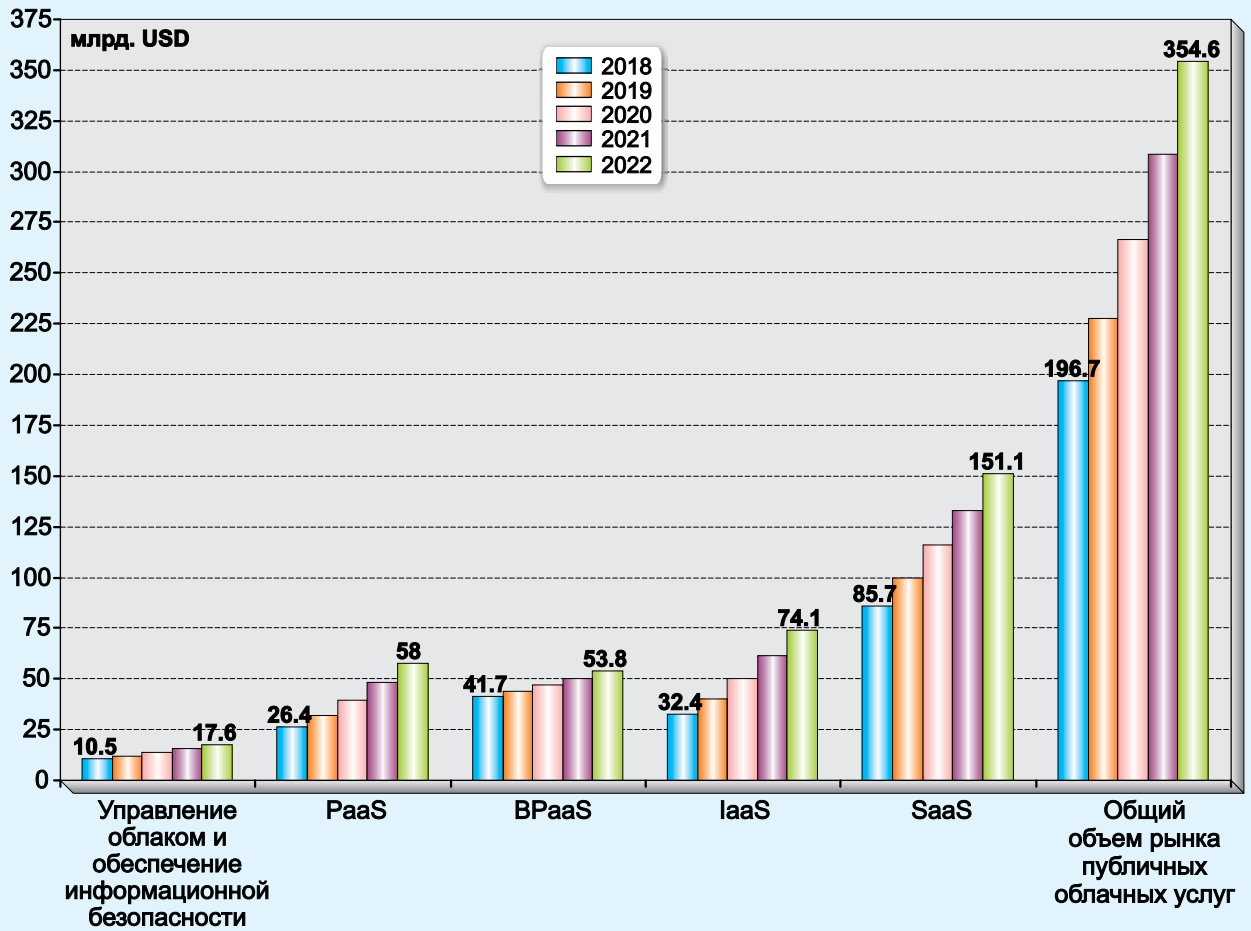
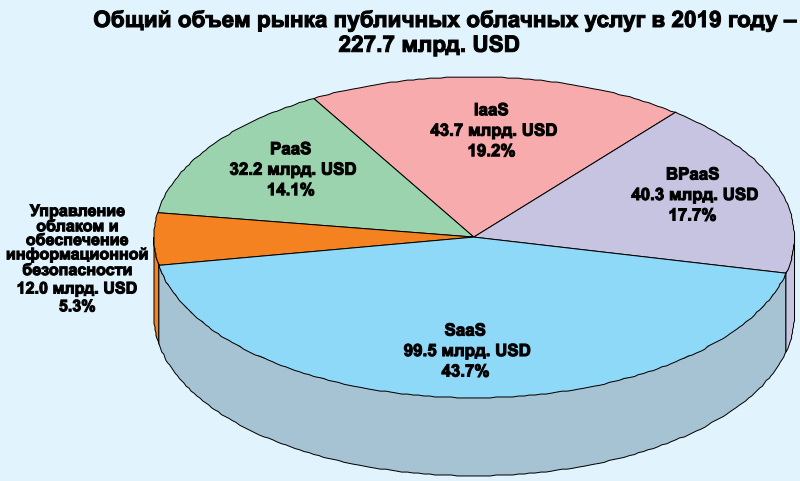


Рис. 9. Рыночный объем разных видов публичных облачных услуг в денежном выражении в 2018 г. с прогнозом на 2019–2022 г. (данные Gartner на 12.04.2018 г., 02.04.2019 г. и 13.11.2019 г.)

Structure of market of services for public clouds forecast for 2019 (Gartner data on November 13, 2019)



CAD/CAM/CAE Observer по данным *Gartner*

Рис. 10. Прогноз структуры рынка публичных облачных услуг в 2019 г. (данные Gartner на 13.11.2019 г.)

В совокупности на тандем лидеров в 2019 году приходится более четверти (28.5%) рынка облачной ИТ-инфраструктуры (рис. 8). Не будем забывать, что компании *Dell* и *HPE* являются еще и ведущими поставщиками серверов: в 2019 году их доля на этом рынке составила более трети (35.1%) 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.

4.1. Основные финансовые показатели лидеров рынка облачной ИТ-инфраструктуры в 2019 году

По версии *IDC*, в квинтет лидирующих поставщиков облачной ИТ-инфраструктуры по результатам 2019 года, как и в 2018 году, вошли следующие компании (рис. 7, 8):

1. *Dell Technology;*
2. *HPE;*
3. *Cisco;*
4. *Inspur Electronics;*
5. *Lenovo.*

На пятки лидерам наступает компания *Huawei*.

Лидерство и в 2019 году сумела удержать компания *Dell Technologies*, которая возглавила рейтинг еще в 2016 году.

Как и в предыдущем разделе, к данным *HPE* добавлены результаты *New H3C Group*.

5.1 Прогноз объема мирового рынка публичных облачных услуг до 2022 года

Согласно прогнозу компании *Gartner* (опубликован 13.11.2019 г.), общий объем мирового рынка публичных облачных услуг в 2019 году достигнет 227.7 млрд. долларов при росте на +15.8% в сравнении с 2018-м (рис. 9, 10, табл. 1).

В 2020 году ожидается рост общего объема рынка на +17% в сравнении с 2019-м – до 266.4 млрд. долларов.

Согласно прогнозу компании *Gartner*, общий объем рынка публичных облачных услуг к 2022 году достигнет 354.6 млрд. долларов, при росте на +55.7% в сравнении с 2019 годом (227.7 млрд. долларов).

Табл. 1. Структура рынка услуг для публичных облаков в 2018 г. с прогнозом на 2019–2020 гг.

Виды услуг	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2019 г. в сравнении с 2018 г., %	2020 г. в сравнении с 2019 г., %
	Доход, млрд. *USD*	Доля, %	Доход, млрд. *USD*	Доля, (%)	Доход, млрд. *USD*	Доля, (%)		
SaaS	85.7	43.6%	99.5	43.7%	116.0	43.5%	+16.1%	+16.6%
BPaaS	41.7	21.2%	43.7	19.2%	46.9	17.6%	+4.8%	+7.3%
IaaS	32.4	16.5%	40.3	17.7%	50.0	18.8%	+24.4%	+24.1%
PaaS	26.4	13.4%	32.2	14.1%	39.7	14.9%	+22.0%	+23.3%
Управление облаком, обеспечение информационной безопасности	10.5	5.3%	12.0	5.3%	13.8	5.2%	+14.3%	+15.0%
Весь рынок услуг для публичных облаков	**196.7**	**100.0%**	**227.7**	**100.0%**	**266.4**	**100.0%**	**+15.8%**	**+17.0%**

Примечание: таблица составлена на основе данных компании Gartner (на 12.04.2018 г., 02.04.2019 г. и 13.11.2019 г.)

IaaS venders market shares in 2016–2018 (Gartner data on August 1, 2018 and July 29, 2019)

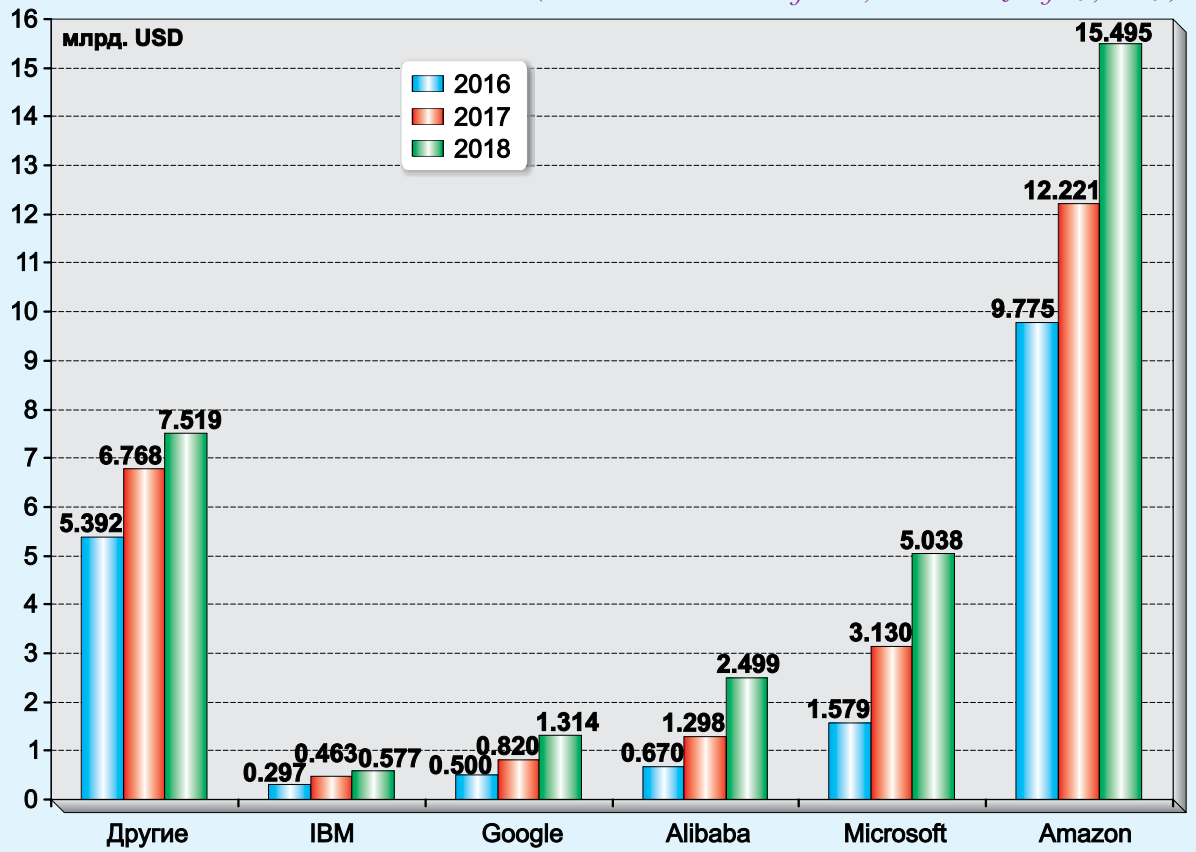


Рис. 11. Доходы поставщиков услуг IaaS в 2016–2018 гг. (по данным Gartner на 01.08.2018 г. и 29.07.2019 г.)

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*);
- бизнес-процесс как услуга (*Business Process as a Service – BPaaS*);
- программное обеспечение как услуга (*Software as a Service – SaaS*);
- управление облаками и обеспечение информационной безопасности (*Cloud Management and Security Services*).

Классификация сегментов рынка публичных облачных услуг применяется компанией *Gartner* уже пятый год. Чтобы освежить в памяти толкование понятий, рекомендуем обратиться к терминологической части нашего обзора, опубликованного в 2016 году [2].

На рис. 9 представлены оценки и прогнозы объемов рыночных сегментов вплоть до 2022 года.

5.2 Пятерка лидеров мирового рынка *IaaS* в 2018 году

Для оценки распределения долей, занимаемых лидерами мирового рынка *IaaS*, мы располагаем данными компании *Gartner* до 2018 года включительно (опубликованы 29.07.2019 г.) – рис. 11, 12.

IaaS vendors market shares in 2018 (Gartner data on July 29, 2019)

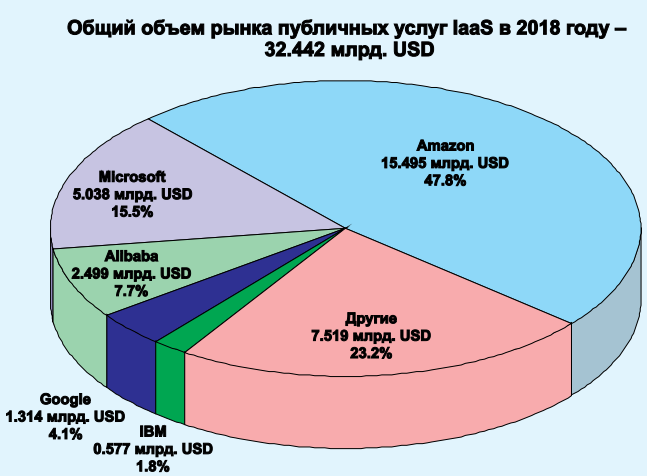


Рис. 12. Рыночные доли поставщиков услуг IaaS в 2018 г. (по данным Gartner на 29.07.2019 г.)

Лидеры мирового рынка *IaaS* (пятерка лидеров остается неизменной с 2016 года) по результатам 2018 года контролировали следующие доли рынка:

1. *Amazon* (США) – 47.8%;
2. *Microsoft* (США) – 15.5%;
3. *Alibaba* (Китай) – 7.7%;
4. *Google* (США) – 4.1%;
5. *IBM* (США) – 1.8%.

5.3 Лидеры региональных рынков *IaaS* Азиатско-Тихоокеанского региона в IV квартале 2019 года

Аналитическая компания *Synergy Research Group* назвала лидеров региональных рынков *IaaS* Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) по результатам IV кв. 2019 года (данные опубликованы 27.03.2020 г.):

- в Китае – компании *Alibaba*, *Tencent*, *Baidu*, *Sinnet-AWS* (*Amazon Web Services*), *China Telecom*, *Chine Unicom* (все – китайские);
- в Японии – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Fujitsu* (Япония), *Google*, *NTT* (*Nippon Telegraph and Telephone*) (Япония), *Softbank* (Япония);
- другие страны АТР – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Google*, *Alibaba*, *IBM*, *Naver* (Южная Корея).

5.4 Лидеры рынка *IaaS* в странах Европы в I квартале 2020 года

Аналитическая компания *Synergy Research Group* назвала лидеров рынка *IaaS* в странах Европы по результатам I кв. 2020 года (данные опубликованы 07.05.2020 г.):

- в Великобритании – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Google*, *IBM*, *Rackspace* (США), *Salesforce* (США);
- в Германии – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Google*, *Deutsch Telecom* (Германия), *IBM*, *Oracle* (США);
- во Франции – компании *Amazon*, *Microsoft*, *OVH Telecom* (Франция), *Orange* (Франция), *Google*, *IBM*;
- в Нидерландах – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Google*, *IBM*, *KPN* (Нидерланды), *Oracle*;
- другие страны – компании *Amazon*, *Microsoft*, *Google*, *IBM*, *Salesforce*, *Swisscom* (Швейцария).

Суммарный объем европейского рынка, приходящийся на четыре упомянутые выше страны, составляет 63%. Далее следуют Италия, Испания, Ирландия, Швейцария, Бельгия, а замыкает десятку – Россия.

5.5 Пятерка лидеров мирового рынка *SaaS* в I квартале 2019 года

В пресс-релизах аналитической компании *Synergy Research Group* приводились следующие оценки квартальных объемов мирового рынка *SaaS*:

- во II кв. 2017 года (данные от 31.08.2017 г.) – примерно 15 млрд. долларов,
- во II кв. 2018 года (данные от 21.08.2018 г.) – примерно 20 млрд. долларов,
- в I кв. 2019 года (данные от 27.06.2019 г.) – примерно 23 млрд. долларов.

В упомянутом пресс-релизе годичной давности (27.06.2019 г.) отмечено, что во II кв. 2019 года объем рынка *SaaS*, рассчитанный за последние четыре квартала, достигнет вехи в 100 млрд. долларов.

По данным аналитической компании *Gartner* (рис. 9, 10, табл. 1) рынок *SaaS* в 2019 году должен достичь объема 99.5 млрд. долларов.

Из скупых данных аналитиков *Synergy Research Group* (раз в год публикуются сведения об одном квартале) видно, что квинтет лидеров среди поставщиков *SaaS* состоит из *Microsoft*, *Salesforce*, *Adobe*, *Oracle* и *SAP* (Германия), причем пятерка лидеров остается неизменной с 2017 года.

5.6 Российские рынки облачных услуг в 2018-2019 гг. и прогноз до 2021 г.

Аналитики российской компании *J'son & Partners Consulting* оценили российские рынки различных облачных услуг (рис. 13) – данные опубликованы в марте 2020 года.

Russian markets' sizes (billions of RUB) of cloud IT infrastructure and software as a service – for 2018–2019 and forecast for 2020–2021 (J'son & Partners Consulting data, March 2020)

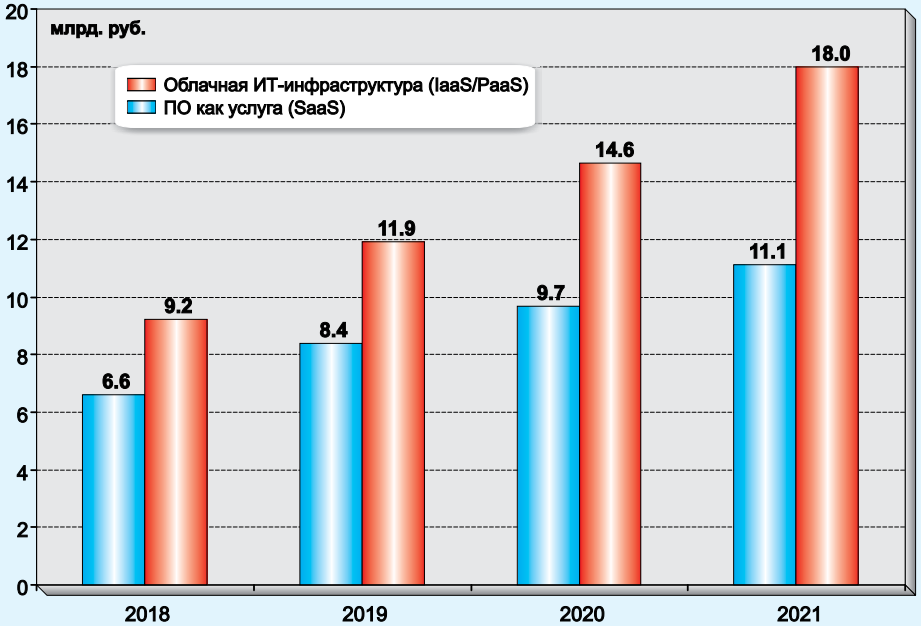


Рис. 13. Объемы российских рынков (млрд. руб.) облачной ИТ-инфраструктуры (IaaS/PaaS) и SaaS в 2018–2019 гг., а также прогноз на 2020–2021 гг. (данные J'son & Partners Consulting, март 2020 г.)

Рынок облачной ИТ-инфраструктуры, включающий предоставление инфраструктуры (*IaaS*) и/или платформы (*PaaS*) в качестве услуги в 2019 году вырос на +29% в сравнении с 2018 годом и достиг объема 11.9 млрд. рублей. В 2020–2021 гг. ожидается ежегодный рост на +23% – до величины 18 млрд. рублей в 2021 году.

Рынок ПО как услуги (*SaaS*) в 2019 году вырос на +27% в сравнении с 2018 годом и достиг объема 8.4 млрд. рублей. В 2020–2021 гг. ожидается ежегодный рост на +15% – до 11.1 млрд. рублей в 2021 году.

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***, *Cisco*, ***Inspur Electronics***, ***Lenovo***, ***Huawei***);
3. предоставления инфраструктуры как услуги (лидеры – ***Amazon***, ***Microsoft***, ***Alibaba***, ***Google*** и ***IBM***);
4. поставщиков ПО как услуги (лидеры – ***Microsoft***, *Salesforce*, *Adobe*, *Oracle* и *SAP*).

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 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть I. Мировая экономика в период пандемии коронавируса // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №3, с. 71–79.

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.

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 ◆