

Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков

Часть VII. Итоги года

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Вниманию читателей предлагается седьмая часть обзора, касающегося систем высокопроизводительных вычислений (ВПВ) или *High-Performance Computing (HPC)*, а также сфер их применения, в которой обсуждаются итоги 2019 года. Уже опубликованы первая [1], вторая [2], третья [3], четвертая [4], пятая [5] и шестая [6] части нашего седьмого по счету комплексного обзора, выходящего под привычной общей “шапкой”. Не секрет, что все предшествующие публикации свободно доступны на нашем сайте www.cad-cam-cae.ru; там же можно освежить в памяти предыдущие итоги за период с 2013 по 2018 гг. [7–12].

Как и прежде, отлов в безбрежном море информации значимых событий и тенденций, представляющих интерес для нашего обзора, производится с помощью ранее сформулированного подхода, практическое применение которого позволило составить наглядные диаграммы [13, рис. 4] и [14, рис. 29,

табл. 6], отражающие заметные вехи в развитии технологий.

В седьмой части представлена актуализированная информация, собранная за прошедший 2019 год, которая распределена по следующим разделам:

1 Фондовый рынок и стоимость высокотехнологичных компаний

- Индекс *NASDAQ* установил новый рекорд
- Вершины капитализации компании *Apple*
- *Apple* – самая дорогостоящая в мире компания на конец 2019 года
- Стоимость брендов и очередной рекорд самого дорогого из них – *Apple*

2 Валютный и сырьевой рынки

- Цена золота
- Курс европейской валюты
- Стоимость нефти
- Динамика курса российского рубля

NASDAQ Composite Index and transactions daily volume at NASDAQ market historical charts in 2000–2019

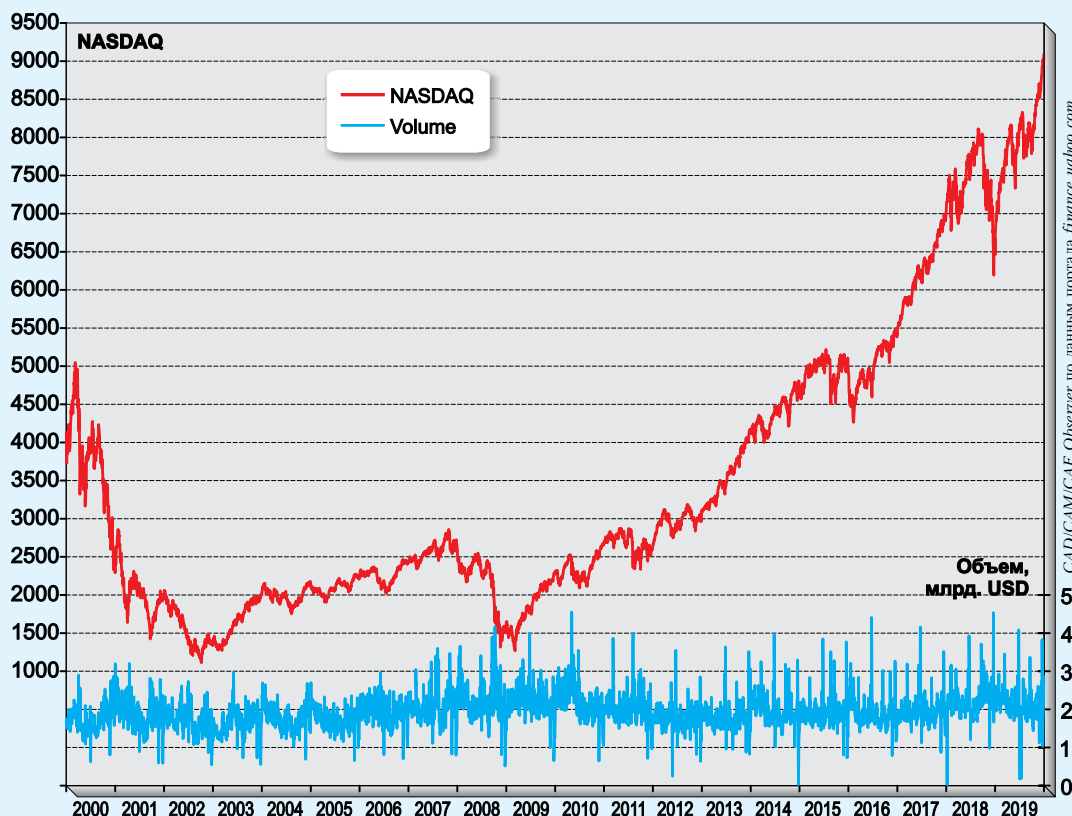


Рис. 1. Динамика сводного индекса *NASDAQ* и дневной объем операций в 2000–2019 гг.

3 Наблюдаемые рынки и ведущие поставщики

- *НРС-системы, серверы, облачная ИТ-инфраструктура и квантовые вычисления*
- Подключаемые к интернету “умные” устройства и инфраструктура, предлагаемая в качестве услуги
- Процессоры.

При подготовке обзора мы опираемся на препарированные и дополненные нами данные, почерпнутые на следующих порталах:

- *YAHOO! Finance* (finance.yahoo.com);
- *European Central Bank* (www.ecb.europa.eu);
- *International Monetary Fund* (www.imf.org);
- *Economic Research Federal Reserve Bank of St. Louis* (fred.stlouisfed.org), а также на регулярно публикуемые данные:
- американской компании *YCharts Inc.* (ycharts.com);
- британской компании *Interbrand* (www.interbrand.com);
- входящей в *Brand Consulting Group* американской компании *Omnicom Group Inc.* (www.omnicomgroup.com), расквартированной в Нью-Йорке.

1 Фондовый рынок и стоимость высокотехнологичных компаний

Начнем, как обычно, с краткого обзора ключевых показателей фондового рынка и биржевых характеристик высокотехнологичных

компаний. В 2019 году особо запомнилось следующее.

1.1. Индекс NASDAQ установил новый рекорд

26 декабря 2019 года сводный индекс *NASDAQ Composite Index* (рис. 1) впервые за свою историю преодолел девятитысячную отметку, а тремя неделями позже, на момент подготовки этого обзора (21.01.2020), установил новый рекорд – **9388.94** пункта.

Напомним прошлые достижения *NASDAQ* в обратном порядке. Через восьмистысячный рубеж индекс перевалил 27 августа 2018 года (8109.69 пункта), семитысячный рубеж покорился 2 января 2018 года (7006.90 пункта), а шеститысячная отметка была достигнута 25 апреля 2017 года (6025.50 пункта). Более ранний рекорд, зафиксированный 20 июля 2015 года, – 5218.86 пункта – перекрыл продержавшийся свыше 15-ти лет исторический максимум, достигнутый 10 марта 2000 года (5048.62 пункта). Еще один рекорд-предшественник тоже был установлен под конец года: 29.12.2014 г. значение индекса составило 4806.91 пункта. Годом ранее, 26 ноября 2013 года, индекс *NASDAQ Composite* перевалил 4-тысячный рубеж и достиг 4017.75 пункта. Это произошло впервые за весь период с 2000 года (по состоянию на 07.09.2000 г. показатель составлял 4098.35, и затем серьезно упал).

Apple, Microsoft, Alphabet (Google), Amazon and Exxon Mobil companies' market capitalization in 2017–2019

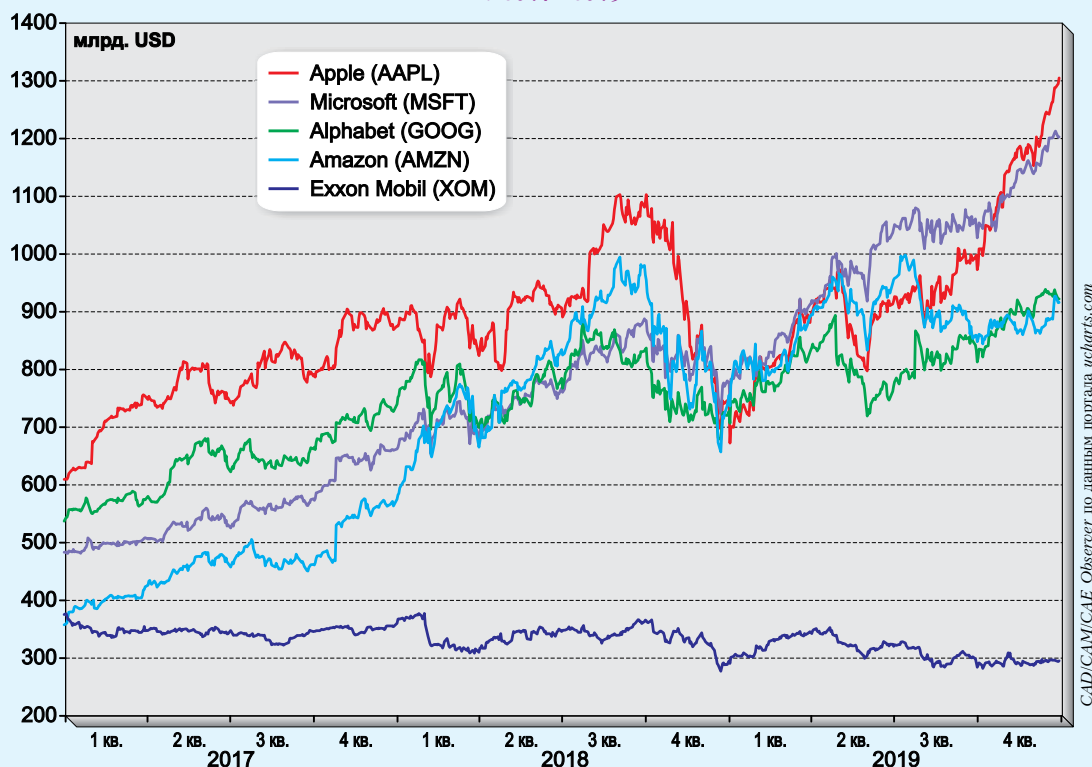


Рис. 2. Изменение капитализации компаний Apple, Microsoft, Alphabet (Google), Amazon и Exxon Mobil в период 2017–2019 гг.

Табл. 1. Биржевые котировки акций лидеров рынков **НРС**, серверов, облачной **IT**-инфраструктуры (в т.ч. для квантовых вычислений), “умных” устройств, **IaaS** и микропроцессоров на конец 2019 г.

Рынки и компании-лидеры	Котировки акций (USD)					Рыночная капитализация (млрд. USD)				
	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2018 в сравнении с 31.12.2017 (%)	31.12.2019 в сравнении с 31.12.2018 (%)	на 31.12.2017	на 31.12.2018	на 31.12.2019	31.12.2018 в сравнении с 31.12.2017 (%)	31.12.2019 в сравнении с 31.12.2018 (%)
Сводный индекс NASDAQ	6903.39	6665.94	8972.60	-3.4%	+34.6%	—	—	—	—	—
Лидеры рынков НРС , серверов, облачной IT -инфраструктуры и квантовых вычислений										
<i>IBM</i>	153.42	115.21	134.04	-24.9%	+16.3%	142.035	103.303	118.710	-27.3%	+14.9%
<i>HP Enterprise</i>	14.36	13.46	15.86	-6.3%	+17.8%	22.888	18.477	20.510	-19.3%	+11.0%
<i>Fujitsu</i>	14.29	12.53	18.75	-12.3%	+49.6%	14.888	12.473	19.000	-16.2%	+52.3%
<i>Dell Technologies</i>	45.01	47.12	51.39	+4.7%	+9.1%	63.236	37.550	37.900	-40.6%	+0.9%
<i>Cisco</i>	38.30	42.95	47.96	+12.1%	+11.7%	189.340	194.810	203.460	+2.9%	+4.4%
Лидеры рынков “умных” интернет-устройств и IaaS (инфраструктура как услуга), представленные на фондовых биржах США										
<i>Apple</i>	169.23	157.74	293.65	-6.8%	+86.2%	860.883	749.061	1305.000	-13.0%	+74.2%
<i>Microsoft</i>	85.54	101.57	157.70	+18.7%	+55.3%	659.906	779.805	1203.000	+18.2%	+54.3%
<i>Alphabet</i>	1046.40	1035.61	1337.02	-1.0%	+29.1%	731.171	723.098	922.130	-1.1%	+27.5%
<i>Amazon</i>	1169.47	1501.97	1847.84	+28.4%	+23.0%	563.535	734.417	916.150	+30.3%	+24.7%
Лидеры рынков “умных” интернет-устройств, представленные на фондовых рынках Юго-Восточной Азии										
<i>Samsung</i>	47.76	34.67	48.36	-27.4%	+39.5%	313.276	227.434	317.188	-27.4%	+39.5%
<i>Lenovo</i>	0.57	0.68	0.67	+19.4%	-0.6%	7.030	8.395	8.348	+19.4%	-0.6%
<i>ACER</i>	0.76	0.54	0.67	-28.5%	+22.4%	2.307	1.649	2.017	-28.5%	+22.4%
Лидеры рынка микропроцессоров										
<i>Intel</i>	46.16	46.93	59.85	+1.7%	+27.5%	216.029	214.189	260.350	-0.9%	+21.6%
<i>Qualcomm</i>	64.02	56.91	88.23	-11.1%	+55.0%	94.794	68.984	100.740	-27.2%	+46.0%
<i>AMD</i>	10.28	18.46	45.86	+79.6%	+148.4%	9.918	18.449	53.520	+86.0%	+190.1%
<i>NVIDIA</i>	193.50	133.50	235.30	-31.0%	+76.3%	117.261	81.435	144.000	-30.6%	+76.8%
<i>TSMC</i>	39.65	36.91	58.10	-6.9%	+57.4%	197.235	188.802	301.310	-4.3%	+59.6%
Примечания:										
- показатели компаний, акции которых котируются на биржах Юго-Восточной Азии, пересчитаны в доллары США с использованием соотношений курсов валют USD/TWD, USD/HKD и USD/KRW для соответствующих дат; - все расчеты сделаны автором на основании данных портала finance.yahoo.com										

История NASDAQ (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations* – Автоматизированные котировки Национальной ассоциации дилеров ценных бумаг) уходит корнями в далекий 1971 год, когда 8 февраля отсчет начался со значения всего лишь 100 пунктов. На момент подготовки этого обзора сводный индекс определялся по результатам операций с акциями 3500 компаний.

Год назад (22.01.2019 г.) для расчета во внимание принимались 3419 компаний, два года назад – 3279 компаний, три года назад – 3179, четыре года назад – 3094, пять лет назад – 2967, шесть лет назад – 2790, семь лет назад – 2695, восемь лет назад – 2773, а десять лет назад – 2858 компаний.

1.2. Вершины капитализации компании Apple

Сначала сделаем важную ремарку. Данные в табл. 1 по рыночной капитализации компаний на конец года почерпнуты на портале finance.yahoo.com и отражают состояние после завершения торгов перед наступлением соответствующего Нового года. Что же касается воспроизведения исторических данных (*Historical Data*) по рыночной капитализации на рис. 2, его основой послужила информация на портале ycharts.com.

Очередной абсолютный рекорд по капитализации (на момент подготовки этого обзора) компания

Apple установила 21 января 2020 года – **1.388 трлн. долларов**.

Вспомним предыдущие знаковые для Apple даты, отмеченные рекордами по капитализации:

- 29 февраля 2012 года впервые преодолена полутриллионная отметка (505.76 млрд. долларов);
- 17 августа 2012 года взят рубеж в 600 млрд. долларов (607.54 млрд.);
- 10 февраля 2015 года впервые была превышен уровень в 700 млрд. долларов (704.74 млрд.);
- 9 мая 2017 года впервые покорен рубеж в 800 млрд. долларов (802.88 млрд.);
- 18 декабря 2017 года впервые превышена отметка в 900 млрд. долларов (905.8 млрд.);
- 2 августа 2018 года компания Apple взяла триллионный рубеж (1.002 трлн.).

Отметим, что второй в мире компанией, покрывшей триллионный рубеж, стала Amazon. Это событие случилось в процессе торгов 4 сентября 2018 года. Однако повторить свое достижение и закрепить успех компании Amazon до настоящего времени так и не удалось.

Третьей в мире триллионный рубеж преодолела компания Microsoft: произошло это 30 апреля 2019 года. В отличие от Amazon, ей удалось сохранить свое достижение на длительный период – с 7 июня 2019 года. По состоянию на 21.01.2020 г.

Best Global Brands in 2016–2019 of Top10 brands-leaders in 2019 according to Interbrand (United Kingdom) company's estimations

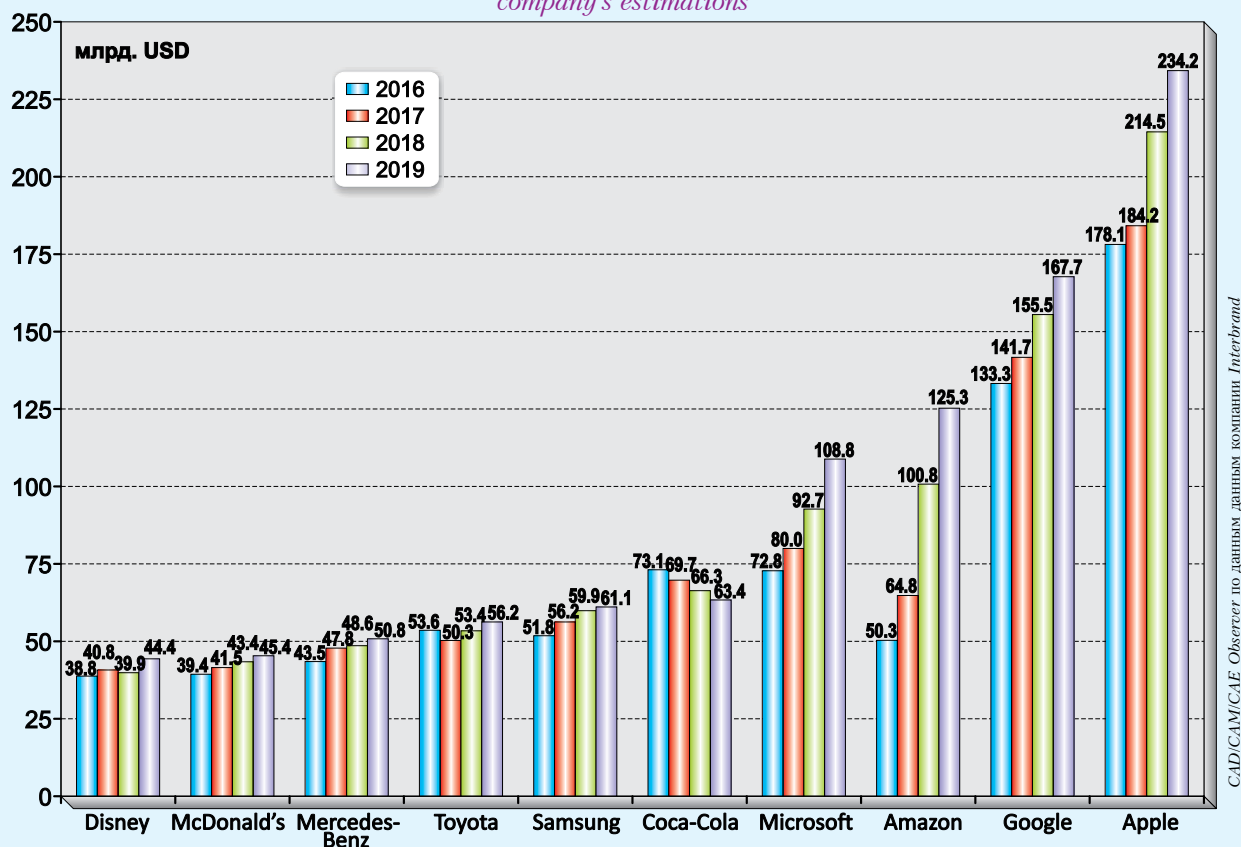


Рис. 3. Первая десятка мировых брендов (Best Global Brands) в 2016–2019 гг., лидировавших по этому показателю в 2019 г. (по оценке британской компании Interbrand)

капитализация *Microsoft* составляет 1.27 трлн. долларов.

Четвертой в мире триллионный рубеж капитализации покорилась компания *Alphabet* (*Google*). Произошло это совсем недавно – 16 января 2020 года.

1.3. *Apple* – самая дорогостоящая в мире компания на конец 2019 года

В номинации “самая дорогостоящая в мире компания” острейшее соперничество наблюдается уже с конца 2018 года. Рассмотрим ситуацию с конкурентами немного подробнее:

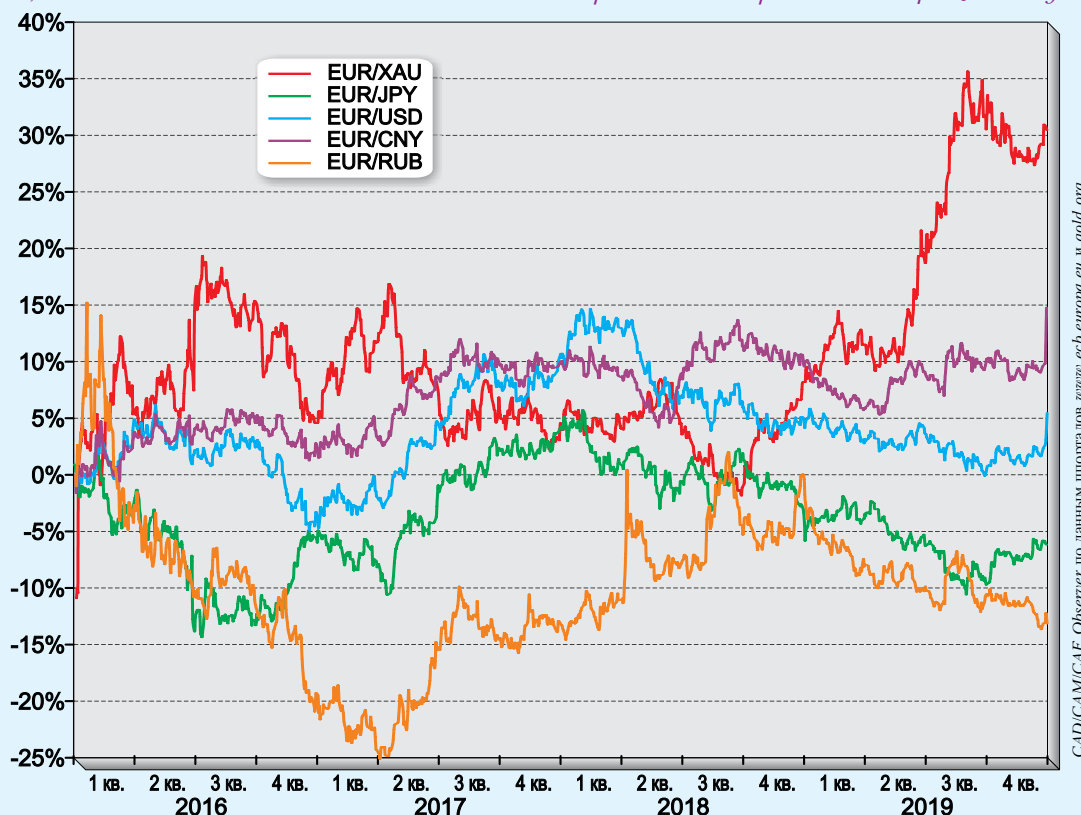
1 Компания *Apple* прекрасно закончила 2019 год, выдвинувшись на первое место с капитализацией **1.305 трлн. долларов** (табл. 1). Год назад дела у “фруктовой” компании шли не так блестяще: 2018 год она завершила на втором месте с капитализацией 749.061 млрд. долларов. Более того, большую часть 2019 года *Apple* также пребывала на вторых ролях, позади компании *Microsoft*. Что ж, тем ценнее победа, вырванная на годовом промежуточном финише бесконечной гонки. Напомним, что несколько лет до этого *Apple* была самой дорогой компанией в мире. Её предыдущие достижения по состоянию на конец года: в 2017 году капитализация составляла 860.88 млрд., в 2016-м – 617.59 млрд., в 2015-м – 586.86 млрд., а шесть лет назад, в 2014-м, – 647.36 млрд. долларов.

2 Компания *Microsoft* закончила 2019 год на втором месте с капитализацией **1.203 трлн. долларов**. Неплохая сумма, но 2018 год компания смогла завершить в качестве лидера по капитализации (779.805 млрд. долларов), опередив *Apple*. Такой успех был достигнут впервые, поскольку прежде, по состоянию на конец 2015, 2016 и 2017 гг., показатели *Microsoft* были третьими: 443.17, 483.35 и 659.906 млрд. долларов соответственно.

3 Третье место досталось компании *Alphabet* (в девичестве *Google*), завершившей 2019 год с показателем **922.13 млрд. долларов**. Напомним, что в конце 2018 года компания съехала на четвертое место с капитализацией 723.098 млрд. долларов. До этого, по состоянию на конец 2015, 2016 и 2017 гг., её показатели были вторыми: 521.9, 537.28 и 731.171 млрд. долларов соответственно. Напомним, что в 2016 году компания *Alphabet* смогла составить достойную конкуренцию *Apple*, тогдашнему лидеру, и даже отнять на один день (02.02.2016 г. – капитализация 526.32 млрд. долларов) пресловутую желтую майку.

4 На четвертом месте осталась компания *Amazon*, финишировавшая с капитализацией **916.15 млрд. долларов**. По результатам 2018 года эта компания поднималась на третье место с капитализацией 734.417 млрд. долларов, в 2017 году

Relative variations of troy ounce gold price (EUR/XAU) as well as exchange rates of EUR/USD, EUR/JPY, EUR/CNY and EUR/RUB in 2016–2019 in percent in respect to data for January 01, 2016



CAD/CAM/CAE Observer по данным порталов www.ecb.europa.eu и gold.org

Рис. 4. Изменение цены тройской унции золота (EUR/XAU) и соотношений курсов валют EUR/USD, EUR/JPY, EUR/CNY и EUR/RUB в период 2016–2019 гг. в процентах к данным на 01.01.2016 г.

занимала 4-е место с капитализацией 563.535 млрд. долларов. До того, в 2015 и 2016 гг., она была пятой – с показателями 316.83 и 356.31 млрд. долларов соответственно.

Как мы видим, в последние три года самыми дорогостоящими в мире являются четыре ИТ-компании. Уместно вспомнить, что раньше, в 2011–2013 годах, когда в фаворе было сырье и еще не произошло драматическое снижение цен на нефть (рис. 7), все мы были свидетелями эпохального соперничества по величине капитализации двух могучих компаний – энергетической *Exxon Mobil* и высокотехнологичной *Apple*. Однако всё это ушло в забвение, и ко второй половине 2014 года интрига пропала бесследно (см. наши предыдущие обзоры).

1.4. Стоимость брендов и очередной рекорд самого дорогого из них – *Apple*

Обращая свой пылливый взор на такой любопытный показатель, как стоимость брендов, мы с фатальной неизбежностью снова натываемся на *Apple* – самый дорогостоящий бренд на планете. Но обо всём по порядку.

1 В 2019 году компания *Apple* обновила свой же рекорд по стоимости бренда; теперь он

оценивается цифрой **234.2 млрд. долларов** (рис. 3, табл. 2).

Динамика успехов “яблочного” бренда такова: прошлогодний рекорд – 214.2 млрд.; два, три и четыре года назад – 184.2 млрд., 178.1 млрд. и 170.3 млрд. долларов соответственно. Пять лет назад он стоил почти вдвое меньше: 118.9 млрд. долларов. Впервые же бренд *Apple* возглавил рейтинг шесть лет назад – тогда он оценивался в 98.3 млрд. долларов.

2 На втором месте уже седьмой год находится бренд *Google* с показателями 93.3, 107.4, 120.3, 133.3, 141.7, 155.5 и 167.7 млрд. долларов в 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годах соответственно.

3 Третью позицию в 2019 году сохранил за собой бренд *Amazon* (125.3 млрд. долларов). Годом ранее он впервые вышел на третье место (100.8 млрд. долларов), а результат 2017 года (64.8 млрд. долларов) обеспечил этому бренду всего лишь пятое место.

4 Замыкает квартет лидеров бренд *Microsoft*, который в 2019 году оценивается цифрой 108.8 млрд. долларов. Год назад он также занимал четвертое место (92.7 млрд. долларов). В 2017 году этот бренд впервые смог подняться

Gross domestic product based on purchasing power parity in 2015–2019 and forecast for 2020 for Top10 countries-leaders in 2019 according to International Monetary Fund estimations

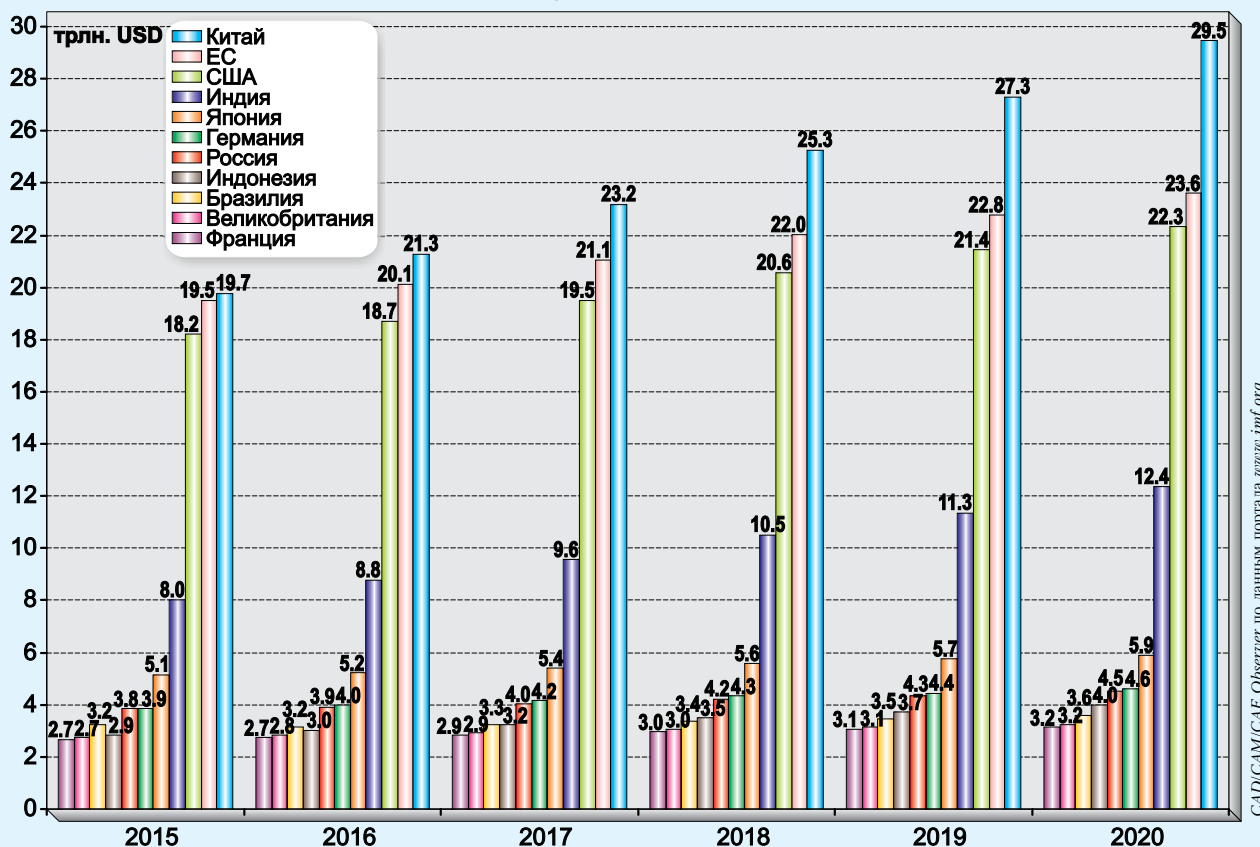


Рис. 5. Валовой внутренний продукт (по паритету покупательной способности) в 2015–2019 гг. для первой десятки стран, лидирующих по этому показателю в 2019 г., а также прогноз на 2020 г. (по данным МВФ)

на третью позицию с показателем 80 млрд. долларов, тогда как в 2016-м еще только приближался к пьедесталу (72.8 млрд. долларов).

Известнейший бренд **Coca Cola**, который знают 94% жителей нашей планеты и который долго являлся бесспорным лидером (последний раз в 2012 году с показателем 77.8 млрд. долларов), в 2018 и 2019 годах съехал на пятую позицию (66.3 и 63.4 млрд. долларов соответственно) с четвертой позиции, еще удерживаемой в 2017 году (69.7 млрд. долларов). До этого он четыре года не поднимался выше 3-го места с показателями 79.2, 81.6, 78.4 и 73.1 млрд. долларов в 2013, 2014, 2015 и

Gold price per troy ounce (USD/XAU), Brent oil prices per barrel (USD/bbl) and RUB/USD exchange rates relative variations in 2016–2019 in percent in respect to data for January 01, 2016

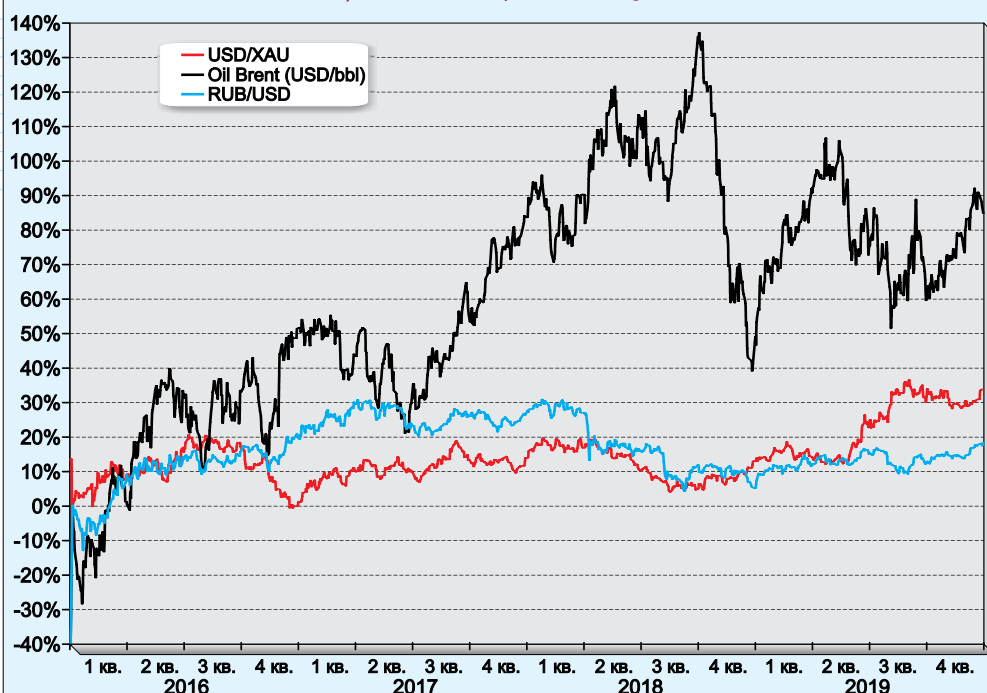


Рис. 6. Изменение цены тройской унции золота (USD/XAU), цены за баррель нефти марки Brent (USD/bbl) и соотношений курсов валют RUB/USD в период 2016–2019 гг. в процентах к данным на 01.01.2016 г.

Табл. 2. Стоимость (млрд. USD) брендов и места в Top100, занимаемые лидерами рассматриваемых рынков в 2016–2019 гг.

Название бренда (компаний)	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		Прирост/падение с 2018 по 2019 гг.	Прирост/падение с 2016 по 2019 гг.
	Место	Стоимость	Место	Стоимость	Место	Стоимость	Место	Стоимость		
Apple	1	178.1	1	184.2	1	214.5	1	234.2	+9.2%	+31.5%
Google	2	133.3	2	141.7	2	155.5	2	167.7	+7.8%	+25.9%
Amazon	8	50.3	5	64.8	3	100.8	3	125.3	+24.3%	+148.8%
Microsoft	4	72.8	3	80.0	4	92.7	4	108.8	+17.4%	+49.5%
Samsung	7	51.8	6	56.2	6	59.9	6	61.1	+2.0%	+17.9%
IBM	6	52.5	10	46.8	12	43.0	12	40.4	-6.0%	-23.1%
Intel	14	37.0	15	39.5	11	43.3	13	40.2	-7.2%	+8.8%
Cisco	16	30.9	16	31.9	15	32.8	15	35.6	+8.6%	+14.9%
Oracle	17	26.6	17	27.5	19	26.1	18	26.3	+0.6%	-1.0%
Hewlett-Packard	48	10.4	53	9.5	54	10.4	54	10.9	+4.4%	+4.9%
Sony	58	8.3	61	8.5	59	9.3	56	10.5	+12.9%	+26.4%
Dell Technologies	—	—	—	—	—	—	63	9.1	—	—
Salesforce	—	—	84	5.2	75	6.5	66	8.8	+35.1%	—
Hewlett-Packard Enterprise	44	11.0	57	9.0	65	8.2	71	7.9	-3.0%	—
Huawei	72	5.8	70	6.7	68	7.6	74	6.9	-9.1%	+18.0%
Lenovo	99	4.0	100	4.0	—	—	—	—	—	—

Примечание: оценка стоимости брендов сделана британской компанией Interbrand

2016 гг. соответственно. Возможно, жители начали подозревать, что ни кокой, ни орехами дерева кола там давно уже и не пахнет.

2 Валютный и сырьевой рынки

Кратко остановимся на динамике котировок некоторых валют (рис. 4) за последние четыре года – с 2016 по 2019 гг. Нас будет интересовать:

- золото, являющееся извечной мировой валютой. На бирже котируется тройская унция (обозначается как *ozt*), содержащая 31.1034768 g драгоценного металла (золота, серебра, платины или палладия); обозначение тройской унции золота – *XAU*;

- две ведущие резервные валюты – доллар (*USD*) и евро (*EUR*);

- китайский юань (*CNY*). В действительности юань является не самой валютой, а единицей измерения стоимости “жэньминьби” – народных денег, но это не совсем корректное название устоялось в мире;

- японская иена (*JPY*), название которой тоже восходит к юаню;

- российский рубль (*RUB*).

Такой набор обусловлен следующим:

- использованием в качестве резервных активов;

- положением стран-эмитентов валют в рейтинге по величине валового внутреннего продукта (рис. 5), рассчитанной Международным

валютным фондом по паритету покупательной способности (ВВП по ППС);

- успехами стран-эмитентов валют в сфере высокопроизводительных вычислений, что является предметом наших наблюдений в рамках комплексного обзора рынков.

Напомним, что мониторинг курсов валют и цен на нефть мы начали с 2014 года [10], когда Центральный банк России вследствие значительного падения цен на нефть (рис. 6, 7) отказался от валютных интервенций для поддержания курса рубля и перешел к политике плавающего курса.

Начиная с текущего обзора, к диаграммам на рис. 4, 6, 7 было добавлено золото, запасы которого как резервного актива существенно увеличились за последние год-два. Причиной тому стала санкционная политика эмитента доллара, которая приводит к значительному сокращению накоплений в этой валюте.

Все эти факторы имеют отношение к объемам региональных рынков в денежном выражении.

2.1. Цена золота

За двадцать лет (2000–2019 гг.) максимум цены тройской унции золота (*XAU*) наблюдался 5 сентября 2011 года и составил 1895 долларов США; минимальная цена была зафиксирована 2 апреля 2001 года на отметке 255.95 долларов (рис. 7).

Gold price per troy ounce (USD/XAU) and Brent oil prices per barrel (USD/bbl) historical chart for 2000–2019

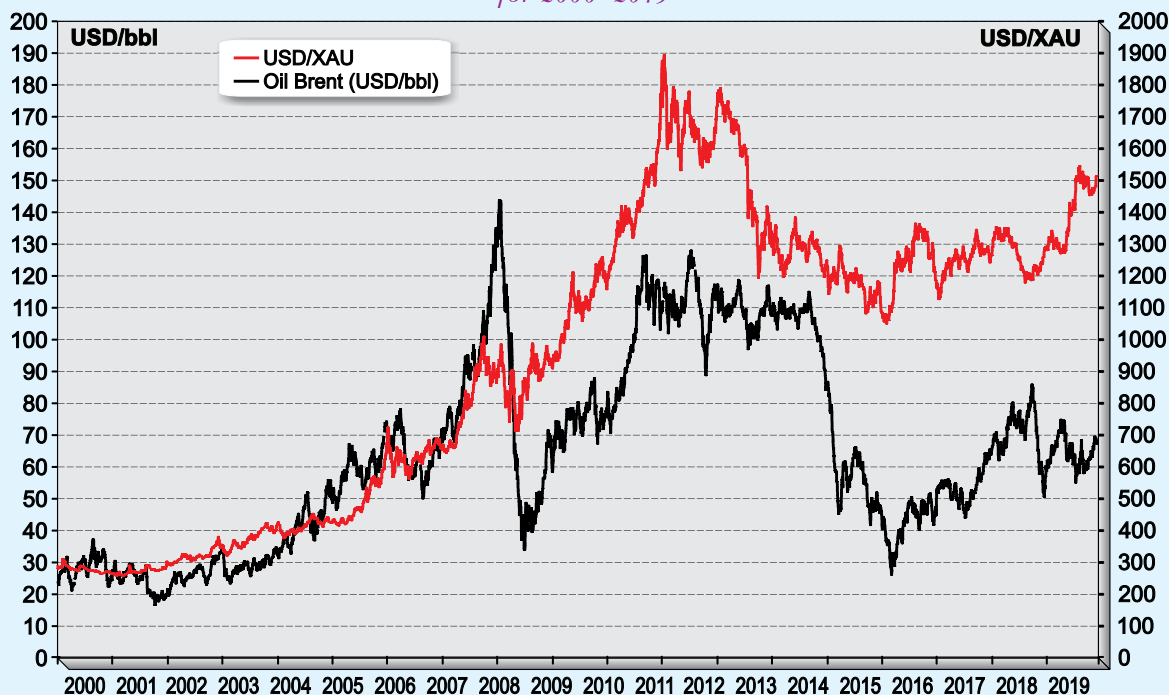


Рис. 7. Изменение цены за тройскую унцию золота (USD/XAU) и цены за баррель нефти марки Brent (USD/bbl) в период 2000–2019 гг.

В период после достижения максимума (05.09.2011 г.) тенденция изменилась, и к 17 декабря 2015 года цена золота достигла минимального значения 1049.4 доллара. В последующий период наблюдается тенденция к удорожанию. В конце 2019 года тройская унция золота стоила 1514.75 доллара.

По состоянию на конец 2019 года, если взять за точку отсчета январь 2016-го, рост цены золота в американских долларах (USD/XAU) составил +33.8% (рис. 6). Отметим, что цена золота в евро (EUR/XAU) за тот же период выросла на +30.5% (рис. 4).

2.2. Курс европейской валюты

По состоянию на конец 2019 года, если сравнивать с началом января 2016-года, вторая резервная мировая валюта примерно на +2.7% подорожала относительно первой – американского доллара, а также на +9.5% относительно китайского юаня. При сравнении с японской иеной наблюдается удешевление – примерно на -6.2%.

Отметим, что соотношение обменного курса двух валют (например, EUR/USD) отличается от соотношения этих же валют, рассчитанного по соответствующим ценам золота (то есть, $EUR_{/XAU}/USD_{/XAU}$). В период 2016–2019 гг.

отличия этих соотношений для пары EUR и USD колеблется в пределах от -4.6% до +4.84%.

2.3. Стоимость нефти

В течение 2014–2015 гг. стоимость нефти уменьшалась и к концу 2015-го упала почти на -70% (рис. 7). Тогда аналитики сырьевого рынка предсказали дальнейшее снижение до весны 2016 года – вплоть до 20 долларов за баррель (USD/bbl), то есть до уровня цен, который наблюдался в конце 2001 и в начале 2002 годов (рис. 7).

Тем не менее, вопреки прогнозу, начался рост. К концу 2016 года цена превысила отметку 50 долларов за баррель, а к концу 2017 года выросла до 66.7 долларов; 4 октября 2018 года был достигнут максимум – 86.1 доллар за бочку, но к концу 2018-го цена снова упала до 50.6 долларов. Затем снова начался рост, который продолжился до 25 апреля 2019 года, когда был достигнут годовой максимум – 74.94 долларов. Впоследствии, после биржевых колебаний, цена на конец 2019 года составила 67.77 долларов за баррель нефти сорта *Brent*.

Относительной стабилизации цены нефти способствует соглашение стран – экспортеров нефти, входящих в расширенный картель ОПЕК+, о сокращении объемов дневной добычи, которое было достигнуто в конце ноября 2016 года и с

HPC, servers, cloud IT infrastructure (including quantum computing) markets leaders' stock price relative variations (in %) in 2018–2019 in comparison with stock price in January 01, 2018 (Lenovo stock prices see in fig. 10)

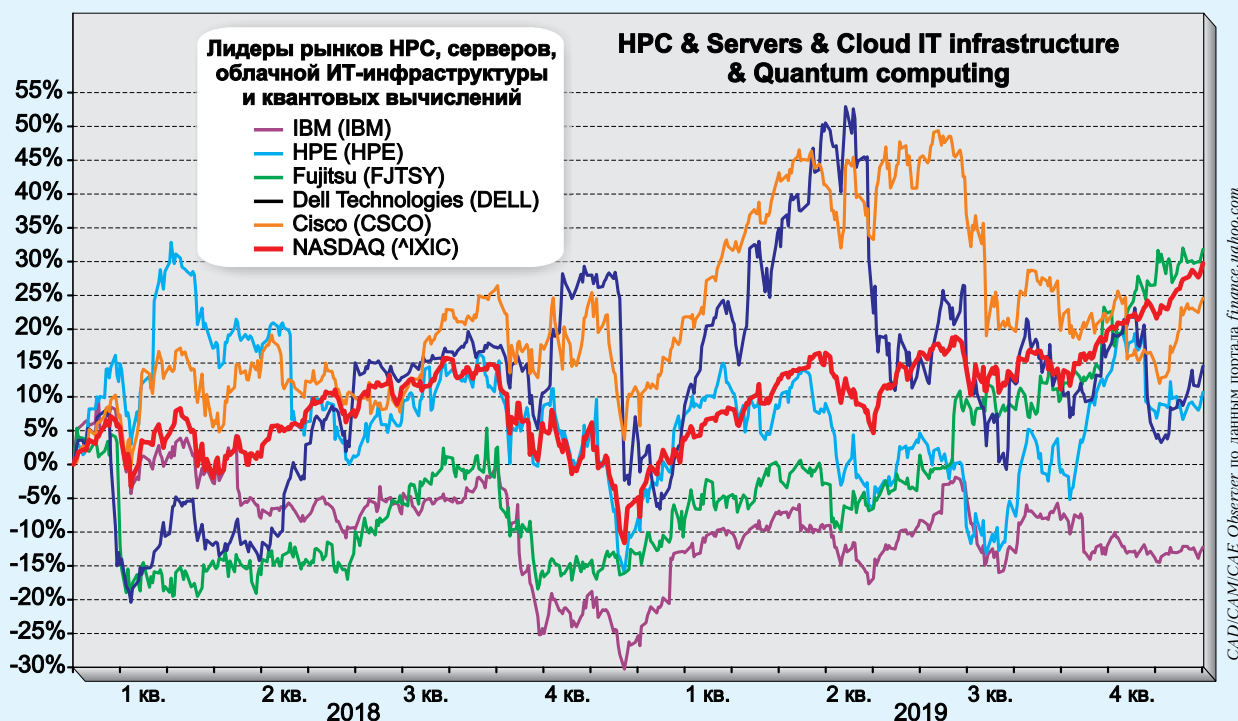


Рис. 8. Изменение котировок акций (в %) лидеров рынков HPC, серверов, облачной ИТ-инфраструктуры (включая квантовые вычисления) в период 2018–2019 гг. в сравнении с котировками на 01.01.2018 г. (Котировки Lenovo см. на рис. 10)

определенной регулярностью обновляется с учетом состояния мирового рынка нефти уже более трех лет.

2.4. Динамика курса российского рубля

Как видно из рис. 7, политика Центрального банка России привела к стабилизации курса российского рубля (RUB).

До определенного момента считалось, что курс рубля жестко следует за динамикой цен на нефть [8–10]. В настоящее время динамика курса рубля не имеет видимых корреляций ни с ценой на нефть, ни с ценой на золото.

3 Наблюдаемые рынки и ведущие поставщики

Мы постоянно держим в зоне внимания происходящий у нас на глазах процесс трансформации уже сложившихся рынков и их сегментов, а также следим за неизбежным уточнением используемой классификации. Не менее внимательно мы наблюдаем за тем, как складываются новые рынки. В первую очередь, интерес представляют те, которые связаны с формированием облачной инфраструктуры и сопутствующих услуг, а также с недавно возникшим рынком квантовых вычислений, предлагаемых в облачной форме. Любопытствующие могут обратиться к списку ведущих поставщиков

устройств, облачной ИТ-инфраструктуры, процессоров, операционных систем и средств разработки приложений, актуализированному в обзоре двухгодичной давности [8, табл. 3]. В текущем обзоре мы решили эту таблицу не воспроизводить, ввиду сугубо косметического характера перестановок и изменений закрашки отдельных ячеек, отражающих изменение позиции той или иной компании в пятерке лидеров того или иного рыночного сегмента.

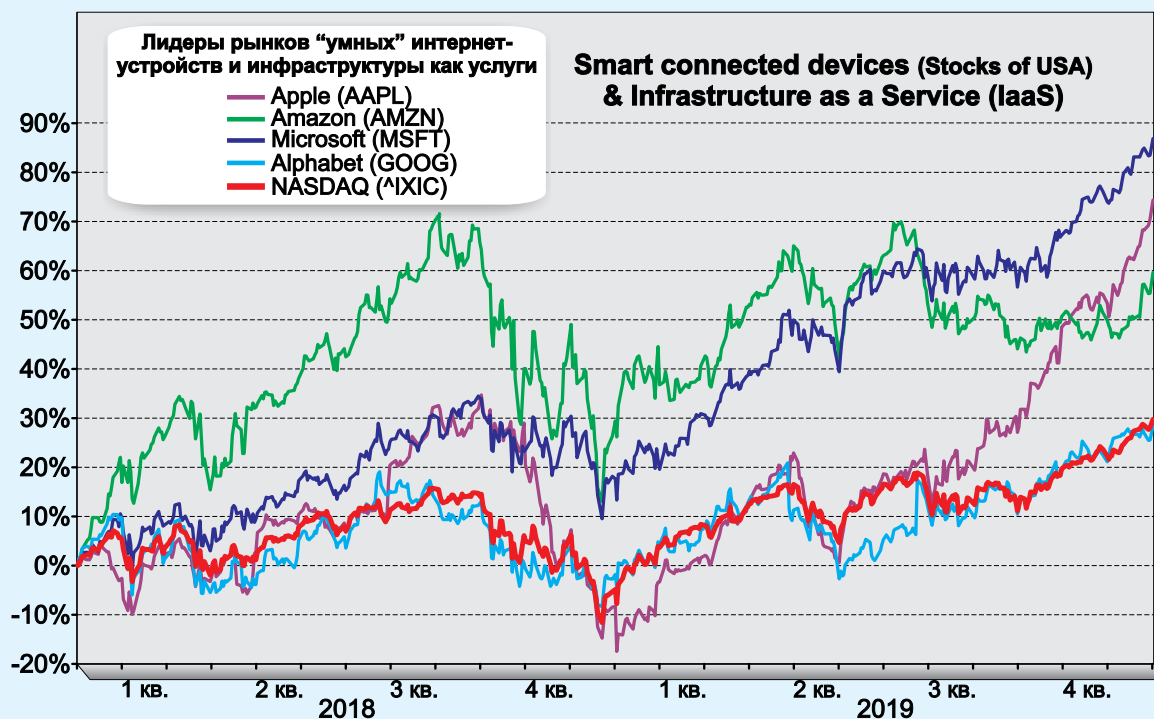
Ниже мы остановимся на наиболее запомнившихся достижениях 2019 года, на интегральных показателях, продемонстрированных лидерами на фондовых рынках в 2018–2019 гг., и на том, какие места заняли в 2018 году в отдельных сегментах лидеры трех объединенных рынков, входящих в сферу наших интересов [1–6].

Еще раз обозначим эти рынки:

1 Рынок систем ВПВ (HPC Systems), серверов, облачной ИТ-инфраструктуры (Cloud IT-infrastructure). Сюда мы относим и складывающийся рынок квантовых вычислений (Quantum Computing), несмотря на то, что ни одна из аналитических компаний его финансовый анализ пока еще не произвела.

2 Рынок подключаемых к интернету “умных” устройств (Smart Connected Device), куда входят настольные и мобильные персональные ПК

Smart connected devices (companies presented in stock exchange in USA) and Infrastructure as a Service (IaaS) markets leaders' stock price relative variations (in %) in 2018–2019 in comparison with stock price in January 01, 2018 (IBM stock prices see in fig. 8)



CAD/CAM/CAE Observer по данным портала finance.yahoo.com

Рис. 9. Изменение (в процентах относительно 01.01.2018 г.) котировок акций представленных на биржах США компаний, являющихся лидерами рынков подключаемых к интернету “умных” устройств и IaaS в период 2018–2019 гг. (котировки IBM см. на рис. 8)

(*Personal Computer, PC*), планшетные компьютеры (*Tablet*) и смартфоны (*Smartphone*), а также инфраструктура, предлагаемая в качестве услуги (*Infrastructure as a Service, IaaS*).

3. Рынок процессоров.

Котировки акций лидеров этих рынков приведены в табл. 1 и на рис. 8÷11. Финансовые результаты лидеров можно найти в предыдущих частях текущего обзора [1–6] для 2018 года, итоги которого аналитические компании уже подвели в полной мере. Результатам только что завершившегося 2019 года, финансовые итоги которого еще до конца не подбиты, будет посвящен наш следующий обзор.

3.1. HPC-системы, серверы, облачная ИТ-инфраструктура и квантовые вычисления

Суммарная ценность лидеров рынков HPC-систем, серверов, облачной ИТ-инфраструктуры и квантовых вычислений (табл. 1) за 2019 год увеличилась на +8.5% – с 375.4 до 407.9 млрд. долларов. Таким образом, сменилась прежняя негативная тенденция: за 2017–2018 года суммарная ценность лидеров уменьшилась с 444.9 до 375.4 млрд. При суммировании были учтены показатели компании *Lenovo*, приведенные в табл. 1 в разделе *Smart Connected Device*, и на соответствующей этому разделу диаграмме (рис. 10).

Dell Technologies по результатам 2018 года заняла доминирующее положение в сегментах серверов [1, рис. 5] и облачной ИТ-инфраструктуры

[1, рис. 7], а в сегменте HPC-систем за ней остается 2-е место [2, рис. 8].

Список лидеров по результатам 2018 года в сегменте HPC-систем возглавила компания **Hewlett-Packard Enterprise**, а в сегментах серверов и облачной ИТ-инфраструктуры она занимает 2-е место.

Напомним, что HPE поглотила компанию **Cray**, которая специализируется на поставках суперкомпьютеров с рекордной производительностью (в рейтинге *Top500* она занимает третье место по показателю суммарной производительности [3, рис. 12]).

Компания **IBM** по результатам 2018 года занимает третье место на рынках HPC-систем и серверов.

Компания **Lenovo** в 2018 году заняла четвертые места на рынках HPC-систем и серверов.

Компания **Cisco** представлена только в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры, где ей досталось 4-е место.

Теперь о наиболее запомнившемся событии на рынке высокопроизводительных вычислений в 2018 году.

3.2. Подключаемые к интернету “умные” устройства и инфраструктура, предлагаемая в качестве услуги

Акции компаний, лидирующих на этом рынке (табл. 1), котируются как на американских биржах, так и на биржах Юго-Восточной Азии. В этой связи динамика курсовой стоимости приводится на двух отдельных иллюстрациях

Smart connected devices markets leaders' stock price relative variations (in %) in 2018–2019 in comparison with stock price in January 01, 2018 (companies presented in stock exchange in South-Eastern Asia)

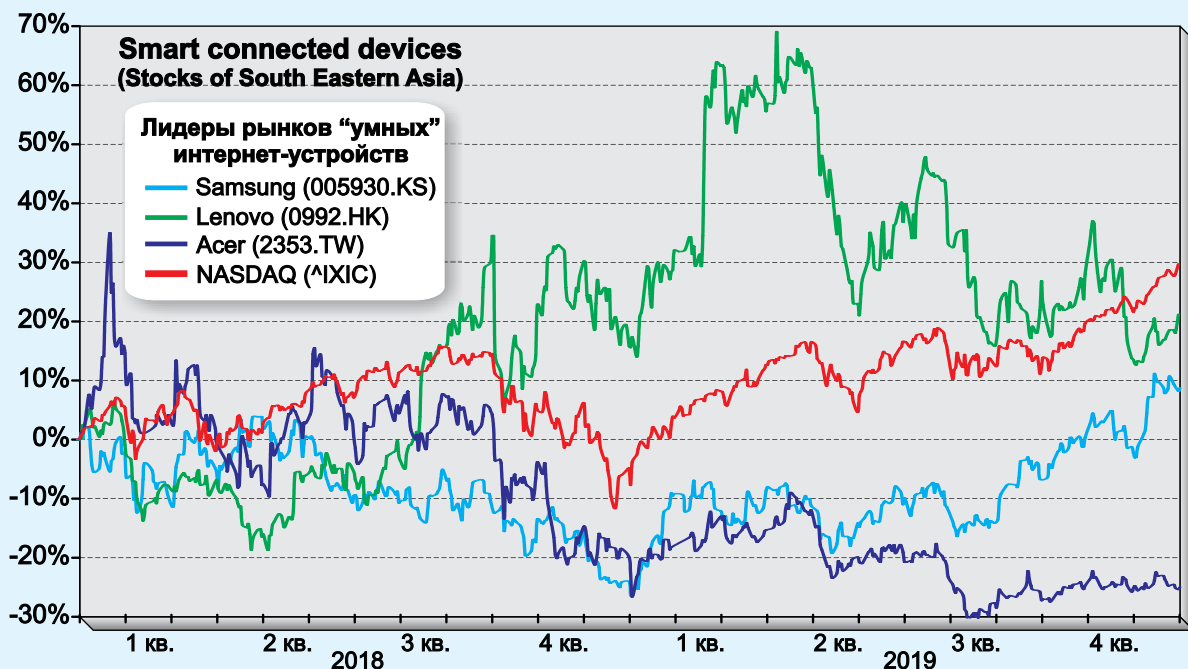


Рис. 10. Изменение (в процентах относительно 01.01.2018 г.) котировок акций лидеров рынка подключаемых к интернету “умных” устройств в период 2018–2019 гг. на биржах ЮВА

(рис. 9, 10). Биржевые показатели для ключевых игроков рынка, представленных на биржах ЮВА, пересчитаны в доллары США с учетом курсов региональных валют – тайваньского доллара (TWD), гонконгского доллара (HKD) и корейской воны (KRW).

✓ Рынок Smart Connected Device (SCD)

Суммарная капитализация лидеров (представленных как на американских, так и на азиатских биржах) рынков SCD и IaaS (табл. 1) за 2019 год увеличилась на +45% – с 3223.9 до 4673.8 млрд. долларов. Ранее, за 2018 год суммарная капитализация увеличилась на +2.7% – с 3138.9 до 3223.9 млрд. долларов.

Список лидеров рынка Smart Connected Device по результатам 2018 года возглавляют южнокорейская компания **Samsung** и её американский конкурент – **Apple** [5, рис. 15]. Если рассматривать различные сегменты объединенного рынка, то результаты у этих двух компаний следующие. **Apple** лидирует на рынке планшетных компьютеров [5, рис. 5], имеет “серебро” на рынке смартфонов [5, рис. 9] и 4-е место на рынке ПК [5, рис. 2]. **Samsung** лидирует на рынке смартфонов и занимает 2-е место на рынке план-

шетников, а вот в лидирующую пятерку рынка ПК эта компания не входит.

По показателю капитализации прошедший 2019 год и для **Samsung**, и для **Apple** был успешным: их капитализация увеличилась на +39.5% и на +74.2% соответственно. Годом раньше, по состоянию на конец 2018 года, капитализация **Samsung** и **Apple** уменьшилась на -27.4% и на -13.0% соответственно. А двумя годами раньше, по состоянию на конец 2017 года, биржевые показатели **Samsung** и **Apple** имели положительную динамику: рост капитализации составил +59.6% и +39.4% соответственно.

Третье место на рынке SCD по результатам 2018 года сохранила китайская компания **Huawei**, которая, помимо того, отличилась и на рынках смартфонов и планшетов, заняв в обоих сегментах третье место. Напомним, что на бирже частная компания **Huawei** не представлена.

Четвертое и пятое место на рынке SCD в 2018 году заняли еще два китайских вендора – это компания **Xiaomi** и группа компаний **BBK Electronics**, владелец бренда **OPPO**. Этот успех им обеспечили их достижения на рынке смартфонов – 4-е и 5-е место соответственно.

Microprocessors market leaders' stock price relative variations (in %) in 2018–2019
in comparison with stock price in January 01, 2018
(Apple and Samsung stock prices see accordingly in fig. 9 and 10)

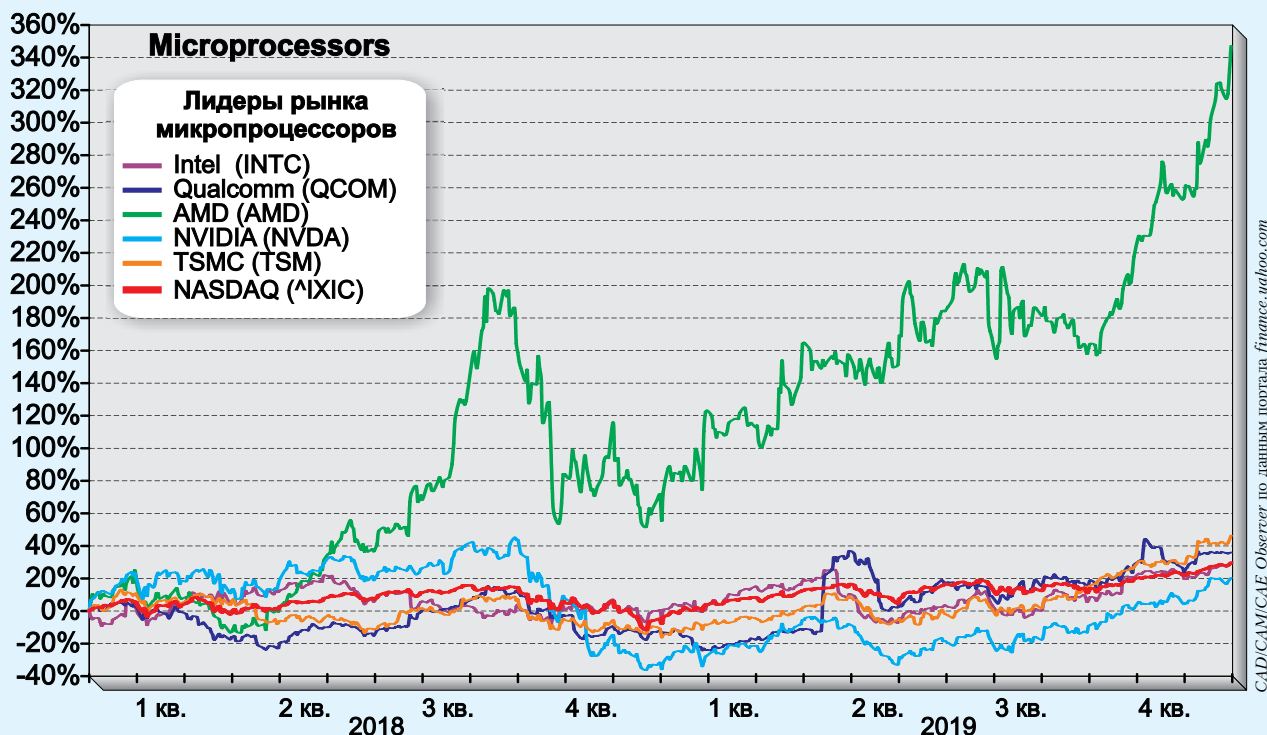


Рис. 11. Изменение котировок акций (в %) лидеров рынка микропроцессоров в период 2018–2019 гг. в сравнении с показателями на 01.01.2018 г. (котировки Apple и Samsung см. на рис. 9, 10 соответственно)

Китайская же компания **Lenovo** на рынке *SCD* в 2018 году опустилась на 6-е место, взяв при этом “серебро” на рынке ПК, 5-е место на рынке планшетов и 8-е место на рынке смартфонов.

✓ Рынок *Infrastructure as a Service (IaaS)*

На рынке инфраструктуры, предлагаемой в качестве услуги, в 2018 году верховодит компания **Amazon** [1, рис. 12]; кроме того, она заняла 4-е место на рынке планшетников [5, рис. 5]. Напомним, что капитализация *Amazon* и её конкурентов по рынку *IaaS* – *Microsoft* (2-е место) и *Alphabet* (4-е место) – была рассмотрена в параграфе 1.3 настоящей статьи (табл. 1).

Помимо сферы *IaaS*, компании *Microsoft* и *Alphabet (Google)* замечены в поставках операционных систем для интеллектуальных мобильных интернет-устройств. Нетрудно догадаться, что это *Windows* (1-е место на рынке ОС для ПК [5, рис. 3]) и *Android* – первые места на рынках ОС для планшетов [5, рис. 7] и смартфонов [5, рис. 11].

3.3. Процессоры

Котировки акций лидеров всех сегментов процессорного рынка приводятся на рис. 11. За 2019 год суммарная капитализация лидеров всех сегментов процессорного рынка увеличилась на +50.4% – с 571.9 до 859.9 млрд. долларов (табл. 1). Год назад дела шли не в пример хуже: за 2018 год эта величина уменьшилась с 635.2 до 571.9 млрд. долларов (-10%). До этого капитализация росла: за 2017 год она увеличилась с 481.7 до 635.2 млрд. долларов (+31.9%).

Что характерно, капитализация за 2019 год выросла у всех ведущих компаний: *AMD* (+190.1%), *NVIDIA* (+76.8%), *TSMC* (+59.6%), *Qualcomm* (+46%) и *Intel* (+21.6%). Напомним, что рост капитализации за 2018 год смогла показать только одна компания: *AMD* (+86%), у четырех компаний “рост оказался негативным”, то есть, если называть вещи своими именами, капитализация в большей или меньшей степени сдулась: *Intel* (-0.9%), *TSMC* (-4.3%), *Qualcomm* (-27.2%) и *NVIDIA* (-30.6%). По результатам 2017 года увеличение этого важного для рынка показателя продемонстрировали три компании: *NVIDIA* (+103.8%), *TSMC* (+35.7%), *Intel* (+25.6%). Бурная деятельность двух других привела лишь к тому, что их капитализация тогда немного уменьшилась: *Qualcomm* (-1.6%) и *AMD* (-5.6%). 🍷

Об авторе:

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

Литература

1. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть I. Серверы, облачная ИТ-инфраструктура, квантовые вычисления // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №4, с. 68–77.
2. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть II. *HPC*-системы // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №4, с. 79–87.
3. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть III. Суперкомпьютеры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №5, с. 65–78.
4. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. Сфера *PLM*, включая *CAE* и *EDA* // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №6, с. 6–18.
5. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Компьютеры, планшеты, смартфоны // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №7, с. 68–78.
6. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть VI. Процессоры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №8, с. 68–78.
7. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2017–2018 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть VII. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2019, №1, с. 77–86.
8. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2016–2017 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2018, №1, с. 70–81.
9. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2015–2016 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2017, №1, с. 74–83.
10. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2014–2015 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2016, №1, с. 72–80.
11. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2015, №1, с. 70–77.
12. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2012–2013 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №1, с. 89–95; №2, с. 80–86.
13. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2011–2012 годах: обзор достижений и анализ рынка. Часть III // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2013, №1, с. 75–86.
14. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2012–2013 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть II. Процессоры для *HPC*-систем. *EDA*-системы // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2013, №6, с. 77–88; №7, с. 85–92.