

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

Часть VII. Итоги года

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Внимание читателей предлагается седьмая часть обзора систем высокопроизводительных вычислений (ВВП) и сфер их применения. Напомним, что в английской транскрипции тематика обзора звучит как *High-Performance Computing (HPC)*, и что к настоящему времени уже опубликованы первая [1], вторая [2], третья [3], четвертая [4], пятая [5] и шестая [6] части нашего восьмого по счету комплексного обзора, выходящего под общей “шапкой”.

Поскольку в начале 2020 года из-за развития пандемии COVID-19 обострился мировой экономический кризис и наблюдается значительное уменьшение валового внутреннего продукта всех ведущих и развивающихся стран (кроме Китая),

седьмую часть обзора, как и все предыдущие [1–6], мы начнем с индикаторов мировой экономики.

Далее рассмотрим итоги 2020 года. Освежить в памяти итоги за период с 2013 по 2019 гг. [7–13] можно на нашем сайте www.cad-cam-cae.ru, где в свободном доступе находятся все предшествующие публикации.

Итак, актуализированная информация, собранная за прошедший 2020 год, в седьмой части распределена по следующим разделам:

1 Интегральные показатели ведущих экономик мира

- Валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности
- Государственный долг США

Gross domestic product based on purchasing power parity calculated in international dollars Int\$ for 2018–2019 and forecast for 2020–2021 for Top10 countries according to International Monetary Fund estimations in October 2020

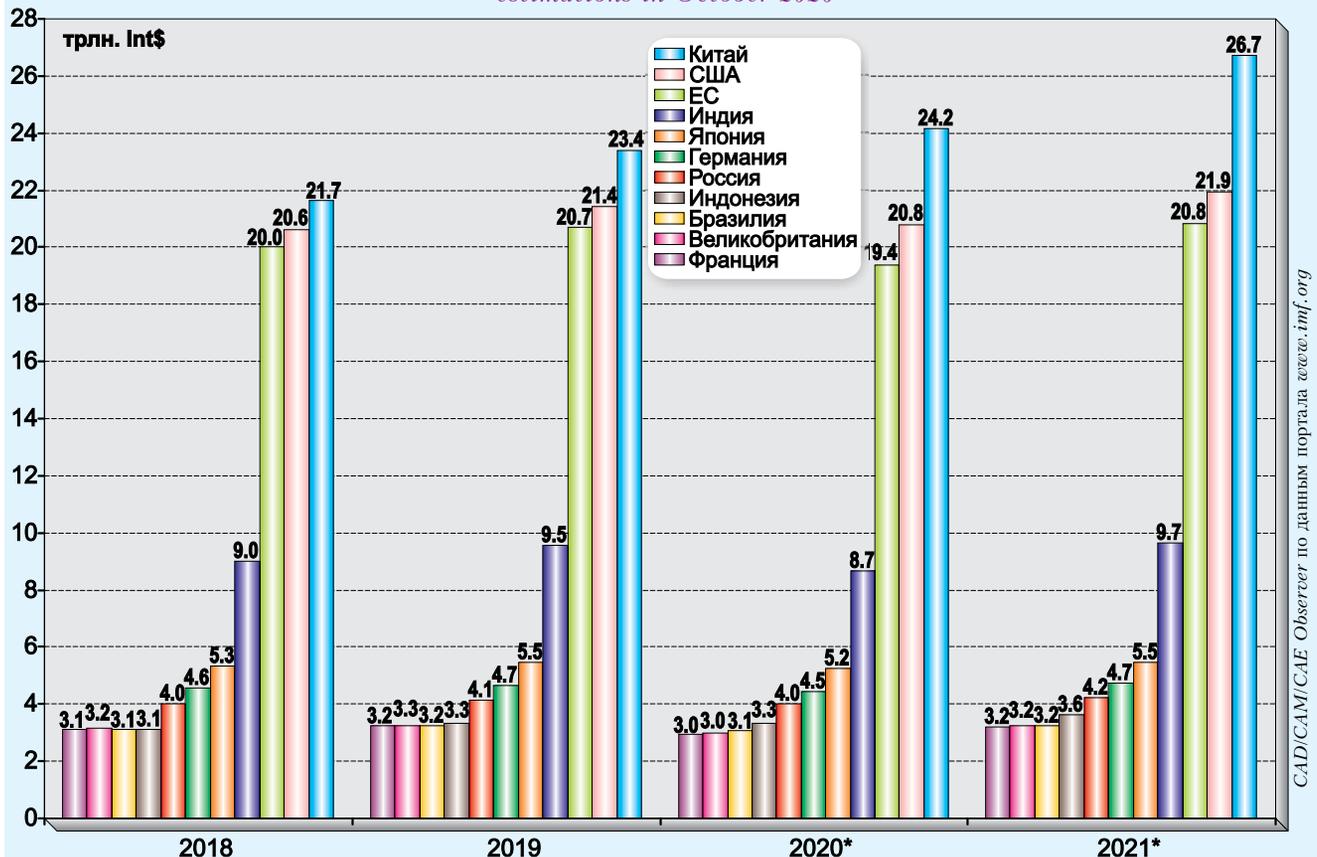


Рис. 1. Валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности (ВВП по ППС), выраженный в международных долларах Int\$, в 2018–2019 гг. для первой десятки стран, а также прогноз МВФ на 2020–2021 гг., который был дан в октябре 2020 г.

2 Валютный и сырьевой рынки

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

3 Фондовый рынок

- Индекс NASDAQ
- Оценка компании – доход, стоимость бренда или капитализация?

4 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);
- World Gold Council (www.gold.org);
- Economic Research Federal Reserve Bank of St. Louis (fred.stlouisfed.org);
- Trading Economics (tradingeconomics.com);
- Companies ranked by market cap (companiesmarketcap.com),

а также на регулярно публикуемые данные:

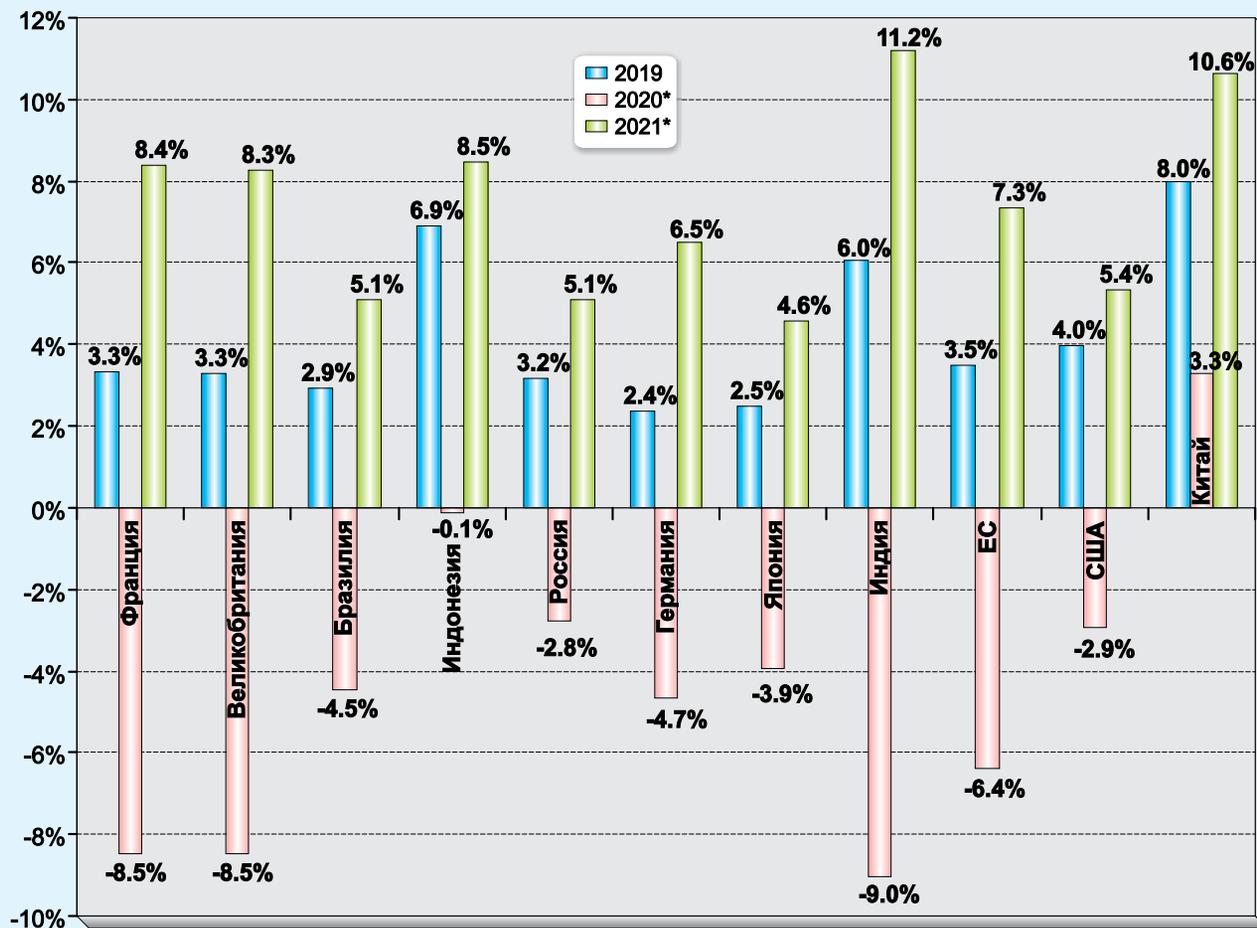
- компании **Interbrand** (www.interbrand.com), входящей в Brand Consulting Group американской компании **Omnicom Group Inc.** (www.omnicomgroup.com), расквартированной в Нью-Йорке.

1. Интегральные показатели ведущих экономик мира

1.1 Валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности

Показатели валового внутреннего продукта десяти ведущих экономик мира по версии Международного валютного фонда (МВФ), рассчитанные по паритету покупательной способности (ВВП по

Growth rate (in %) of gross domestic product based on purchasing power parity for 2019 and forecast for 2020–2021 for Top10 countries according to International Monetary Fund estimations in October 2020



CAD/CAM/CAE Observer по данным портала www.imf.org

Рис. 2. Рост/снижение (в %) валового внутреннего продукта по паритету покупательной способности (ВВП по ППС) в 2019 г. для первой десятки стран, а также прогноз МВФ на 2020–2021 гг., который был дан в октябре 2020 г.

ППС), отображены на диаграмме (рис. 1). Прогноз МВФ на 2020–2021 гг., опубликованный в октябре 2020 года, позволяет оценить влияние мирового экономического кризиса, обострившегося в результате пандемии, на ВВП в сравнении с доковидными показателями 2018–2019 гг.

Отметим изменения в расстановке сил, которые ожидаются в 2020 году (для подведения окончательных итогов аналитикам МВФ, как обычно, понадобится первый квартал текущего года):

- доля Китая, занимающего лидирующие позиции, впервые превысит три десятых от суммарного ВВП первой десятки – 30.32%;
- после *Brexit*'а Европейский Союз переместился на 3-ю позицию, пропустив на 2-е место США;
- доля квартета развивающихся экономик БРИК – Бразилии (8-е место), России (6-е место), Индии (4-е место) и Китая (1-е место) – впервые превысит половину от суммарного ВВП первой десятки – 50.12%.

В отсутствие окончательных данных прогноз постковидной динамики ВВП в 2020 году фиксирует, в сравнении с 2019 годом (рис. 2), следующие цифры:

- китайская экономика единственная из первой десятки завершила 2020 год с плюсом: +3.29%;

- с минимальными потерями закончила 2020 год экономика Индонезии: -0.11%;
- наименьшие потери в 2020 году, в сравнении с остальными странами первой десятки (без учета упомянутых Китая и Индонезии), продемонстрировала Россия: -2.76%.

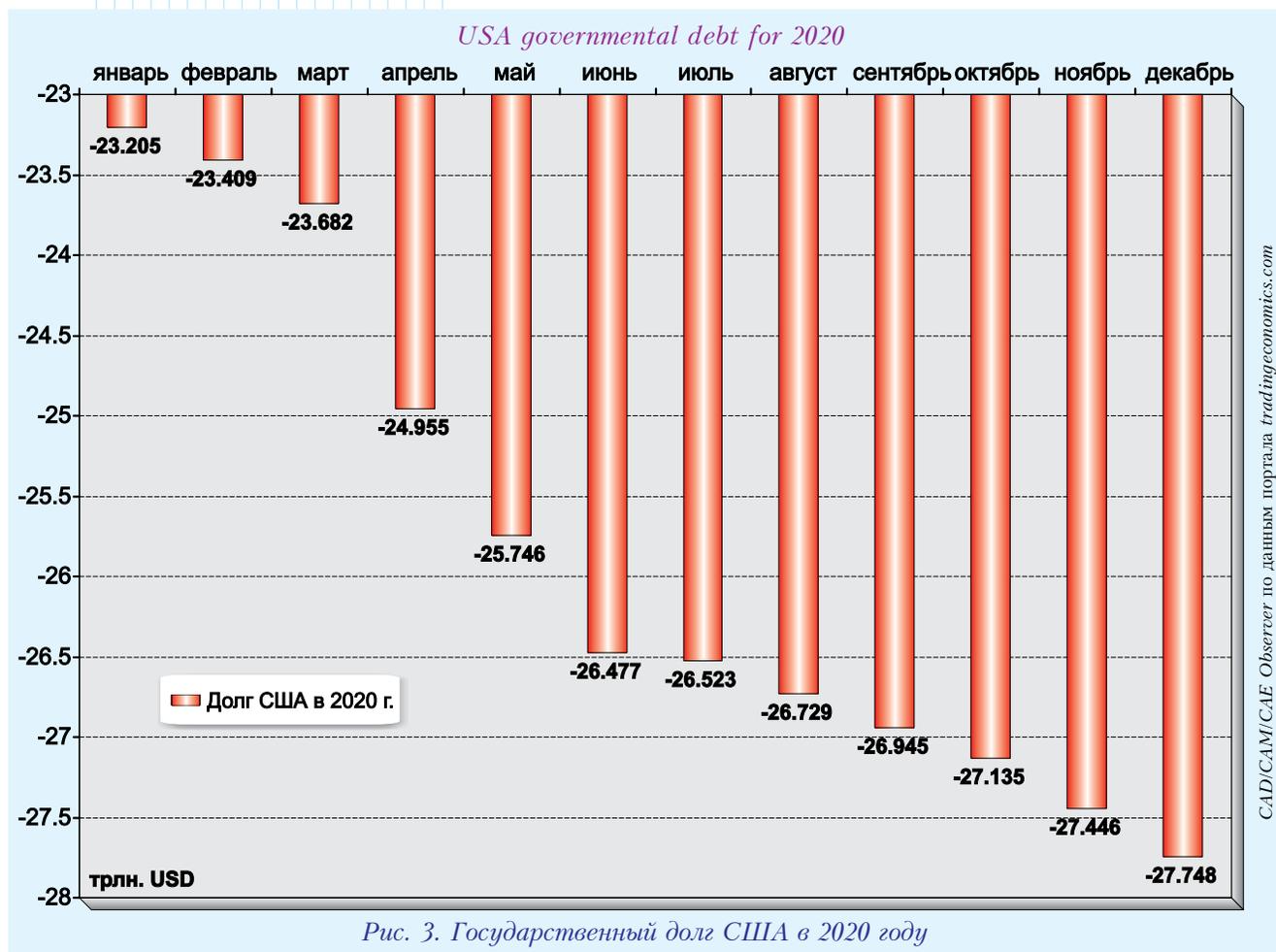
Согласно прогнозу МВФ, в 2020 году ожидается падение суммарного ВВП (по ППС) десяти ведущих экономик мира на -2.4%.

Хорошая новость: в 2021 году ожидается рост ВВП в сравнении с 2020 годом (рис. 2) для всех экономик первой десятки. При этом тройка лидеров по темпам роста – это страны Юго-Восточной Азии:

- Индия: +11.2%;
- Китай: +10.6%;
- Индонезия: +8.5%.

Согласно прогнозу МВФ, в 2021 году ожидается рост суммарного ВВП (по ППС) десяти ведущих экономик мира на +7.9%.

Напомним, что до октябрьского прогноза 2020 года (рис. 1, 2) были также опубликованы



январский и апрельский прогнозы МВФ, о чём мы писали в первой части нашего обзора [1].

Здесь следует сделать необходимую ремарку.

В качестве единицы изменения ВВП по ППС в аналитике от МВФ применяется специальная единица – “международный доллар” (*Int\$*). Информацию о том, из каких соображений вводится эта единица, а также об особенностях проводимых расчетов, можно почерпнуть, например, на сайтах:

- https://en.wikipedia.org/wiki/International_dollar
- https://en.wikipedia.org/wiki/Purchasing_power_parity

Если анализировать динамику ВВП по ППС с использованием ранее опубликованных диаграмм (например, в [13, рис. 5] для периода 2015–2019 гг. или в [1, рис. 1] с прогнозами на 2020–2021 гг.), то можно заметить, что приведенные там данные отличаются от новейших (рис. 1).

По всей видимости, это связано с обновлением таблицы, применяемой МВФ для пересчета соотношений международного доллара и доллара США для различных стран.

1.2 Государственный долг США

Как мы уже отмечали в первой части нашего обзора [1], одними из самых закредитованных стран являются США и два ведущих

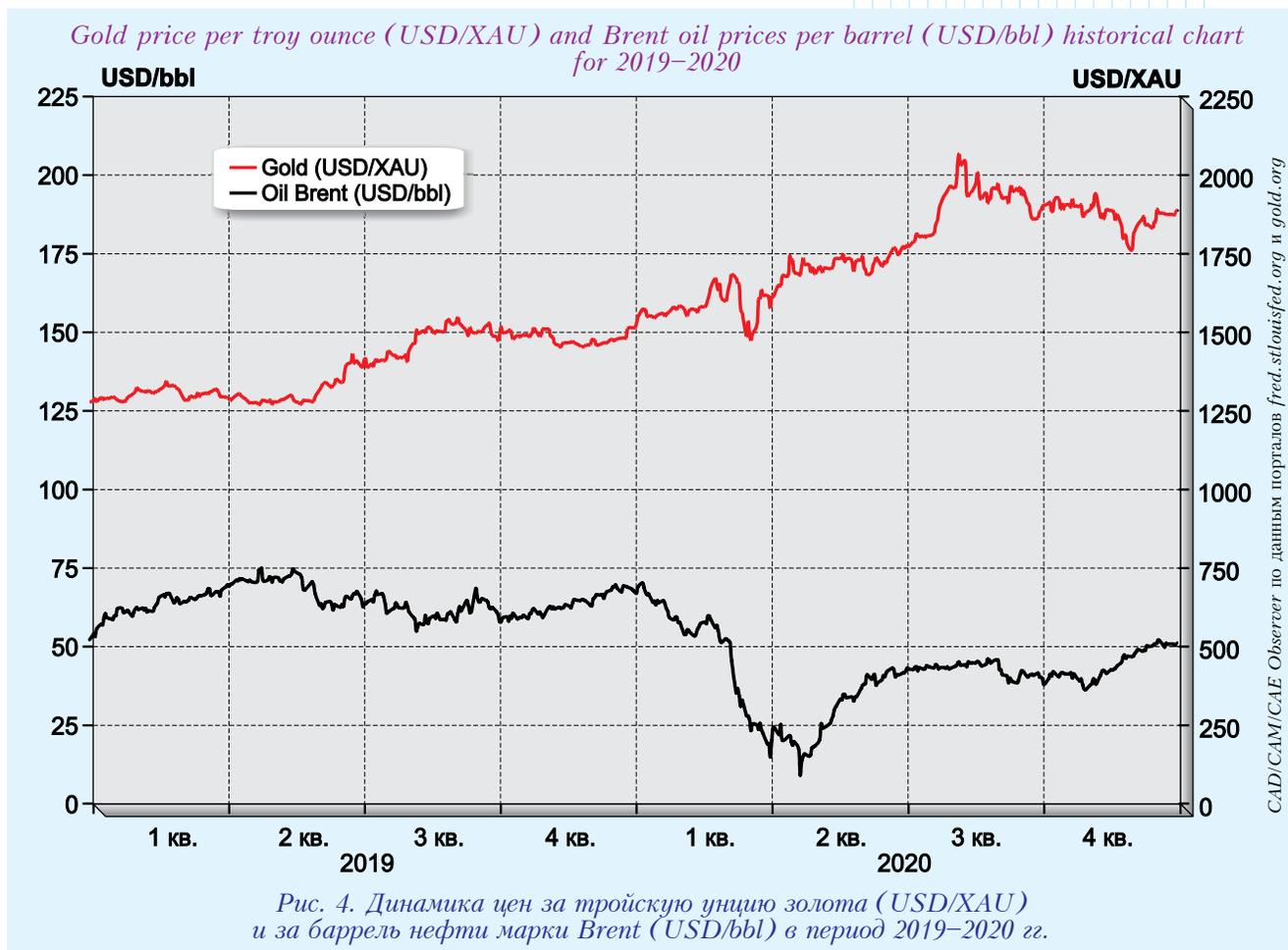
государства Европейского Союза, а именно Германия и Франция; при этом США и ЕС являются эмитентами двух мировых резервных валют – доллара и евро. К этой же группе можно отнести и Великобританию, которая даже в период членства в ЕС не отказывалась от своей достаточно стабильной валюты – фунта стерлингов.

Итоги по суммарному мировому объему денежной эмиссии в 2020 году в ковидный период еще предстоит подвести, хотя по оценкам финансовых аналитиков эта цифра составляет не менее 10 трлн. долларов. Почти половина денег была “напечатана” в США и передана Федеральной резервной системой в долг государству (рис. 3).

В январе 2020 года государственный долг США составлял 23.205 трлн. долларов, а по состоянию на декабрь вырос до 27.748 трлн.; таким образом, за 2020 год прирост составил более 4.5 трлн. долларов.

Поскольку итоги 2020-го еще не подведены, “открутим” историю на год назад и приведем некоторые данные по США за 2019 год (tradingeconomics.com):

- государственный долг США немного превышал 22 трлн. долларов (106.9% от ВВП);
- дефицит бюджета составлял -4.6% от ВВП.



2. Валютный и сырьевой рынки

Кратко остановимся на динамике цен на золото и нефть, а также курсов валют, выбранных нами для мониторинга (рис. 4-6), за двухлетний период – с января 2019 по декабрь 2020 гг. Выбор интересующих нас валют подробно рассматривался в предыдущем обзоре [13, раздел 2]. Там же можно ознакомиться с динамикой курсов валют в 2016–2019 гг., а также цен на золото и нефть в 2000–2019 гг.

2.1 Цена золота

В период со 2 января 2019 года по 31 декабря 2020 года цена тройской унции золота (XAU) выросла с 1286.5 до 1887.6 долларов США (рис. 4).

По состоянию на 31 декабря 2020 года, если взять за точку отсчета январь 2019-го, прирост цены золота в американских долларах (USD/XAU) составил +47.6% (рис. 5). Отметим, что цена золота в евро (EUR/XAU) за тот же период выросла на +37.9% (рис. 6).

Цена тройской унции золота (XAU) 5 августа 2020 года впервые превысила отметку в 2000 долларов и составила 2048.15 долларов, а днем позже был установлен рекорд – 2067.15 долларов. Напомним, что 1 января

2020 года унция золота стоила на четверть дешевле: 1527.1 долларов США.

2.2 Курс европейской валюты

По состоянию на 31 декабря 2020 года, если сравнивать с началом января 2019 года, относительно второй резервной мировой валюты, евро, примерно на -7.1% подешевела первая – американский доллар (рис. 6), а также на -1.8% – японская иена (JPY), на -2.6% – китайский юань (CNY) и на -13.2% – российский рубль (RUB).

2.3 Стоимость нефти

Относительно стабильный уровень цен на нефть наблюдался с конца ноября 2016 года по начало марта 2020 года, в период действия соглашения стран – экспортеров нефти, входящих в расширенный картель ОПЕК+, о сокращении объемов дневной добычи.

Когда на фоне уменьшения спроса на нефть в период пандемии COVID-19 соглашение ОПЕК+ прекратило свое действие, произошел обвал цены на нефть марки Brent на -83.1%: с 55 долларов за баррель (USD/bbl) 26 февраля 2020 года до 9.1 USD/bbl 21 апреля 2020 года (рис. 4, 5). А для нефти марки WTI исторический минимум цены

Gold price per troy ounce (USD/XAU), Brent oil prices per barrel (USD/bbl) and USD/RUB exchange rates relative variations in 2019–2020 in percent with respect to data for January 01, 2019

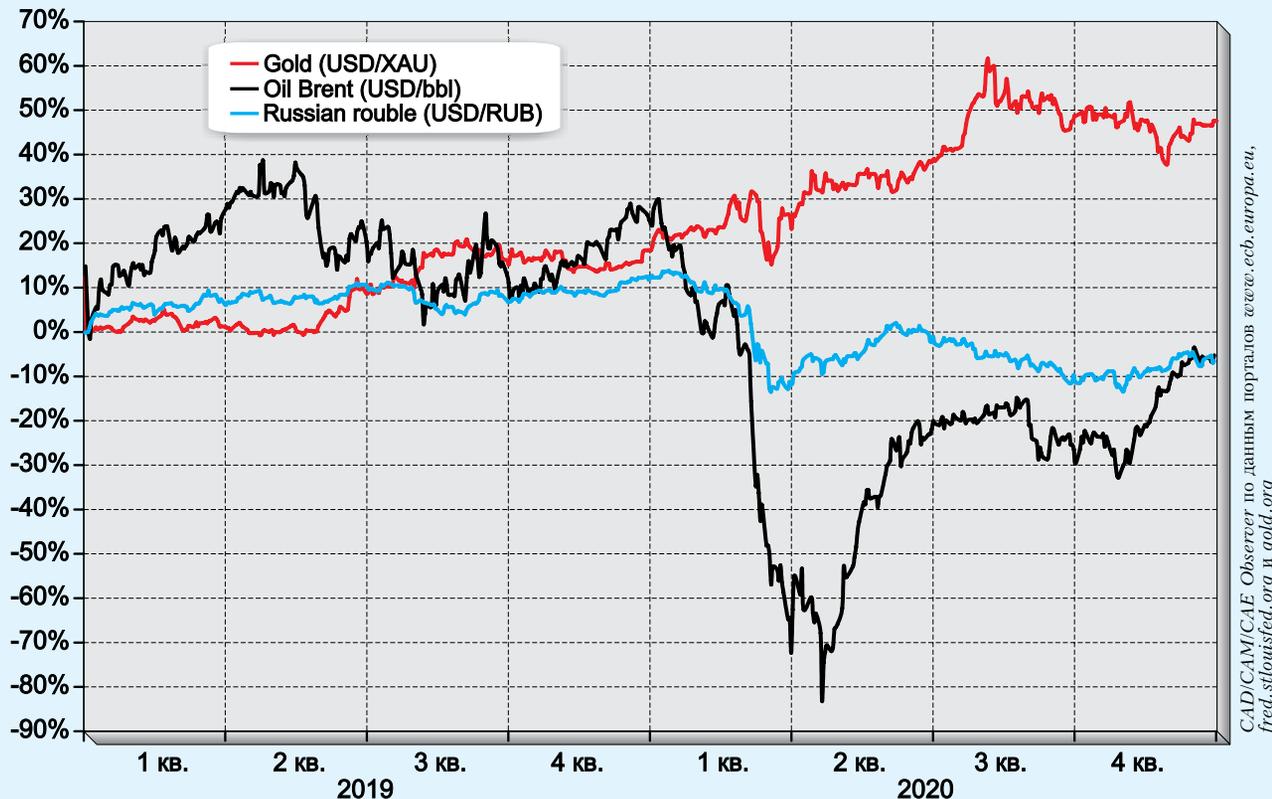


Рис. 5. Динамика цен за тройскую унцию золота (USD/XAU) и баррель нефти марки Brent (USD/bbl), а также соотношения курсов валют USD/RUB в период 2019–2020 гг. – в процентах к данным на 01.01.2019 г.

был достигнут на торгах 20 апреля 2020 года, когда котировки майских фьючерсов стали отрицательными и упали до отметки $-40 \text{ USD}/\text{bbl}$.

Контроль над ценами на нефть удалось обеспечить благодаря новым договоренностям в рамках картеля ОПЕК+ 2.0, которые были достигнуты в апреле 2020 года между 23 странами-экспортерами.

По состоянию на 31 декабря 2020 года цена нефти марки *Brent* составила $51.22 \text{ USD}/\text{bbl}$, что на -5.25% меньше, чем два года назад.

2.4 Динамика курса российского рубля

Если сравнивать с началом января 2019 года, то российский рубль (*RUB*), по состоянию на 31 декабря 2020 года, на -6.6% подешевел относительно первой резервной мировой валюты, доллара (рис. 5), и на -13.2% – относительно второй, евро (рис. 6).

Динамика курса рубля не имеет ярко выраженных корреляций ни с ценой на нефть, ни с ценами на золото (рис. 5), ни с курсами обеих резервных валют и, по всей видимости, определяется комбинацией более широкого набора

различных рыночных факторов. Отметим, что в случае острой необходимости Центральный Банк РФ может проводить валютные интервенции (впрочем, такими же правами обладают центробанки и многих других стран).

3. Фондовый рынок

3.1 Индекс *NASDAQ*

С динамикой сводного индекса *NASDAQ Composite Index* в период с 2000 по 2019 гг. можно ознакомиться в предыдущем обзоре [13, рис. 1]. Как мы уже отмечали, 26 декабря 2019 года *NASDAQ* впервые за свою историю преодолел девятитысячную отметку. Уже в начале 2020 года, было зафиксировано новое доковидное рекордное достижение: 19 февраля индекс *NASDAQ* достиг значения **9817.18** пункта (рис. 7).

Затем в течение месяца наблюдался обвал фондового рынка, и *NASDAQ* рухнул до минимума – **6860.67** пункта, что имело место 23 марта 2020 года. В разгар первой волны коронавируса администрации США удалось спасти фондовые

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 2019–2020 in percent with respect to data for January 01, 2019

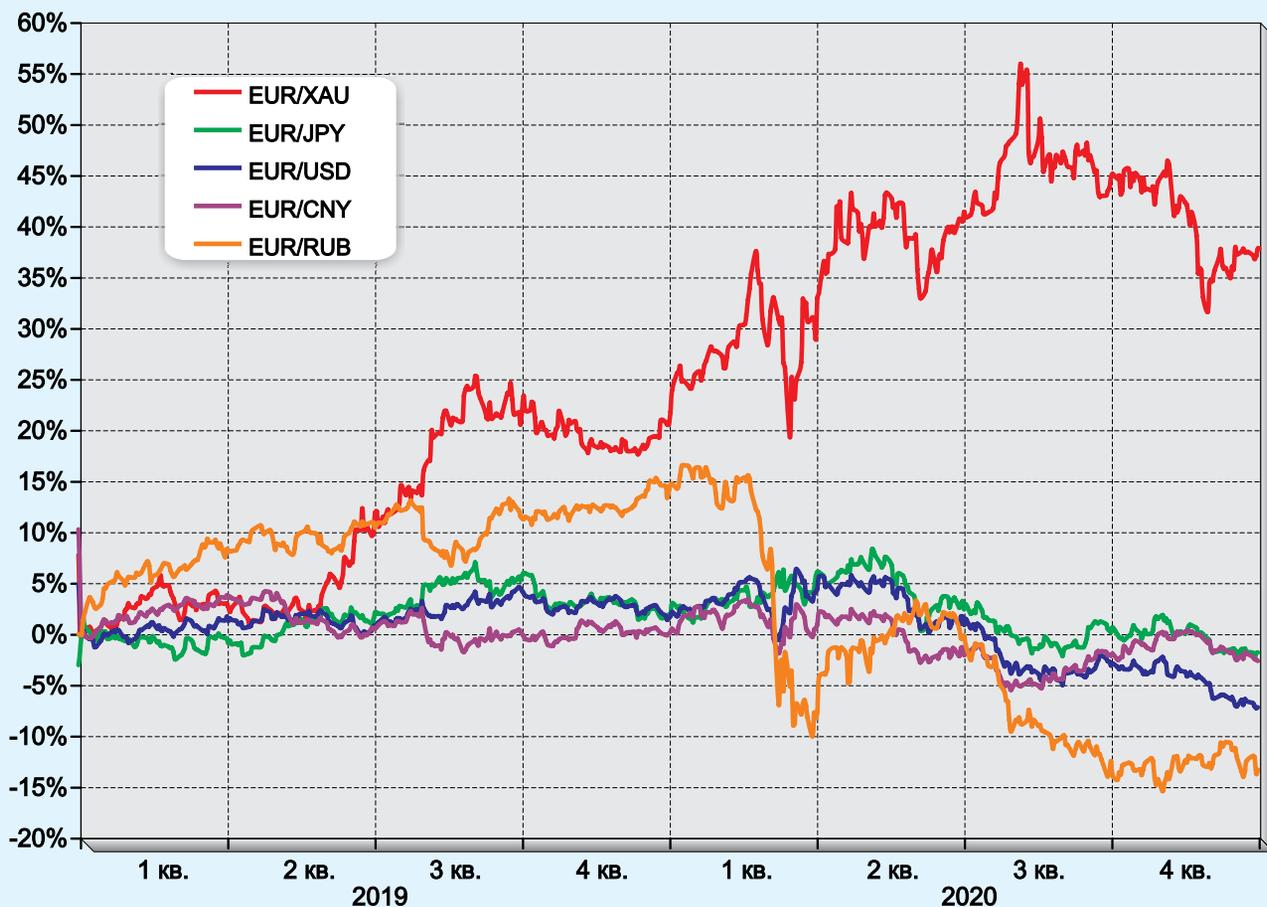


Рис. 6. Изменение цены тройской унции золота (*EUR/XAU*) и соотношений курсов валют *EUR/USD*, *EUR/JPY*, *EUR/CNY* и *EUR/RUB* в период 2019–2020 гг. – в процентах к данным на 01.01.2019 г.

рынки. Цена спасения, заключавшегося во вливании астрономической суммы, составила не менее 1.5 трлн. долларов. Однако если взглянуть на диаграмму роста государственного долга США в 2020 году (рис. 3), то возникает предположение, что, скорее всего, объемы вливания оказались существенно более крупными. Это подтверждается последующей тенденцией к росту индекса NASDAQ (с естественными биржевыми колебаниями относительной генеральной линии). К 31 декабря 2020 года индекс NASDAQ достиг небывалой величины в 12 888.28 пункта, то есть вырос почти в два раза с кризисного минимума.

Конец первого месяца 2021 года (31 января – дата сдачи в печать настоящего обзора) индекс NASDAQ встретил значением 13 070.69 пункта, а до этого 18 января установил абсолютный рекорд – **13 543.06** пункта.

3.2 Оценка компании – доход, стоимость бренда или капитализация?

“Счастливым” спасением фондовых рынков послужило побудительным мотивом для аналитиков вернуться к анализу соревнования между ведущими высокотехнологичными компаниями, в ходе которого ставились рекорды по капитализации [13, рис. 2]. Помимо прочего, взгляды обратились к началу забега, когда в числе конкурентов еще

была одна энергетическая компания, которая в начале 2010-х годов, когда мы начали вести мониторинг, даже была лидером по этому показателю.

Нам показалось продуктивным сравнить три величины – годовой доход, стоимость бренда и капитализацию в 2019–2020 гг. для пяти компаний (рис. 8):

- 1 Amazon;
- 2 Apple;
- 3 Exxon Mobil;
- 4 Alphabet (Google);
- 5 Microsoft.

В этом списке компании отранжированы по выручке за год – с октября 2019 года по сентябрь 2020 года, поскольку финансовые итоги 2020 года еще полностью не подведены.

Как показала динамика роста фондового рынка (рис. 7), капитализация в значительной мере является величиной спекулятивной. Она отражает специфику биржевых игр и не имеет прямого отношения к результатам деятельности компаний в реальной экономике – в отличие от годового дохода (то есть, реально полученных за проданную продукцию денег). А значит финансовые вливания астрономического масштаба, сделанные для спасения фондовых рынков от обвала, в значительной мере осели на счетах биржевых спекулянтов, а вовсе не способствовали развитию бизнеса компаний.

NASDAQ Composite Index and transactions daily volume at NASDAQ market historical charts in 2019–2020

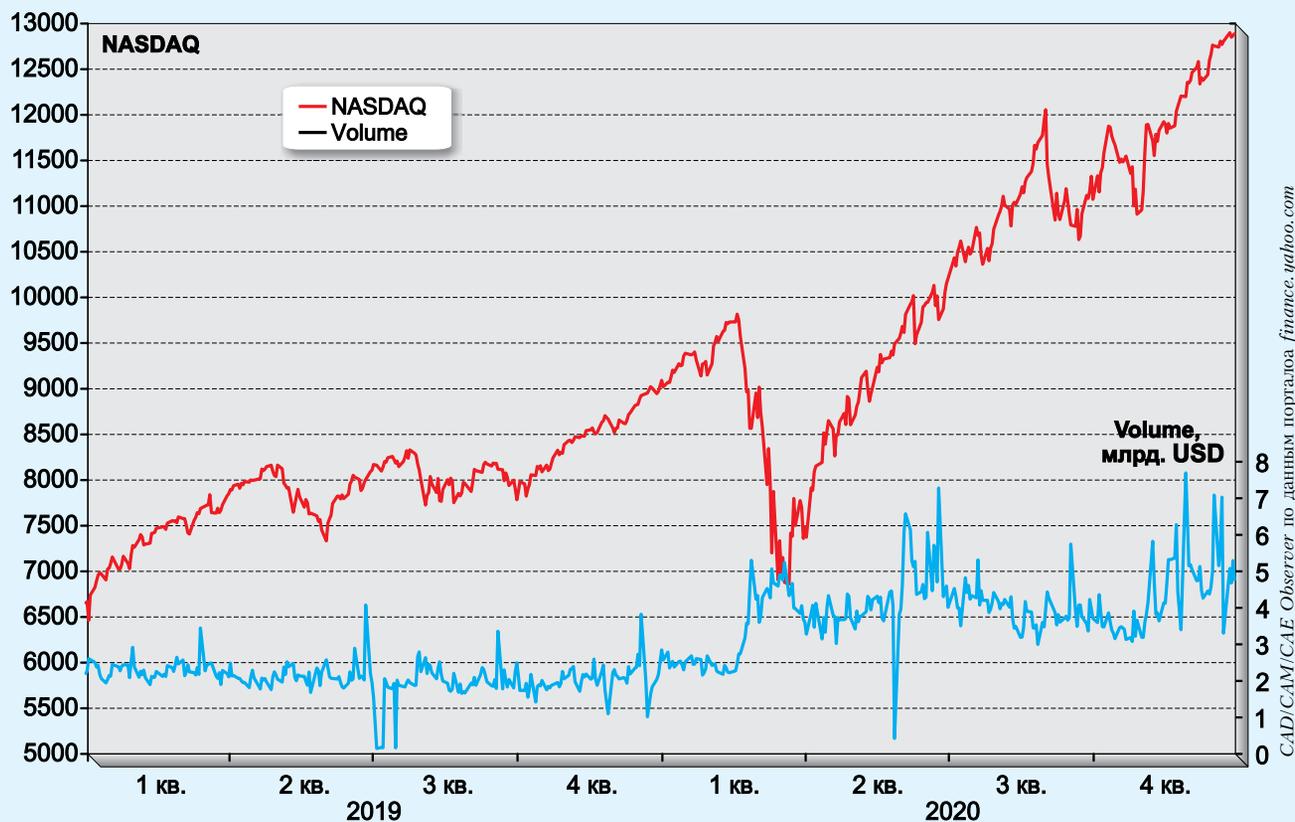


Рис. 7. Динамика сводного индекса NASDAQ и дневной объем операций в 2019–2020 гг.

Что же касается стоимости бренда, то компании *Interbrand* при составлении Топ100 (рис. 9, табл. 1) не удается избежать в своих оценках “скромного очарования” капитализации – особенно для великолепной четверки лидеров. С историей их конкуренции за первенство в этой номинации в период с 2013 по 2019 гг. можно ознакомиться в предыдущем обзоре [13, рис. 3, табл. 2].

Стоит обратить внимание, что в Топ100, наряду с *Facebook*, старожилом рейтинга, вошли компании, обеспечивающие общение пользователей социальных сетей на “удалёнке” – *Instagram*, *YouTube* и *Zoom*.

4. 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

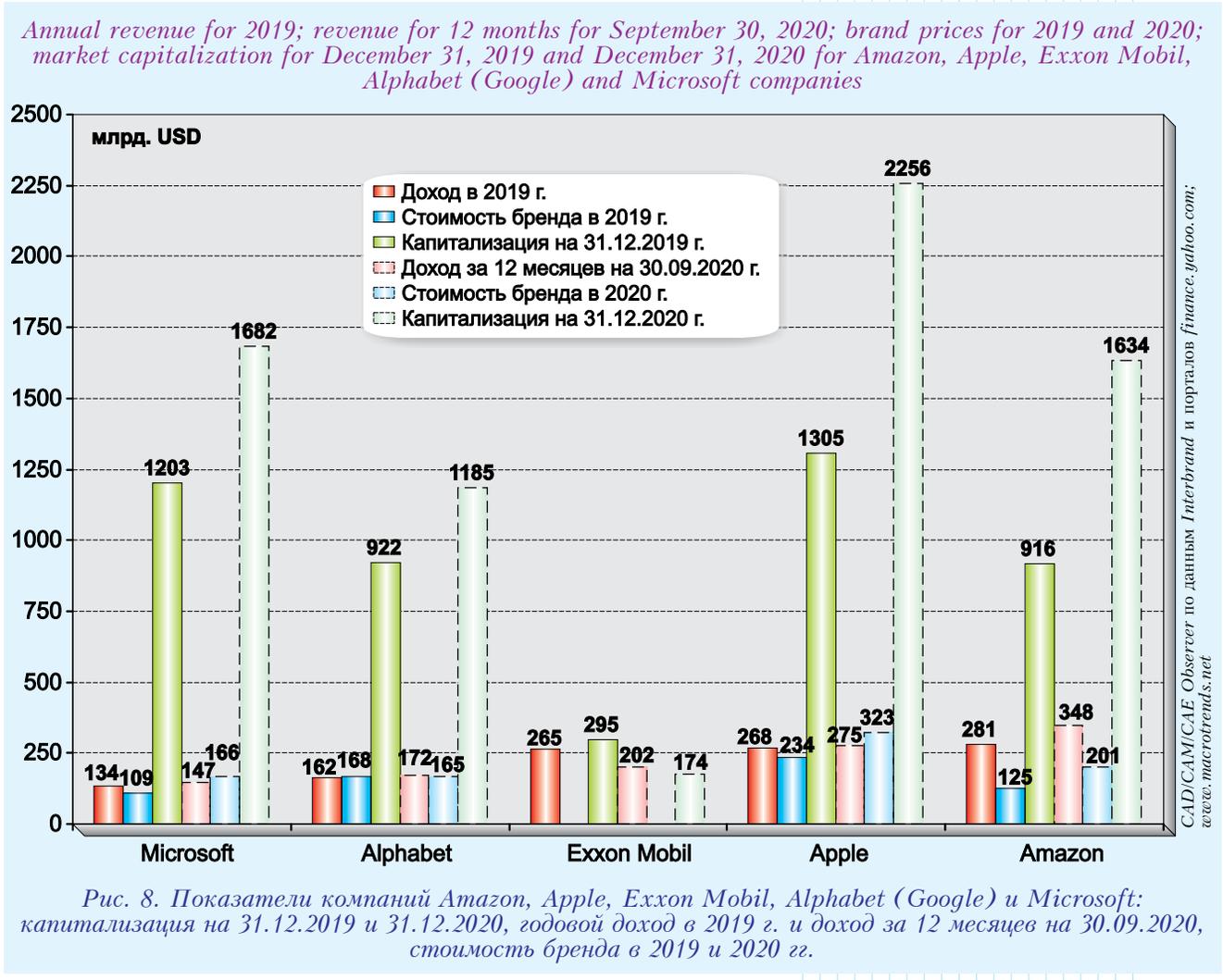
те, которые связаны с формированием облачной инфраструктуры и сопутствующих услуг, а также с недавно возникшим рынком квантовых вычислений, предлагаемых в облачной форме. Отметим, что для рынка квантовых вычислений впервые был предложен прогноз развития на следующие пять лет [4, рис. 13, 14].

Любопытствующие могут обратиться к списку ведущих поставщиков устройств, облачной ИТ-инфраструктуры, процессоров, операционных систем и средств разработки приложений, актуализированному в обзоре трехгодичной давности [11, табл. 3]. По всей видимости, в следующем обзоре необходимо будет внести исправления и добавления в таблицу.

Ниже мы остановимся на интегральных показателях, продемонстрированных лидерами на фондовых рынках в 2019–2020 гг., и на том, какие места заняли в 2019 году в отдельных сегментах лидеры трех объединенных рынков, входящих в сферу наших интересов [2–6].

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 (*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. Результаты деятельности лидеров можно найти в предыдущих частях текущего обзора [2–6] для 2019 года, итоги которого аналитические компании уже подвели в полной мере. Результатам только что завершившегося 2020 года, финансовые итоги которого еще до конца не подбиты, будет посвящен наш следующий обзор.

4.1 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 2020 год увеличилась на +1% – с 407.9 до 412.1 млрд. долларов. Ранее, за 2019 год увеличение составило +8.5% – с 375.4 до 407.9 млрд. долларов. При суммировании были учтены показатели компании *Lenovo*, приведенные в табл. 1 в разделе *Smart Connected Device*.

Dell Technologies по результатам 2019 года заняла доминирующее положение в сегментах серверов [2, рис. 5] и облачной ИТ-инфраструктуры [2, рис. 7], а в сегменте HPC-систем за ней остается 2-е место [4, рис. 8].

Список лидеров по результатам 2019 года в сегменте HPC-систем возглавила компания *Hewlett-Packard Enterprise*, а в сегментах серверов и облачной ИТ-инфраструктуры она занимает 2-е место.

Табл. 1. Стоимость брендов (млрд. USD) и места в Top100, занимаемые лидерами рассматриваемых рынков в 2017–2020 гг.

Название бренда (компания)	2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		Прирост/падение с 2019 по 2020 гг.	Прирост/падение с 2017 по 2020 гг.
	Место	Стоимость	Место	Стоимость	Место	Стоимость	Место	Стоимость		
<i>Apple</i>	1	184.2	1	214.5	1	234.2	1	323.0	+37.9%	+75.4%
<i>Amazon</i>	5	64.8	3	100.8	3	125.3	2	200.7	+60.2%	+209.7%
<i>Microsoft</i>	3	80.0	4	92.7	4	108.8	3	166.0	+52.5%	+107.5%
<i>Google</i>	2	141.7	2	155.5	2	167.7	4	165.4	-1.4%	+16.8%
<i>Samsung</i>	6	56.2	6	59.9	6	61.1	5	62.3	+1.9%	+10.7%
<i>Intel</i>	15	39.5	11	43.3	13	40.2	12	37.0	-8.0%	-6.3%
<i>Facebook</i>	8	48.2	9	45.2	14	39.9	13	35.2	-11.7%	-27.0%
<i>IBM</i>	10	46.8	12	43.0	12	40.4	14	34.9	-13.6%	-25.5%
<i>Cisco</i>	16	31.9	15	32.8	15	35.6	16	34.1	-4.0%	+6.9%
<i>Instagram</i>	–	–	–	–	–	–	19	26.1	–	–
<i>YouTube</i>	–	–	–	–	–	–	30	17.3	–	–
<i>Sony</i>	61	8.5	59	9.3	56	10.5	50	12.0	+14.2%	+41.7%
<i>Salesforce</i>	84	5.2	75	6.5	66	8.8	58	10.8	+21.9%	+105.9%
<i>Hewlett-Packard</i>	53	9.5	54	10.4	54	10.9	65	9.7	-10.6%	+2.1%
<i>Hewlett-Packard Enterprise</i>	57	9.0	65	8.2	71	7.9	77	6.7	-15.9%	-25.7%
<i>Huawei</i>	70	6.7	68	7.6	74	6.9	80	6.3	-8.5%	-5.6%
<i>Zoom</i>	–	–	–	–	–	–	100	4.5	–	–
<i>Oracle</i>	17	27.5	19	26.1	18	26.3	–	–	–	–
<i>Dell Technologies</i>	–	–	–	–	63	9.1	–	–	–	–
<i>Lenovo</i>	100	4.0	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание: оценка стоимости брендов сделана британской компанией *Interbrand*

Табл. 2. Биржевые котировки акций лидеров рынков НРС, серверов, облачной ИТ-инфраструктуры (в т.ч. для квантовых вычислений), “умных” устройств, IaaS и микропроцессоров на конец 2020 г.

Рынки и компании-лидеры	Котировки акций (USD)				Рыночная капитализация (млрд. USD)					
	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2019 в сравнении с 31.12.2018 (%)	31.12.2020 в сравнении с 31.12.2019 (%)	на 31.12.2018	на 31.12.2019	на 31.12.2020	31.12.2019 в сравнении с 31.12.2018 (%)	31.12.2020 в сравнении с 31.12.2019 (%)
Сводный индекс NASDAQ	6665.94	8972.60	12888.28	+34.6%	+43.6%	—	—	—	—	—
Лидеры рынков НРС, серверов, облачной ИТ-инфраструктуры и квантовых вычислений										
Cisco	42.95	47.96	44.39	+11.7%	-7.4%	194.810	203.460	189.092	+4.4%	-7.1%
IBM	115.21	134.04	125.88	+16.3%	-6.1%	103.303	118.710	112.166	+14.9%	-5.5%
Dell Technologies	47.12	51.39	73.29	+9.1%	+42.6%	37.550	37.900	54.727	+0.9%	+44.4%
Fujitsu	12.53	18.75	28.97	+49.6%	+54.5%	12.473	19.000	29.026	+52.3%	+52.8%
HP Enterprise	13.46	15.86	11.85	+17.8%	-25.3%	18.477	20.510	15.328	+11.0%	-25.3%
Лидеры рынков “умных” интернет-устройств и IaaS (инфраструктура как услуга), представленные на фондовых биржах США										
Apple	38.52	72.78	132.69	+89.0%	+82.3%	749.061	1305.000	2256.000	+74.2%	+72.9%
Microsoft	101.57	157.70	222.42	+55.3%	+41.0%	779.805	1203.000	1682.000	+54.3%	+39.8%
Amazon	1501.97	1847.84	3256.93	+23.0%	+76.3%	734.417	916.150	1634.000	+24.7%	+78.4%
Alphabet	1035.61	1337.02	1751.88	+29.1%	+31.0%	723.098	922.130	1185.000	+27.5%	+28.5%
Лидеры рынков “умных” интернет-устройств, представленные на фондовых рынках Юго-Восточной Азии										
Samsung	34.67	48.36	74.40	+39.5%	+53.8%	227.434	317.188	487.984	+39.5%	+53.8%
Lenovo	0.68	0.67	0.94	-0.6%	40.4%	8.395	8.348	11.718	-0.6%	+40.4%
ACER	0.54	0.67	0.85	+22.4%	+26.8%	1.649	2.017	2.557	+22.4%	+26.8%
Лидеры рынка микропроцессоров										
TSMC	36.91	58.10	109.04	+57.4%	+87.7%	188.802	301.310	488.130	+59.6%	+62.0%
NVIDIA	133.50	235.30	522.20	+76.3%	+121.9%	81.435	144.000	323.242	+76.8%	+124.5%
Intel	46.93	59.85	49.82	+27.5%	-16.8%	214.189	260.350	204.162	+21.6%	-21.6%
Qualcomm	56.91	88.23	152.34	+55.0%	+72.7%	68.984	100.740	172.297	+46.0%	+71.0%
AMD	18.46	45.86	91.71	+148.4%	+100.0%	18.449	53.520	110.425	+190.1%	+106.3%
Примечания:										
<ul style="list-style-type: none"> 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 										

Компания **Inspur** по результатам 2019 года занимает третье место на рынках *HPC*-систем и серверов, четвертое место в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры.

Компания **Lenovo** в 2019 году заняла четвертые места на рынках *HPC*-систем и серверов и пятое место в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры.

Компания **IBM** по результатам 2019 года занимает пятое место на рынке *HPC*-систем.

Компания **Cisco** представлена в сегменте облачной ИТ-инфраструктуры, где ей досталось 3-е место.

4.2 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. 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 вон (*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 2020 год увеличилась на +55.3% – с 4673.8 до 7259.3 млрд. долларов. Ранее, за 2019 год суммарная капитализация увеличилась на +45% – с 3223.9 до 4673.8 млрд. долларов.

Список лидеров рынка *Smart Connected Device* по результатам 2019 года возглавляют южно-корейская компания **Samsung** и её американский конкурент – **Apple**.

Третье место на рынке *SCD* по результатам 2019 года сохранила китайская компания **Huawei**. Напомним, что на бирже частная компания **Huawei** не представлена.

Четвертое и пятое место на рынке *SCD* в 2019 году заняли еще два китайских вендора – это компания **Xiaomi** и группа компаний **BBK Electronics**, владелец бренда **OPPO**.

Best Global Brands in 2017–2020 of Top10 brands-leaders in 2020 according to Interbrand company's estimations

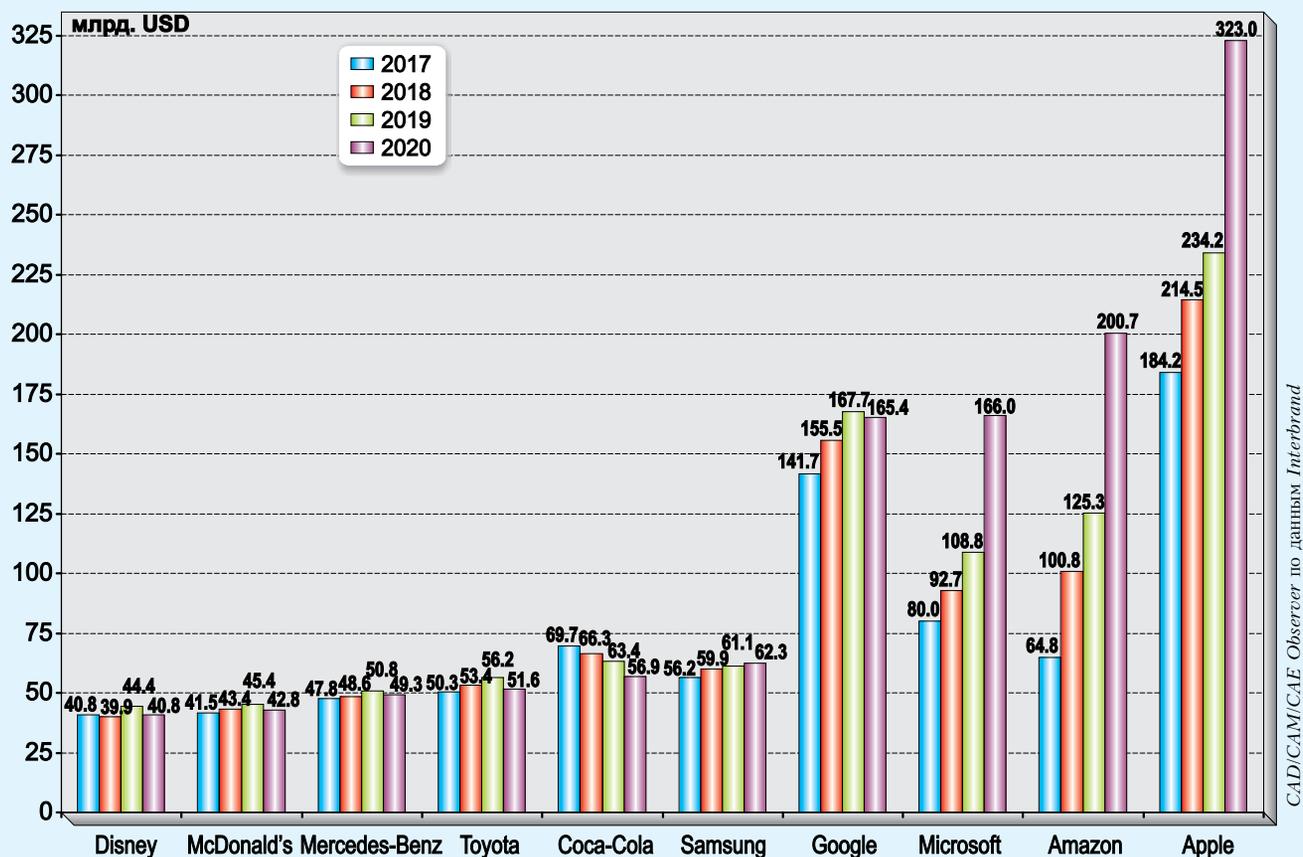


Рис. 9. Первая десятка мировых брендов (Best Global Brands) в 2017–2020 гг., лидировавших по этому показателю в 2020 г. (по оценке компании Interbrand)

✓ Рынок *Infrastructure as a Service (IaaS)*

На рынке инфраструктуры, предлагаемой в качестве услуги, в 2019 году продолжает верховодить компания *Amazon* [2, рис. 12]. Далее следуют *Microsoft* (2-е место), китайская компания *Alibaba* (3-е место), компания *Alphabet* (4-е место) и *IBM* (5-е место).

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) и *Android* – первые места на рынках ОС для планшетов и смартфонов.

4.3 Процессоры

За 2020 год суммарная капитализация лидеров всех сегментов процессорного рынка увеличилась на +51% – с 859.9 до 1298.3 млрд. долларов (табл. 1). Ранее, за 2019 год, суммарная капитализация также увеличилась в полтора раза (+50.4%) – с 571.9 до 859.9 млрд. долларов (табл. 1).

Напомним, что ведущих производителей полупроводниковых изделий мы

отранжировали в предыдущей, шестой, части обзора – см. [6, табл. 2]. Особо обратим внимание читателей на величину капитализации тайваньской компании *TSMC*, мирового лидера в освоении передовых технологических норм производства процессоров.

Из наиболее запомнившихся событий 2020 года стоит отметить объявление о приобретении компании *Arm*, которой владеет японская корпорация *SoftBank*, американской компанией *NVIDIA* [4]. При этом закрытие сделки ожидается еще нескоро, в конце 2021 – начале 2022 гг., то есть через 18 месяцев с момента начала процедуры в сентябре 2020 года. 🍷

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).

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 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть II. Серверы, облачная ИТ-инфраструктура // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №4, с. 68–79.
3. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть III. Суперкомпьютеры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №5, с. 6–21.
4. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть IV. *HPC*-серверы. Дополнение к части IV. Квантовые вычисления. // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №6, с. 66–76; №7, с. 22–23.
5. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Сфера *PLM*, включая *CAE* и *EDA* // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №7, с. 4–19.
6. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2019–2020 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть VI. Процессоры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №8, с. 68–79.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2018–2019 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть VII. Итоги года // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2020, №1, с. 67–79.