

# Системы высокопроизводительных вычислений в 2014–2015 годах: обзор достижений и анализ рынков

Часть I. Серверы, компьютеры, планшетики, смартфоны

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Предлагаем вниманию читателей третий ежегодный комплексный обзор систем высокопроизводительных вычислений (ВПВ) или High-Performance Computing (HPC), объединивший под общей “шапкой” пять частей [1–5]. Нынешний обзор, по всей видимости, сохранит свою структуру и названия частей прошлого года:

- Серверы, компьютеры, планшетики, смартфоны (часть I);
- Процессоры (часть II);
- Суперкомпьютеры (часть III);
- Итоги года (часть IV);
- Планы и прогнозы (часть V).

Как и в прошлом году, рассмотренные вопросы, в которых акцент делается в основном на “железе”, предваряется обзорами о “мягких” субстанциях, куда входят EDA-системы [6] и CAE-технологии [7], требующие для своей реализации применения HPC-технологий.

Ранее подготовленные публикации на эту тему по-прежнему свободно доступны на нашем сайте [www.cad-cam-cae.ru](http://www.cad-cam-cae.ru).

Прежде чем перейти к заявленной теме, бегло коснемся “горячей” информации – о технологии, сулящей прорыв в производстве процессоров, а также о двух событиях, о которых мы никак не можем умолчать.

## “Горячие” новости

- ✓ Компания **IBM** создала чипы по технологической норме 7 nm

В начале июля 2015 года компания **IBM** представила первые в мире функционирующие образцы процессоров, изготовленных в соответствии с технологической нормой 7 nm. Таким образом, **IBM** первой из разработчиков чипов овладела технологией, сулящей прорыв в производстве микропроцессоров. Среди инноваций отметим применение кремний-германиевых (SiGe) транзисторов, а также EUV (Extreme Ultraviolet)

HPC market's size and growth rates for 2007÷2014 as well as forecast for 2015÷2019

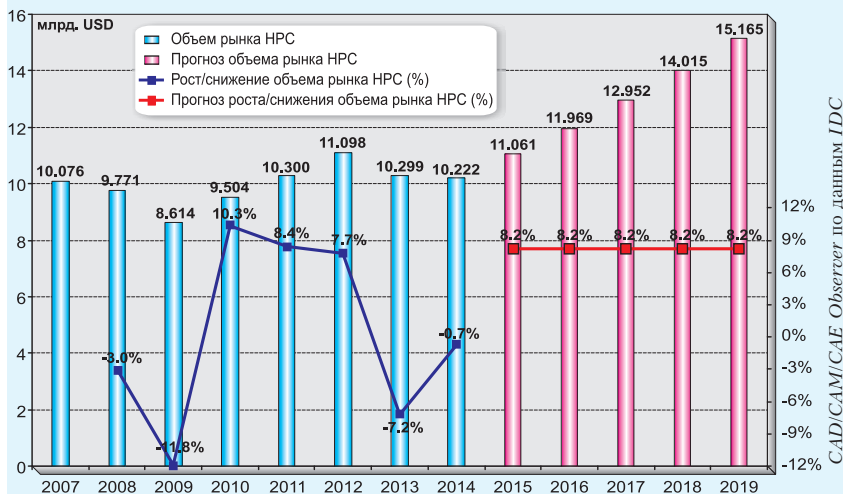


Рис. 1. Объем и темпы роста/снижения объема рынка ВПВ в 2007–2014 гг., а также прогноз на 2015–2019 гг.

Servers' and HPC systems' markets sizes and growth rates for 2007÷2014

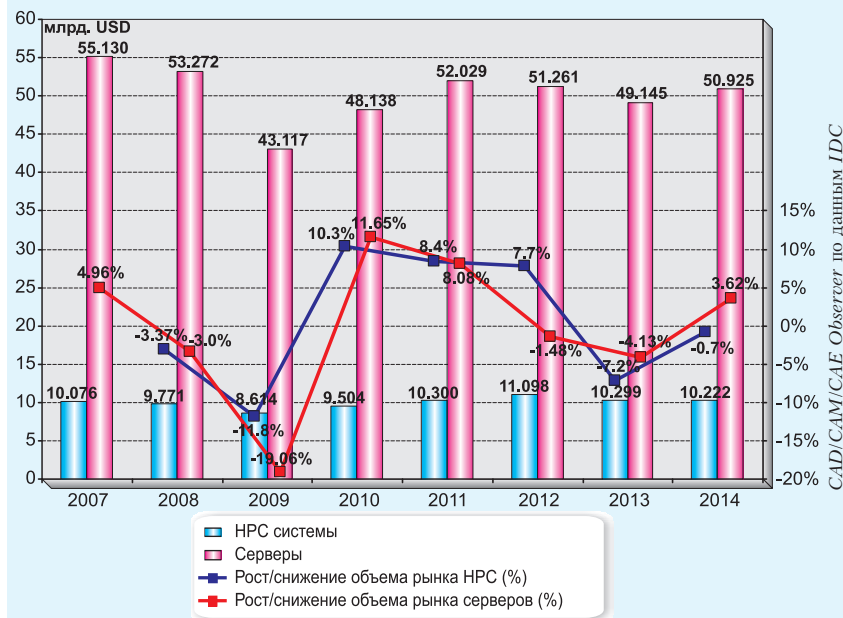


Рис. 2. Объемы и темпы роста/снижения объемов рынков серверов и систем ВПВ в 2007–2014 гг.

литографии. Результат достигнут в сотрудничестве с компаниями *GlobalFoundries* и *Samsung*; работы проводились на базе института *SUNY Polytechnic Institute's Colleges of Nanoscale Science and Engineering (SUNY Poly CNSE)*.

На настоящий момент наиболее передовая технологическая норма серийного производства компьютерных чипов – 14 nm. Кроме того, компании *Intel*, *TSMC* и *Samsung* ведут активные работы по внедрению 10 nm технологии. Отметим, что достижение компании *IBM* подтверждает справедливость **закона Мура, впервые сформулированного 50 лет назад** и опубликованного в журнале *“Electronics”* 19 апреля 1965 года.

Достигнутая в чипах от *IBM* плотность размещения транзисторов примерно в четыре раза превосходит соответствующий параметр для серийно выпускаемых процессоров, что позволит создавать микросхемы, в которых на той же площади подложки размещается **порядка 20 млрд. транзисторов**. Для сравнения в 18-ядерном процессоре *Intel Xeon*, относящемся к поколению *Haswell-EP*, содержится примерно 5.56 млрд. транзисторов.

✓ **Легендарная Bell Labs теперь принадлежит компании Nokia**

В апреле 2015 года финская компания *Nokia*, пополнившая накопления после сделки с *Microsoft*, объявила о покупке компании *Alcatel-Lucent* за 15.6 млрд. евро. Комментирование условий и последствий этой сделки выходит за рамки нашего обзора. Хотелось бы обратить внимание только на тот факт, что в собственность *Nokia* перешла лаборатория *Bell Labs*, сохранившая по условиям сделки свой бренд.

Как самостоятельное исследовательское подразделение, входящее в коммерческую компанию, *Bell Labs* существует с 1925 года. А история её создания восходит к 1880 году, когда Александр Белл за изобретение телефона получил французскую премию имени Вольта (*le Prix Volta*), основанную Наполеоном Бонапартом в 1801–1802 гг. Сумму, эквивалентную примерно 10 тыс. долларам (в современных ценах – 250 тыс. долларов) А. Белл вложил в создание Лаборатории им. Вольта в гор. Вашингтон. (Обсуждение коллизий, связанных с установлением приоритета в изобретении телефона, также выходят за рамки нашего обзора. ☺)

Среди многочисленных достижений ученых из *Bell Labs* отметим лишь некоторые, оказавшие значительное влияние на развитие информационных технологий: разработка теории информации, операционной системы *UNIX*, языков программирования *C* и *C++*, а также изобретение транзистора и прибора с зарядовой связью (*Charge-Coupled*

*Device – CCD*), которые были отмечены Нобелевскими премиями. Всего ученые из *Bell Labs* получили восемь Нобелевских премий.

✓ **Суперкомпьютерный протекционизм по-американски**

В середине июня 2015 года в 45-м списке международного рейтинга *Top500* было пятый раз подряд подтверждено мировое лидерство китайского суперкомпьютера *Tianhe-2 (Milky Way-2)*. Технические характеристики этого агрегата можно освежить в памяти, обратившись к части III одного из наших комплексных обзоров рынков *HPC*-систем, например [3].

Ожидалось, что за 2015 год пиковая производительность лидера вырастет в два раза и достигнет 110 *Pflops*. Однако этим планам не суждено сбыться, поскольку четыре ведущих суперкомпьютерных центра Китая (их названия

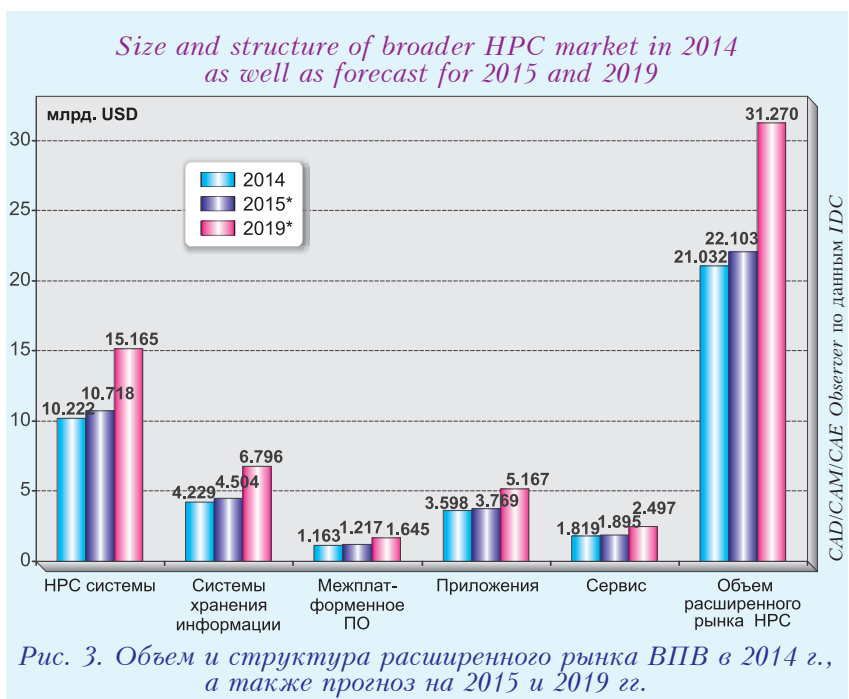


Рис. 3. Объем и структура расширенного рынка ВВП в 2014 г., а также прогноз на 2015 и 2019 гг.

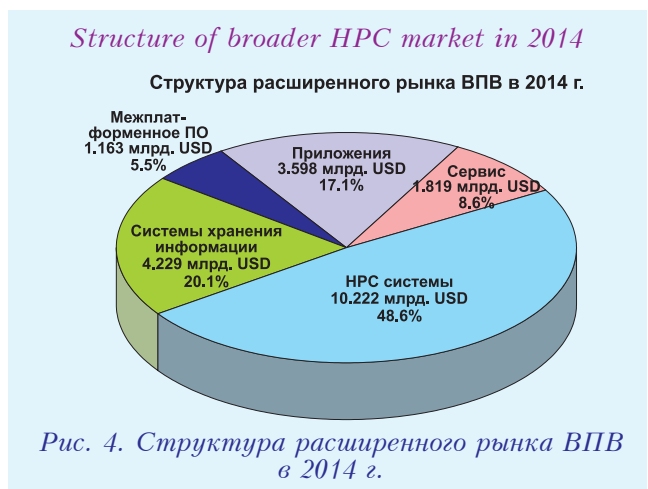


Рис. 4. Структура расширенного рынка ВВП в 2014 г.

можно легко найти, отсортировав рейтинг *Top500* по странам, где инсталлированы системы) были внесены в “черный список” Министерства торговли США. Ограничение выражается в необходимости для ведущих поставщиков процессоров, имеющих американскую юрисдикцию, получать лицензию на поставку своей продукции для нужд названных центров. Формальным поводом для принятия такого решения стало привлечение *Tianhe-2* для расчетов, результаты которых, как считают защитники национальной безопасности США, применяются в процессе разработки ядерного оружия.

На наш взгляд, от таких запретов пострадают, в первую очередь, компании *Intel* и *NVIDIA*, которые могут потерять долю быстро развивающегося китайского рынка. Что же касается Китая, то этот запрет может послужить хорошим стимулом для ускорения работ в соответствии с программами

развития собственных процессоров *ShenWei* и *Loongson*.

Кроме того, не стоит сбрасывать со счетов работу китайских разработчиков над собственными процессорами с системой команд *ARM* (лицензии на применение которой ими уже получены от британской компании *ARM Holdings*), а также возможность применения в китайских суперкомпьютерах процессоров *POWER*, разработанных компанией *IBM*.

## Состояние мирового рынка HPC и серверного рынка

Теперь перейдем к анализу состояния рынка *HPC* и финансовых показателей его лидеров.

Графики, построенные автором, сопоставляют **цифровые данные компании IDC** после 2007 года – тогда эта компания, с 1999 года изучающая рынок *HPC* как сегмент серверного рынка, усовершенствовала свой аналитический инструментарий. Это позволило более точно определять долю *HPC*-сегмента в общем “пироге” серверного рынка. С эволюцией оценок и прогнозов рынка, сделанных *IDC* с помощью старой методики, можно ознакомиться в наших предыдущих обзорах.

Приведенные ниже цифры могут незначительно отличаться от опубликованных в более ранних наших статьях, поскольку компания *IDC* постоянно уточняет задним числом свои прежние данные (хотя и не акцентирует на этом внимание читателей своих отчетов).

**По результатам 2014 года, объем рынка HPC составил 10.2 млрд. долларов** (рис. 1), что означает **уменьшение на 0.7%** по сравнению с 2013 годом (в тексте приводятся цифры, округленные до первого знака после десятичной точки; более точные цифры можно найти на рисунках).

Рынок *HPC* сжимается уже второй год подряд: в 2013 году (объем – 10.3 млрд.) уменьшение по сравнению с 2012 годом составило 7.2%.

Таким образом, тренд сменился. В 2012 году рынок вырос на 7.8% по сравнению с 2011-м – до 11.1 млрд. долларов. В свою очередь, в 2011 году рост составил 8.4% – до 10.3 млрд. В 2010-м, первом посткризисном году, рынок *HPC* вырос на 10.3% в сравнении с 2009-м – до показателя 9.5 млрд. долларов.

При этом до начала периода роста ситуация была обратной: объем рынка уменьшался. В кризисном 2009-м он ужался на 11.8% в сравнении с 2008 годом – до 8.6 млрд. И до этого, в 2008 году, объем рынка уменьшался, сумев достичь лишь 9.8 млрд. – то есть -3% в сравнении с 2007-м

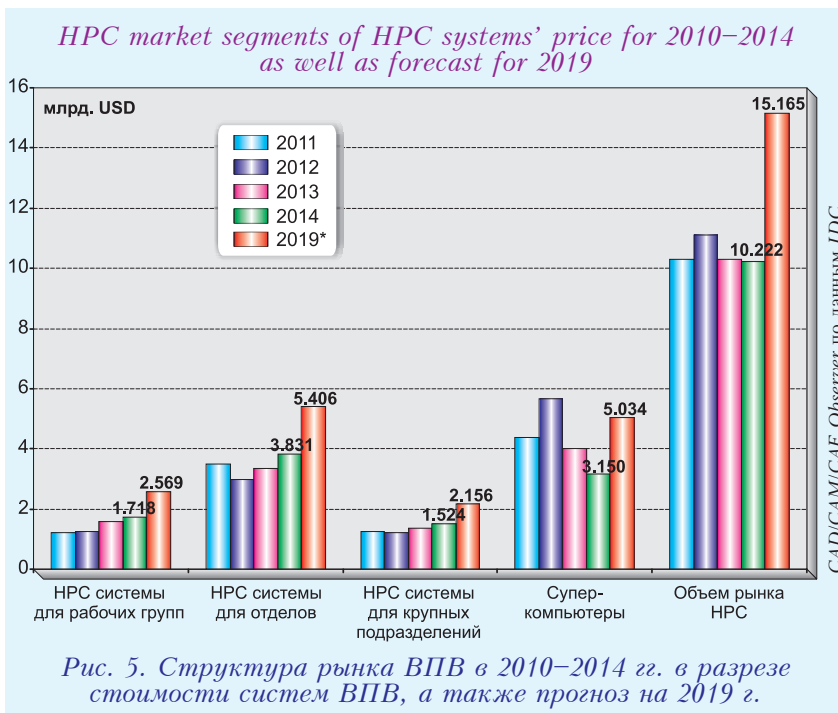


Рис. 5. Структура рынка ВВП в 2010–2014 гг. в разрезе стоимости систем ВВП, а также прогноз на 2019 г.

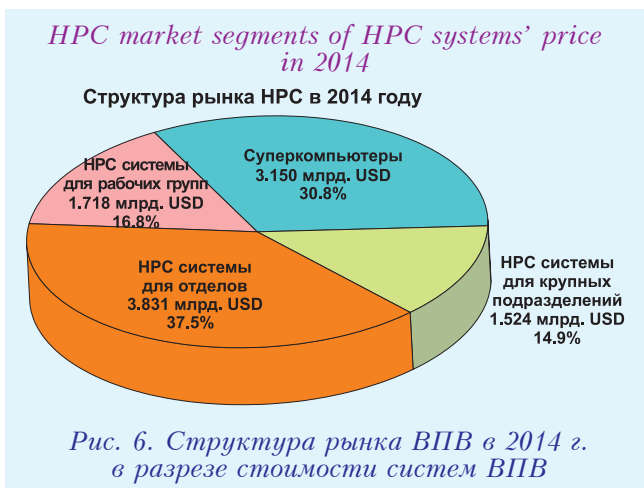


Рис. 6. Структура рынка ВВП в 2014 г. в разрезе стоимости систем ВВП

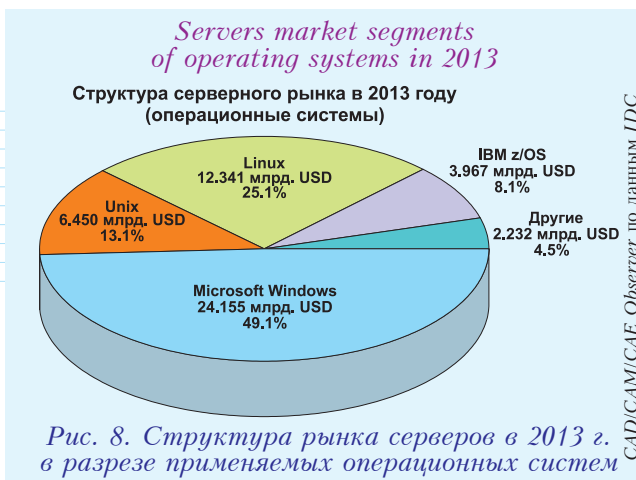
(в 2007 году IDC сделала переоценку объема рынка по новой методике и получила цифру 10.1 млрд. долларов).

Тем не менее, невзирая на уменьшение, в 2014 году объем рынка HPC по-прежнему (начиная с 2011 года) превышает наивысшее докризисное значение, зафиксированное в 2007 году. Более того, аналитики компании IDC, фиксируя смену тренда, не отказываются от своих прошлогодних оценок [1, рис. 1] и прогнозируют рост объема рынка HPC вплоть до 2019 года, когда он достигнет 15.2 млрд. долларов (рис. 1), причем, темпы роста уже два года корректируются в большую сторону – теперь уже не 7.4%, а 8.2%.

Динамика серверного рынка, сегментом которого является рынок HPC, показана на рис. 2.

В 2014 году на долю HPC-систем по-прежнему приходится больше пятой части объема серверного рынка – 20.07%. В 2013 году эта цифра составляла 20.96%. Напомним, что впервые доля HPC-систем превысила 20% в 2012 году, достигнув значения 21.65%. Прежде, в период с 2007 по 2011 гг., эта доля была несколько меньше и составляла 18.28%, 18.34%, 19.98%, 19.74% и 19.8% соответственно.

Объем всего серверного рынка в 2014 году после двухлетнего перерыва увеличился на 3.6%



по сравнению с 2013 годом – до 50.9 млрд. долларов (рис. 2). В 2013 году уменьшение составило 4.1% по сравнению с 2012-м – до 49.1 млрд. В 2012 году тоже наблюдалась “усушка” в сравнении с 2011 годом: -1.5% (51.3 млрд.). До этого два года подряд этот рынок рос. Так, в 2011 году рост по сравнению с 2010-м составил 8.1% (52.0 млрд.), а в посткризисном 2010 году объем увеличился на 11.7% в сравнении с 2009-м – до 48.1 млрд. Напомним, что в период кризиса серверный рынок существенно сжался: в 2009 году его объем составил 43.1 млрд. – то есть, падение на 19.1% по сравнению с 2008 годом (53.3 млрд.) и на 21.8% по сравнению 2007-м (55.1 млрд. долларов).

Таким образом, в целом **объем рынка серверов не дотягивает до докризисных величин** – ни по годовым (рис. 2), ни по квартальным данным (рис. 13). Максимальный докризисный объем (15.8 млрд. долларов) был зафиксирован в IV кв. 2007 года, а максимальный посткризисный пока был достигнут в IV кв. 2010 года – 15.0 млрд., и этот показатель не удалось перекрыть ни в IV кв. 2011 года (14.2 млрд.), ни в IV кв. 2012 года (14.6 млрд.), ни в IV кв. 2013 года (14.2 млрд.), ни в IV кв. 2014-го (14.5 млрд.).

Отметим также, что теперь в квартальных данных IDC для серверного рынка имеется строка с названием **ODM direct**. В этой позиции фиксируется объем заказов на оборудование для обеспечения облачных операций, обработку

**Application & industry segments of HPC market in 2013 and forecast for 2016**

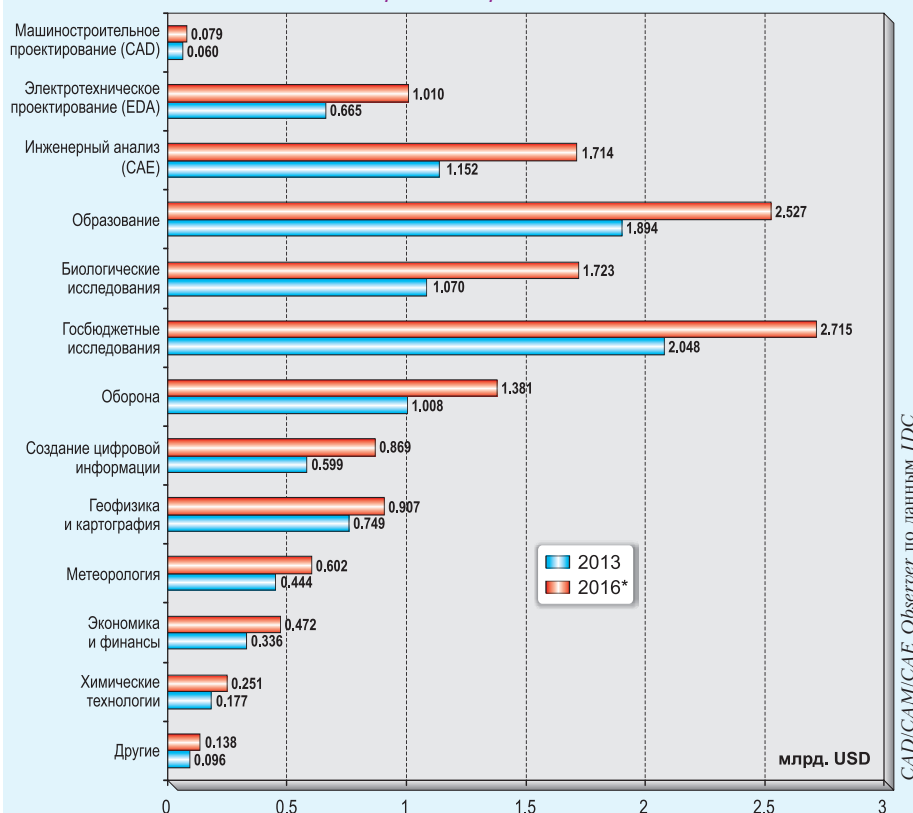


Рис. 7. Структура рынка ВВП в 2013 г. в разрезе применения систем и прогноз на 2016 г.



Больших Данных, поддержку Web 2.0. Оригинальное оборудование проектируется и производится такими компаниями, как *Quanta Computer, Inventec Corporation, Compal Electronics* и др., которых *IDC* относит к классу *Original Design Manufacturers (ODM)*.

## Расширенный рынок HPC

Компания *IDC* держит руку на пульсе развития “облачных” технологий и ведет мониторинг расширенного *HPC*-рынка (*broader market*), почти половина объема которого приходится на сегмент *HPC*-систем (рис. 4).

Структура расширенного рынка *HPC* по версии *IDC* следующая (в скобках даны оригинальные названия сегментов на английском языке):

- *HPC*-системы (*servers*);
- системы хранения информации (*storage*);
- межплатформенное ПО (*middleware*);
- приложения (*application software*);
- сервис (*repair and maintenance service*).

В 2014 году объем расширенного рынка *HPC* составил 21.03 млрд. долларов (рис. 3), что на 3.8% больше в сравнении с 2013 годом (20.26 млрд.). В 2013 году объем рынка был меньше на 7.1% в сравнении с 2012 годом, когда этот показатель достигал 21.8 млрд. В 2012 году объем расширенного рынка *HPC* вырос на 7.5% – с цифры 20.28 млрд. долларов в 2011 году.

В соответствии с прогнозом *IDC*, к 2019 году ожидается увеличение объема расширенного рынка *HPC* до 31.27 млрд. долларов, то есть примерно по 8.3% роста в среднем в год.

Обращаем внимание читателей, что данные на рис. 3, относящиеся к прогнозу на 2015 год для рынка *HPC*-систем, занижены в сравнении с данными на рис. 1. То есть аналитики из *IDC*, по всей видимости, пользовались своим пессимистичным прогнозом, который впоследствии сменился на почти вдвое более оптимистичный. ☺

## Структура рынка HPC и серверного рынка

### ✓ Классификация HPC-систем по стоимости

Структуру рынка *HPC* компания *IDC* анализирует, опираясь на собственную классификацию *HPC*-систем на основе их стоимости (в скобках даны оригинальные названия сегментов на английском языке):

- суперкомпьютеры (*supercomputers*) имеют стоимость свыше 500 тыс. долларов;

## HPC systems vendors' revenues for 2012–2014

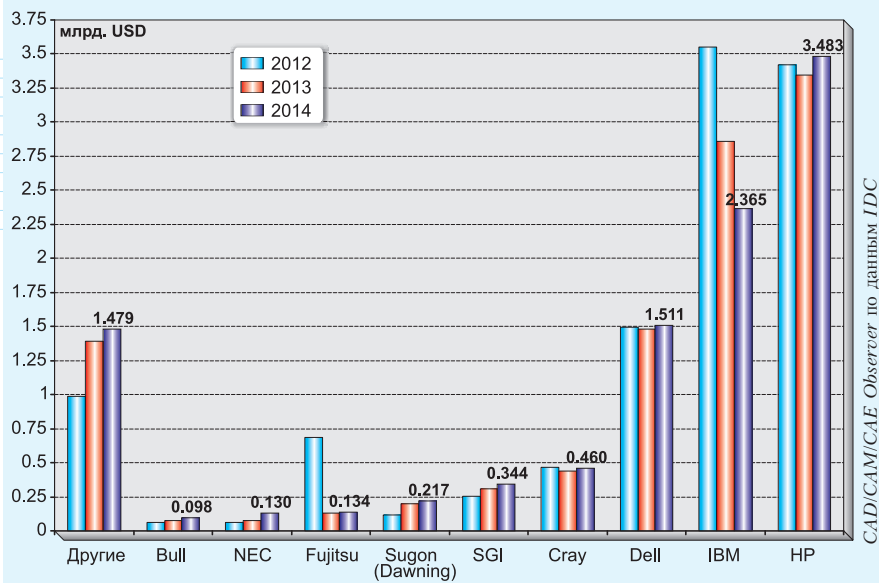


Рис. 9. Доходы поставщиков систем ВПП в 2012–2014 гг.

## HPC market leaders' revenues and shares in 2014

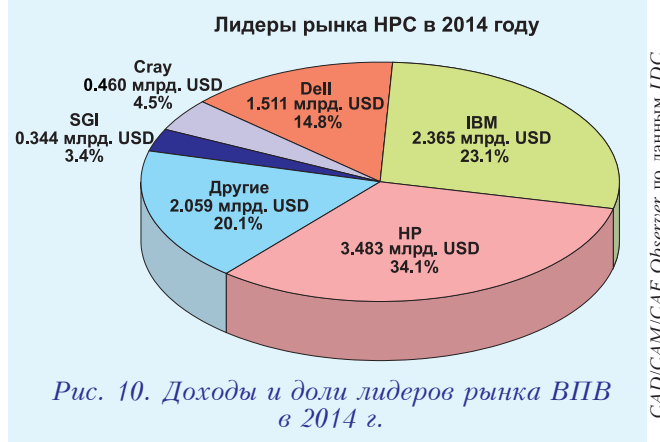


Рис. 10. Доходы и доли лидеров рынка ВПП в 2014 г.

- системы для крупных подразделений (*divisional*) – от 250 до 500 тыс. долларов;
- системы для отделов (*departmental*) – от 100 до 250 тыс. долларов;
- системы для рабочих групп (*workgroup*) – до 100 тыс. долларов.

Если сравнивать объем сегментов рынка *HPC* в денежном выражении в 2014 году с прогнозными показателями, то к 2019 году ожидается рост всех сегментов (рис. 5): *supercomputers* – с 3.1 до 5.0 млрд. долларов; *divisional* – с 1.5 до 2.2 млрд.; *departmental* – с 3.8 до 5.4 млрд.; *workgroup* – с 1.7 до 2.6 млрд. долларов.

По результатам 2014 года рыночный пирог поделится между *HPC*-системами различной стоимости следующим образом (рис. 6):

- *supercomputers* – 30.8%;
- *divisional* – 14.9%;

- *departmental* – 37.5%;
- *workgroup* – 16.8%.

Для сравнения вспомним, как выглядела картина в прошлом. В 2013 году: 38.8%, 13.15%, 32.65% и 15.4%. В 2012 году: 50.8%, 11%, 27% и 11.2% соответственно. В 2011 году: 42.3%, 12.1%, 33.8% и 11.8%. Напомним, что в 2012 году доля суперкомпьютеров составляла больше половины.

### ✓ Классификация по областям применения

В соответствии с доступными на настоящий момент данными от *IDC* для 2013 года (рис. 7), большинство суперкомпьютеров, на приобретение и эксплуатацию которых была затрачена самая значительная доля средств (общий объем рынка в 2013 году – 10.3 млрд. долларов), использовалось для поддержки следующих направлений:

- проведение перспективных исследований, финансируемых из госбюджета (19.9%);
- подготовка специалистов (18.4%);
- инженерный анализ проектируемых изделий (11.2%);
- пионерские исследования в области биологии (10.4%);
- оборонные разработки (9.8%).

На приобретение и эксплуатацию *HPC*-систем для нужд проектирования наукоемких и высокотехнологичных изделий различного назначения в 2013 году затрачено 18.2%, в том числе:

- для машиностроительного проектирования – 0.59%, или 0.06 млрд. долларов;
- для электротехнического и электронного проектирования – 6.46%, или 0.665 млрд. долларов;
- для проведения сложного инженерного анализа проектируемых изделий с применением передовых *CAE*-технологий – 11.19%, или 1.152 млрд. долларов.

Таким образом, **объем рыночного сегмента суперкомпьютерных систем, использовавшихся в 2013 году в качестве аппаратной поддержки *PLM*-технологий, составил 1.877 млрд. долларов, из которых 61.4% отводилось на применение *CAE*-технологий.**

В прогнозе на 2016 год (рис. 7) соотношения величин видятся компании *IDC* следующими: предполагается, что на аппаратную поддержку *PLM*-технологий будет направлено 19.5% от объема рынка *HPC*, из которых *CAE*-технологиям отводится 61.2%.

### ✓ Операционные системы (ОС) для серверов

В квартальных отчетах *IDC* для серверного рынка данные об ОС для 2014 года отсутствуют. Поскольку, как нам кажется, распределение между ОС за год радикально не изменилось, мы воспроизведем прошлогодние данные – чтобы представить себе качественную (то есть, не количественную) картину.

В 2013 году доля ОС *Microsoft Windows* составила 49.1% или 24.2 млрд. долларов (рис. 8). Прежде эта доля была несколько меньшей: в 2012 году – 48.6% (24.88 млрд.), в 2011 году – 47.3% (24.6 млрд.).

Отметим, что *Microsoft* ведет разработку *Windows Server*, совместимую с системой команд *ARM*, для поддержки серверов на базе *ARM*-процессоров, которые уже появились на рынке.

В 2013 году ОС *Linux* (25.1%, 12.3 млрд. долларов) укрепила свою позицию в сравнении с *Unix* (13.1%, 6.5 млрд.). В 2012 году системы *Linux* (21.1%, 11.5 млрд.) и *Unix* (17.9%, 9.2 млрд.)

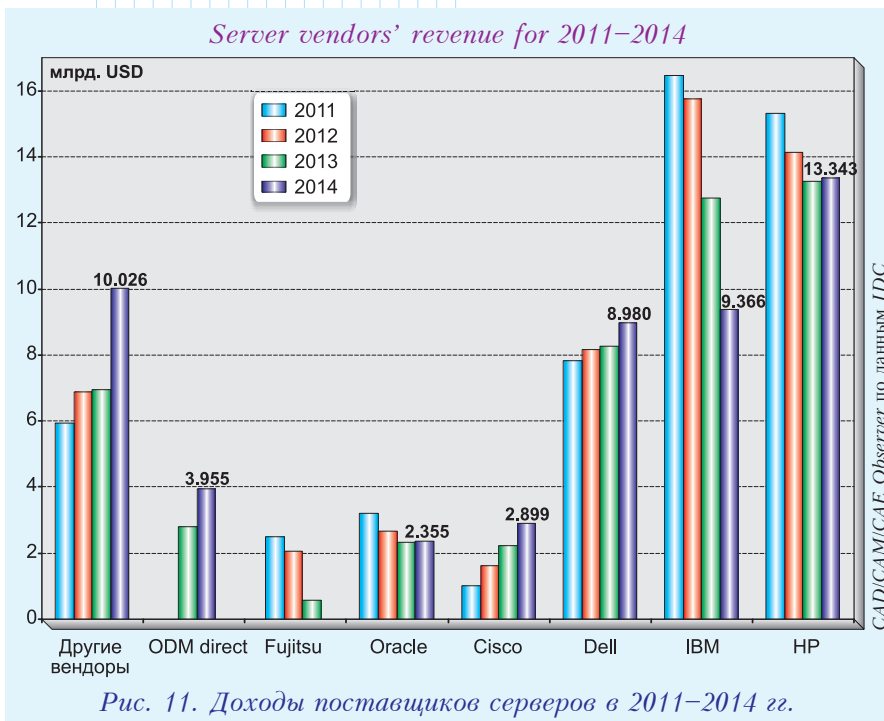


Рис. 11. Доходы поставщиков серверов в 2011–2014 гг.



Рис. 12. Доходы лидеров рынка серверов и их рыночные доли в 2014 г.

поменялись местами в сравнении с 2011 годом, когда большей была доля *Unix* (22.1%, 11.5 млрд.), а показатели *Linux* были скромнее (18.6%, 9.7 млрд. долларов).

На подавляющем большинстве суперкомпьютеров сегодня по-прежнему устанавливают ОС *Linux*.

## Основные финансовые показатели лидеров рынка *HPC*

Как мы уже не раз отмечали, высокая позиция в рейтинге *Top500* (и даже нахождение в конце первой десятки) является свидетельством технологического лидерства компании-компьютеростроителя, однако совершенно не гарантирует высокого места при ранжировке по суммарной выручке от реализации *HPC*-систем.

В соответствии с финансовым рейтингом, безраздельными фаворитами рынка *HPC* (рис. 9, 10) как сегмента серверного рынка (рис. 11, 12), в течение всего периода наших наблюдений являются две компании, которые в результате острой конкуренции постоянно меняются желтыми майками лидера:

1 Компания **Hewlett-Packard (HP)** завершила 2014 год с первым результатом **3.483 млрд. долларов** или 34.1% от всего объема мировых поставок *HPC*-систем. В 2013 году её результат также был лучшим – 3.344 млрд. долларов или 32.5%. Предыдущие два года она заканчивала со вторым результатом: в 2012 году – 3.4 млрд. или 30.8% и в 2011 году – 3.307 млрд. или 32.1%. До этого, в 2010-м, она была на 1-м месте с доходом 3.041 млрд. (32% объема рынка *HPC*). В 2009 году эти показатели были такими – 2.473 млрд. (28.7%), в 2008 году – 3.563 млрд. (36.5%), а в 2007-м – 3.315 млрд. (32.9%).

В 2015 году показатели *HP*, по всей видимости, изменятся, поскольку компания продала свой серверный бизнес в Китае.

В *Top500* компания *HP* является лидером по количеству систем.

2 Компания **IBM** в 2014 году заработала **2.365 млрд. долларов** или 23.1% от всего объема рынка *HPC*. Это почти на полмиллиарда меньше, чем в 2013 году, когда она уступила 1-е место, и её доход в сфере *HPC* составил 2.856 млрд. долларов или 27.7% от всего объема рынка *HPC*. Разница объясняется тем, что *IBM*

продала китайской компании *Lenovo* часть своего бизнеса, относящегося к серверам на базе процессоров с системой команд *x86*.

До этого компания *IBM* два года подряд была на 1-м месте: в 2012 году – 3.552 млрд. (32.0%) и в 2011 году – 3.358 млрд. (32.6%). В 2010 году она находилась на второй позиции с доходом 2.851 млрд. (30% объема рынка *HPC*). Ранее, в 2009 году, *IBM* была лидером этого рынка (2.532 млрд. или 29.4%); в 2008 году заработанные ею 2.59 млрд. (26.5%) позволили занять только 2-е место, а в 2007-м *IBM* и *HP* шли “ноздря в ноздю” – по 3.315 млрд. долларов (32.9%).

3 Компания **Dell** традиционно занимает 3-е место. В 2014 году её *HPC*-доходы составили **1.511 млрд. долларов** или 14.8% от всего объема рынка *HPC*. Показатели в 2013 году – 1.478 млрд. или 14.4%; в 2012 году – 1.499 млрд. или 13.5%.

4 Четвертое место досталось компании **Cray**, заработавшей в 2014 году **459.9 млн. долларов**. В 2013 году её заработок составил 436.7 млн. долларов, а в 2012 году, после приобретения компании *Appro*, суммарные результаты *Cray+Appro* достигли 465.4 млн. долларов.

В *Top500* супервычислители от *Cray* по результатам 45-го списка рейтинга стали лидерами по суммарной производительности, отодвинув на второе место системы от *IBM*.

5 Пятое место в 2014 году получает компания **SGI** с показателем **344.5 млн. долларов**,

*Servers vendors' quarterly revenue and server markets quarterly size for 2011–2014*

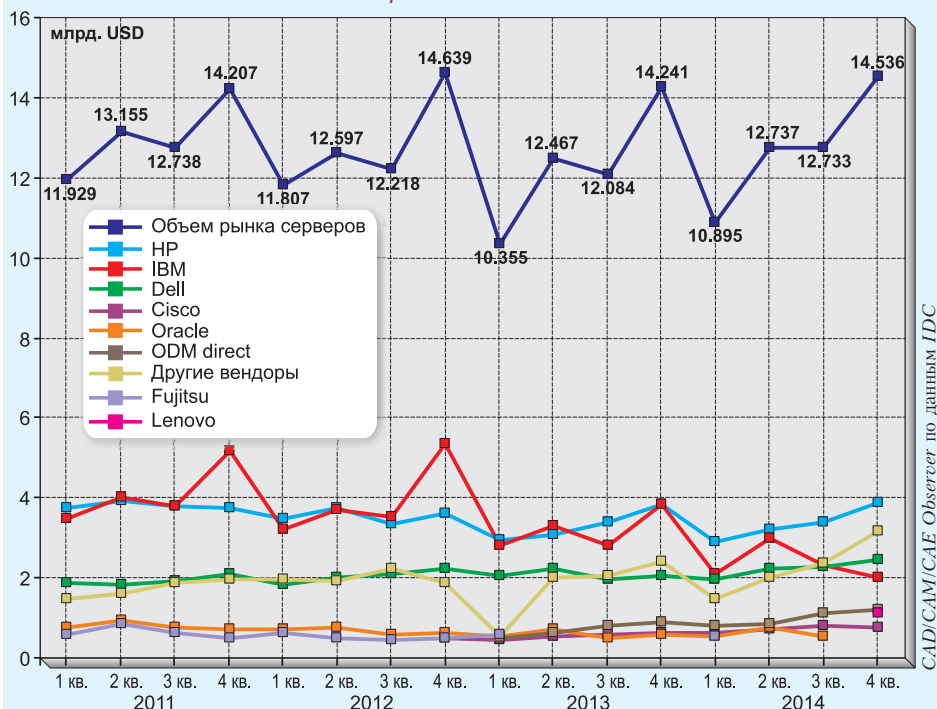


Рис. 13. Квартальные доходы поставщиков серверов и квартальные объемы рынка серверов в 2011–2014 гг.

### HP, IBM, Dell, Cisco, Oracle, Fujitsu annual revenues for 2011–2014

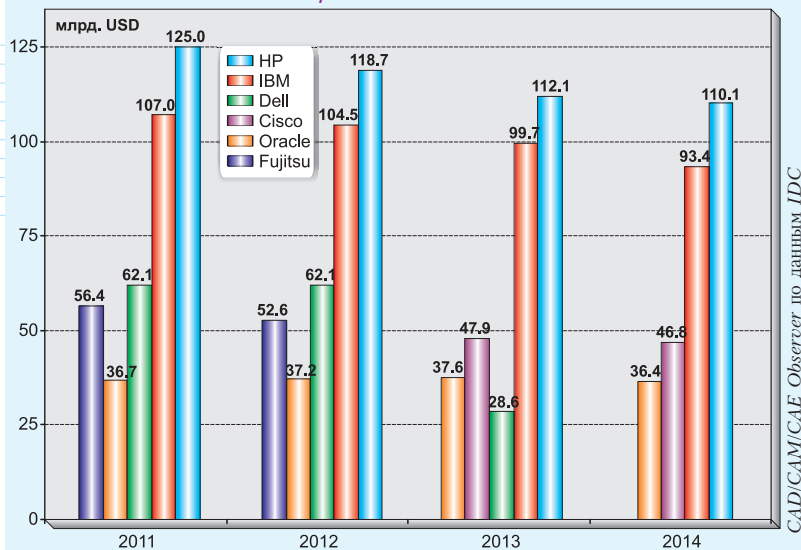


Рис. 14. Годовой доход компаний HP, IBM, Dell, Cisco, Oracle и Fujitsu в 2011–2014 гг.

четвертого места – компанию Oracle. Годовые и квартальные показатели этих шести компаний представлены на рис. 14, 15. В совокупном доходе IBM и HP за 2014 год доля дохода от реализации серверов значительно выше, чем от HPC-систем: 10.0% от 93.4 млрд. долларов и 12.1% от 110.1 соответственно. В 2013 году показатели были такими: 15.8% от 99.7 млрд. долларов и 12.6% от 112.1; в 2012 году – 15.1% от 104.5 млрд. долларов и 11.9% от 118.7 соответственно, а в 2011 году – 15.4% от 107 млрд. долларов и 12.2% от 125 млрд. соответственно.

К сожалению, в 2014 и 2013 гг. о компании Dell в этом аспекте нам сказать нечего. Напомним только её прошлые показатели: в 2012 году – 13.2% от 62.1 млрд., а в 2011 году – 12.4% от 62.1 млрд. соответственно.

Отметим, что в I квартале 2015 года распределение мест в пятерке лидеров серверного рынка изменилось, и порядок теперь такой: HP, Dell, IBM, Lenovo и

увеличившая свой доход в сравнении с 2013 годом (310.6 млн.). Напомним, что её заработок в 2012 году составил 256.4 млн. долларов.

Следует отметить, что HPC-доходы обоих лидеров – компаний IBM и HP – в 2014 году составили всего лишь 3.1% и 3.3% их совокупного годового дохода, который выражался суммами 93.4 и 110.2 млрд. долларов соответственно (рис. 14).

В 2013 году эти показатели были такими – 2.9% и 3.0% от 99.7 и 112.1 млрд., в 2012 году – 3.4% и 2.9% от 104.5 и 118.7 млрд., в 2011 году – 3.1% и 2.7% от 107 и 125 млрд., а в 2010-м – 2.9% и 2.4% от 99.9 и 127.2 млрд. долларов соответственно.

Для компании HP в 2015 году приведенные соотношения изменятся, поскольку она запустила процедуру разделения на две независимые компании.

Рассчитать долю HPC-доходов в общих доходах Dell нам уже не удастся, поскольку компания поменяла статус и стала частной.

На серверном рынке в целом, лидерами в 2014 году являются пять компаний: IBM, HP, Dell, Cisco и Oracle (рис. 11, 12). Следует отметить, что Cisco, впервые появившаяся в отчетах IDC в 2012 году, сначала отодвинула с пятого места компанию Fujitsu, а затем, в 2013 году, с

Cisco. Таким образом, проявился эффект от продажи компанией IBM китайской компании Lenovo серверного бизнеса, касающегося устройств на базе процессоров с системой команд x86.

### Рынок мобильных устройств

В процессе наблюдений за рынком мобильных устройств предпочтение отдается данным от компании IDC, аналитики которой ведут исследования рыночных ниш практически для всего спектра

### HP, IBM, Dell, Cisco, Oracle, Fujitsu quarterly revenue for 2011–2014

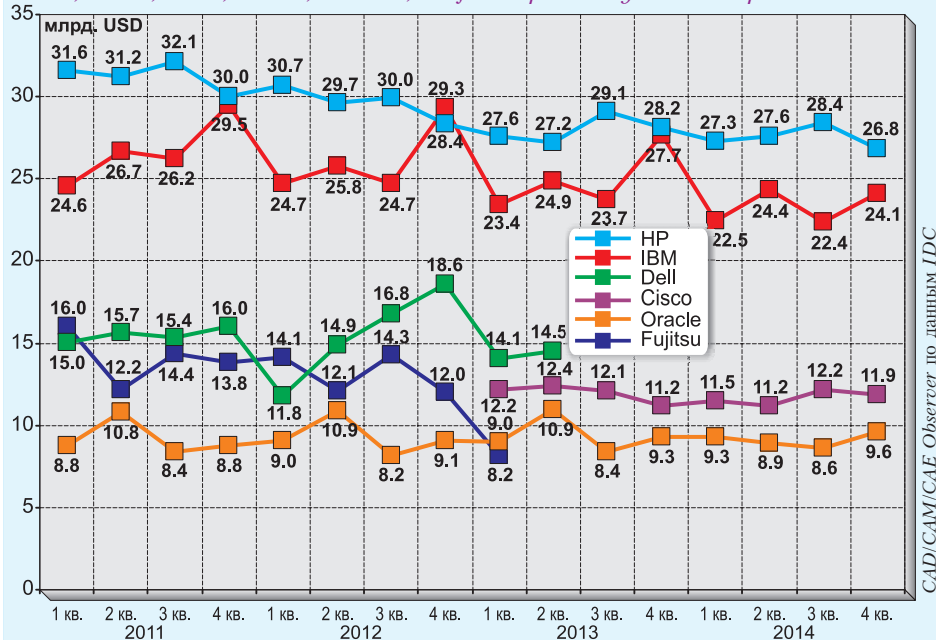


Рис. 15. Квартальные доходы компаний HP, IBM, Dell, Cisco, Oracle и Fujitsu в 2011–2014 гг.



*PCs market leaders' shipment for 2012–2014*

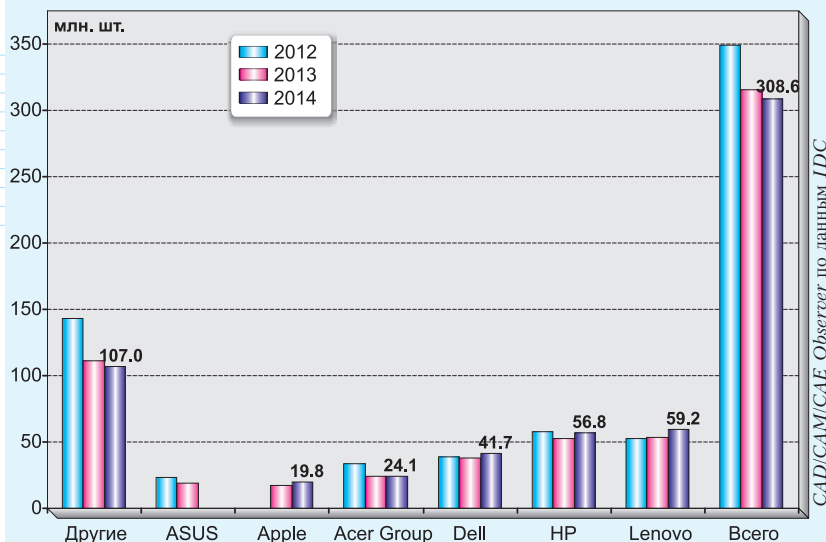


Рис. 16. Объем поставок ПК лидирующими компаниями в 2012–2014 гг.

*PCs market leaders' shipment and shares in 2014*

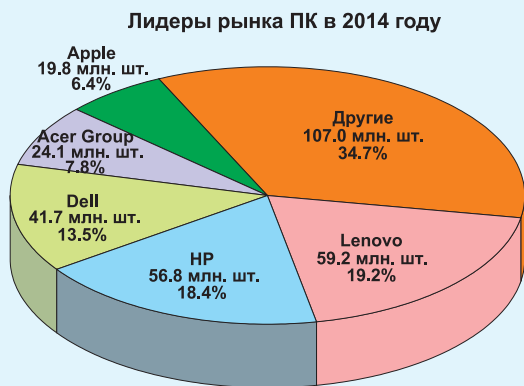


Рис. 17. Объем поставок ПК и рыночные доли лидеров в 2014 г.

*PCs operating systems' shares in June, 2015*

Операционные системы для ПК в 2015 году

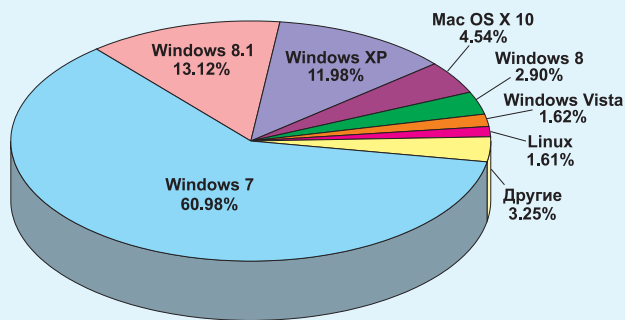


Рис. 18. Рыночные доли операционных систем для ПК в июне 2015 г.

компьютеров – от серверов до смартфонов. Это особенно ценно для обеспечения преемственности и возможности сопоставления данных, когда происходит трансформация рынков.

При этом мы не будем вдаваться в тонкости классификации компьютеров в зависимости от форм-фактора. Провести четкую грань между смартфонами и мобильными телефонами с расширенным набором функций довольно сложно. Вообще, интерес аналитиков *IDC* к мобильникам упал настолько, что это отразилось на наличии (т.е. отсутствии) данных за 2014 год, которые ранее публиковались наравне со смартфонами.

Если отвлечься от вычислительной мощности, то часть планшетников, в зависимости от размера экрана, можно соотносить с ноутбуками-трансформерами, часть – с планшетосмартфонами. Нет ясности и в том, к чему лучше причислить ультрабуки – к мобильным компьютерам или к планшетным, с которыми ультрабуки, собственно, и призваны конкурировать в первую очередь.

Нельзя не отметить еще один момент: благодаря применению многоядерных процессоров, настольные ПК с пиковыми характеристиками уже можно относить к низшему классу *HPC*-серверов. Список таких пар можно продолжить в зависимости от набора параметров, которые будут считать основными при сравнении.

Кроме того, переменчивы и вкусы потребителей. Последнее время сокращается спрос на планшеты в пользу смартфонов с большим размером экрана, так называемых “фаблетов”. Аналитики американской компании *IC Insights* считают, что по объемам поставок “фаблеты” превзойдут планшетики уже в 2015 году.

Как бы то ни было, суммарные поставки персональных компьютеров всех форм-факторов продолжают расти (см. данные и прогнозы *IDC* в предыдущих обзорах). К аналогичному выводу пришли и аналитики американской компании *IC Insights*, рассмотревшие динамику роста в 2003–2014 гг. и сделавшие прогноз до 2018 г. в отношении суммарного количества поставляемых устройств, включающих стандартные ПК, планшеты и распределенные дата-центры.

✓ **Персональные компьютеры: настольные, мобильные, планшетные**

Объем поставок персональных компьютеров в натуральном выражении по результатам 2014 года сократился до 308.6 млн. штук (рис. 16), то есть уменьшился на 2.1% в сравнении с показателем 315.1 млн., зафиксированным в 2013 году. Напомним, что в 2013 году этот показатель сократился на 9.8% в сравнении с 2012 годом (349.4 млн. штук), который, в свою очередь, на 4% меньше в сравнении с 363.9 млн. штук в 2011 году.

Tablets market leaders' shipment for 2012–2014

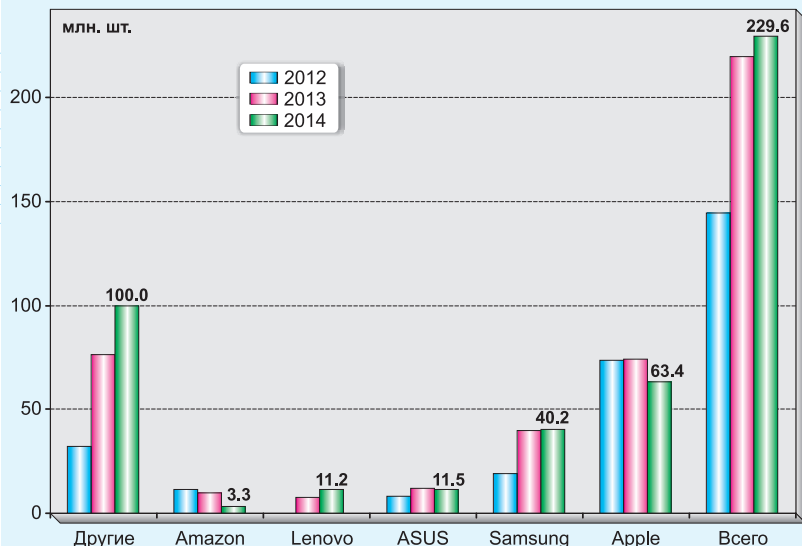


Рис. 19. Объем поставок планшетников лидирующими компаниями в 2012–2014 гг.

На рынке ПК (рис. 17) лидируют компании *Lenovo*, *HP*, *Dell*, *Acer Group* и *Apple*. В 2014 году *Apple* выдвинулась на пятое место, оттеснив компанию *ASUSTeK Computers (ASUS)*.

Напомним, что компания *Lenovo* перехватила лидерство у *HP* в 2013 году. Рыночная доля *Lenovo* увеличилась с 12.1% в 2011 году до 14.9% в 2012 году, в 2013-м – до 17.1%, а в 2014-м – до 19.2%.

Рыночные доли серебряного и бронзового призеров тоже увеличились: у *HP* – с 16.5% в 2012 году до 16.6% в 2013 году и до 18.4% в 2014-м; у *Dell* – с 11% до 12%, а затем до 13.5%.

Tablets operating systems' shipment in 2014 as well as forecast for 2015 and 2019

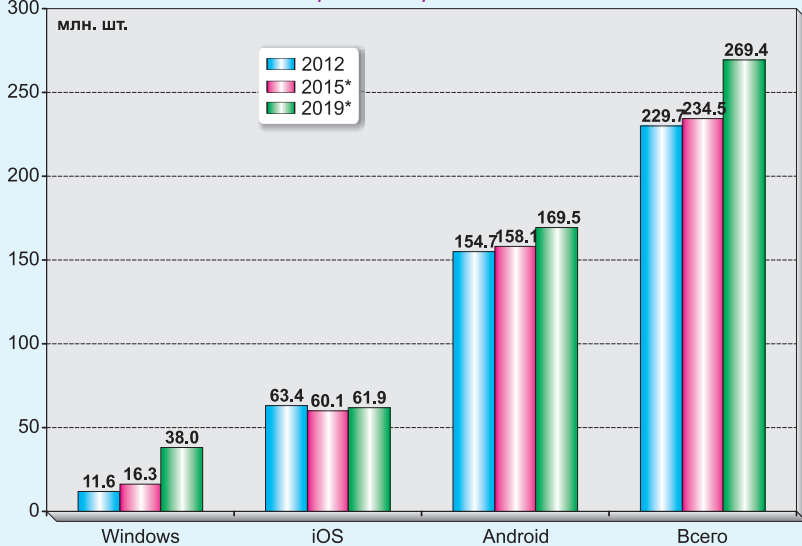


Рис. 21. Объем поставок операционных систем для планшетников в 2014 г., а также прогноз на 2015 и 2019 гг.

Tablets market leaders' shipment and shares in 2014

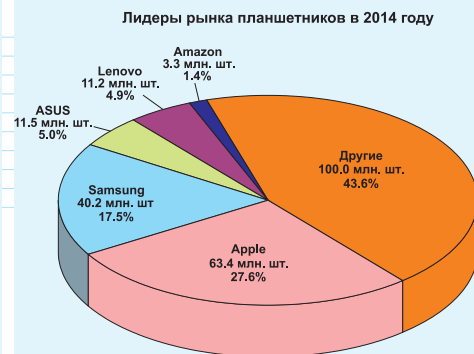


Рис. 20. Объем поставок планшетников и рыночные доли лидеров в 2014 г.

Появление новой операционной системы – *Windows 8* и *8.1* – не остановило набирающую темп переориентацию массового пользователя на мобильные устройства – ноутбуки и, особенно, планшеты. На фоне отказа компании *Microsoft* от поддержки своей наиболее популярной ОС *Windows XP* увеличилась доля *Windows 8.1*. Тем не менее, в июне 2015 года, за месяц до выхода новинки – *Windows 10*, – топ популярности возглавляла система *Windows 7* с показателем 60.98% (рис. 18).

Темпы роста объема поставок планшетников существенно замедлились: в 2014 году было отгружено 229.6 млн. штук (рис. 19), что на 4.4% больше, чем в 2013 году, когда поставки достигли 219.9 млн. штук и на 52.3% перекрыли показатель 2012 года (144.4 млн. штук), который, в свою очередь, был на 90% больше, чем в 2011 году (76 млн. штук). Как и предсказывали аналитики *IDC*, в 2013 году поставки планшетных

Tablets operating systems' shipment and shares in 2014

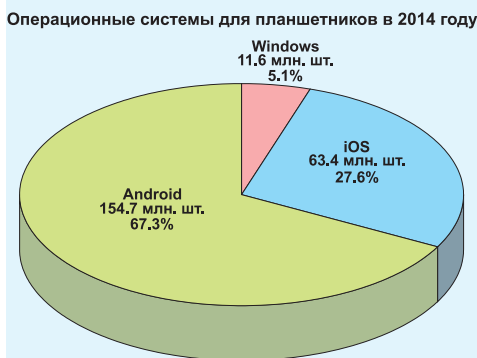


Рис. 22. Объем поставок операционных систем для планшетников и их рыночные доли в 2014 г.

Smartphones market leaders' shipment for 2012–2014

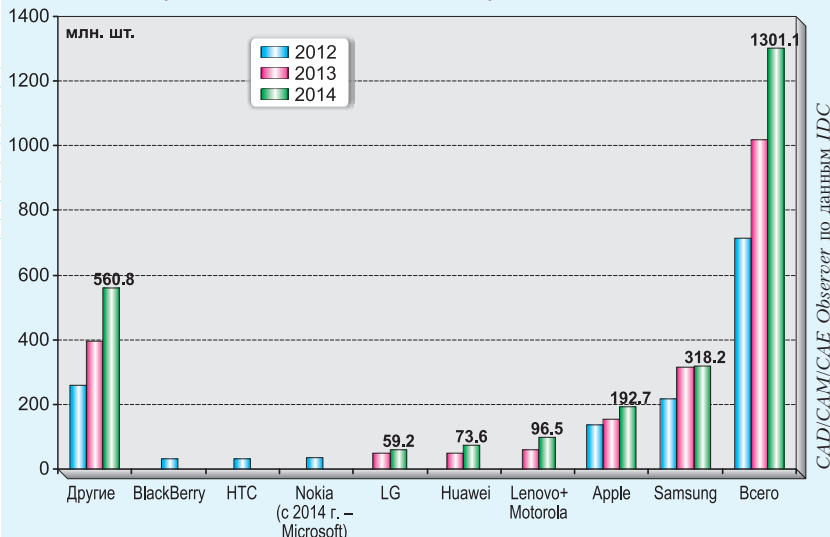


Рис. 23. Объем поставок смартфонов лидирующими компаниями в 2012–2014 гг.

компьютеров превысили поставки мобильных компьютеров: 219.9 и 178.4 млн. шт. соответственно (рис. 27).

На рынке планшетников в 2014 году продолжает лидировать компания *Apple* (рис. 20), чья доля “съехала” с трети (33.8%) в 2013 году до почти четверти – 27.6%. На втором месте идет *Samsung*, доля которой с 18.1% в 2013 году уменьшилась до 17.5% в 2014 году. Отметим, что в 2012 году отрыв *Apple* от *Samsung* был значительно больше – 50.9% и 13.2% соответственно.

В пятерку лидеров в 2014 году входят и компании *ASUS* (5%), *Lenovo* (4.9%) и *Amazon* (1.4%). Таким образом, *Lenovo* удалось переместиться с пятого места на четвертое. Год назад, в 2013-м, распределение мест было следующим: *ASUS* (5.5%), *Amazon*

(4.5%), *Lenovo* (3.6%). Напомним, что в 2013 году *Lenovo* впервые вошла в пятерку лидеров.

Примечательно, что за два прошедших года компании *Microsoft*, успешней сначала поглотить мобильный бизнес *Nokia*, а затем списать приобретенные активы в убыток, так и не удалось попасть в пятерку лидеров. Нельзя назвать блестящими и успехи *Microsoft* в завоевании доли рынка ОС для планшетников, где объем поставок в 2014 году составил 11.6 млн. штук (рис. 20), а доля – всего 5.1% (рис. 21). По прогнозам *IDC*, и к 2019 году системе *Windows* не удастся догнать даже *iOS*, не говоря уже об *Android*.

### ✓ Смартфоны

В натуральных показателях объем поставок смартфонов в 2014 году достиг 1301.1 млн. штук (рис. 23), что на 27.6% больше, чем в 2013 году, когда эта цифра впервые перешла за миллиард – 1019.4 млн. шт. При этом кривая на диаграмме в 2013-м вздымалась круче – 43.1% роста в сравнении с 2012 годом, когда было продано 712.6 млн. смартфонов, что, в свою очередь, на 44.1% больше, чем в 2011-м (494.6 млн. штук).

Smartphones market leaders' shipment and shares in 2014

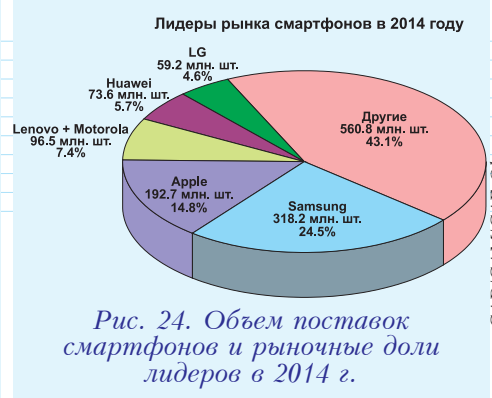


Рис. 24. Объем поставок смартфонов и рыночные доли лидеров в 2014 г.

Smartphone operating systems' shipment for 2012–2014

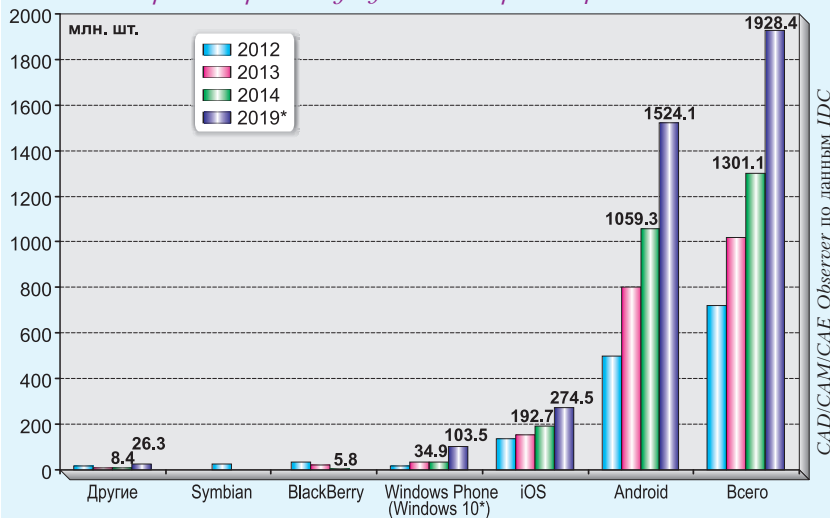


Рис. 25. Объем поставок операционных систем для смартфонов в 2012–2014 гг.

Smartphone operating systems' shipment and shares in 2014

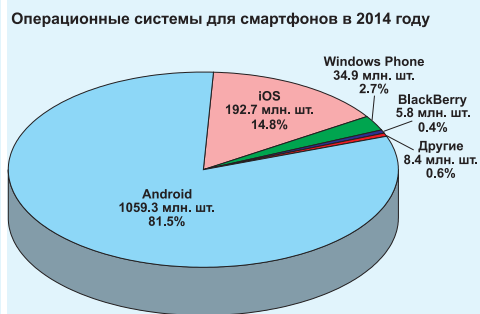


Рис. 26. Объем поставок операционных систем для смартфонов и их рыночные доли в 2014 г.

*Smart connected devices (PC, tablets, smartphones) market's shipments and growth rates for 2010–2014 and forecast for 2019*

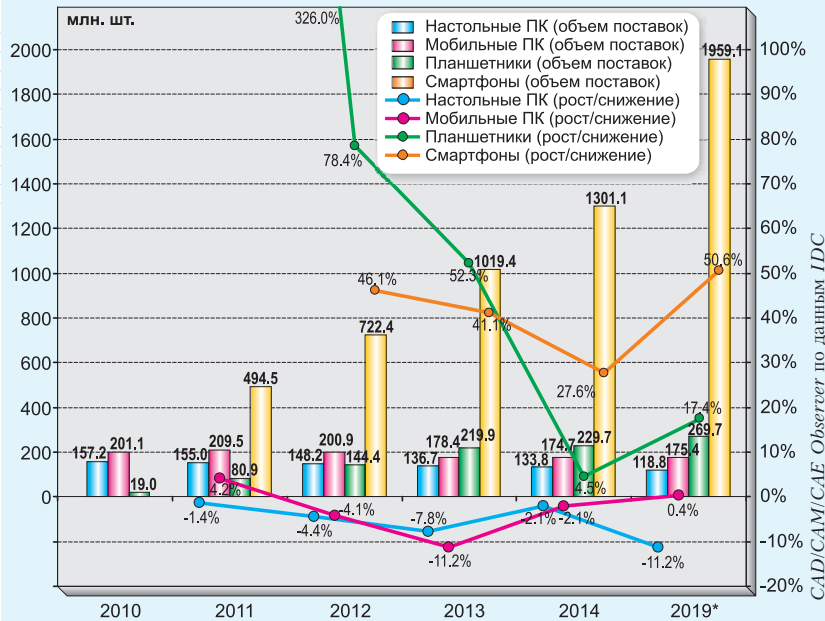


Рис. 27. Объем поставок и темпы роста/снижения объема поставок “умных” интернет-устройств (ПК, планшетов и смартфонов) в 2010–2014 гг. и прогноз на 2019 г.

*Different types of smart connected devices' shipment and market shares in 2014*

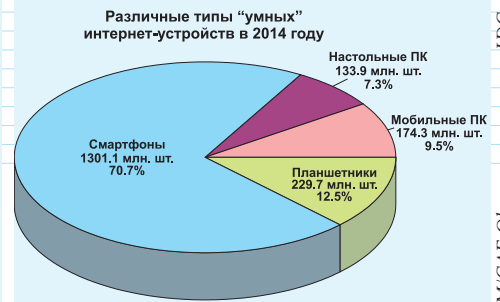


Рис. 28. Объем поставок и рыночные доли различных типов “умных” интернет-устройств в 2014 г.

с пятого места на третье (в 2013 г. порядок был такой: *Huawei*, *LG*, *Lenovo*).

Как мы видим, бывшим лидерам – а в 2012 году в первую пятерку входили *Nokia*, *High Tech Computer (HTC)* и *BlackBerry* (ранее именовалась *Research In Motion* или *RIM*) – вернуть свои позиции так и не удалось.

Еще раз отметим, что затраты на приобретение *Nokia* руководство компании *Microsoft* признало неэффективными, списав приобретенные активы в убытки.

Наиболее популярной ОС, инсталлированной в смартфонах, продолжает оставаться *Android* (рис. 25, 26). Её доля в 2011, 2012, 2013, 2014 годах существенно росла – 49.2%, 68.8%, 78.7%, 81.5%.

Доля *iOS* в 2013 и 2014 годах несколько снизилась (15.1% и 14.8%) в сравнении с 2011 и 2012 гг., когда она составляла 18.8%. На третье место удалось выйти мобильной операционной системе *Windows Phone*, присутствие которой

Список лидеров рынка смартфонов возглавляет компания *Samsung* (рис. 24), доля которой в 2014 году составила 24.5%, что значительно меньше, чем 2013 году (31%). Доля идущей на втором месте *Apple* в 2014 году (14.8%) чуть снизилась в сравнении с 2013 годом (15.1%).

Перечислим остальные компании, вошедшие в первую пятерку в 2014 году: *Lenovo*, *Huawei* и *LG*.

Компаний *Lenovo* за год удалось, в том числе за счет приобретения активов *Motorola*, переместиться

*Smart connected devices market leaders' shipment for 2012–2014*

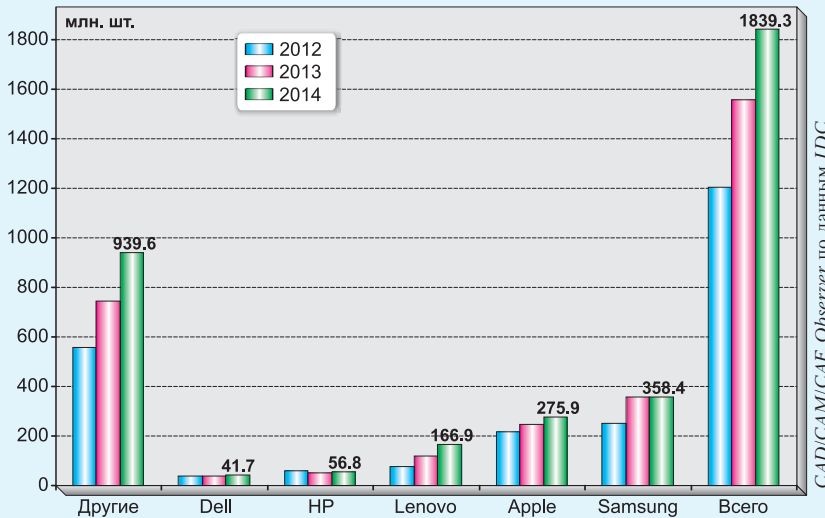


Рис. 29. Объем поставок “умных” интернет-устройств лидирующими компаниями в 2012–2014 г.

*Smart connected devices market leaders' shipment and shares in 2014*

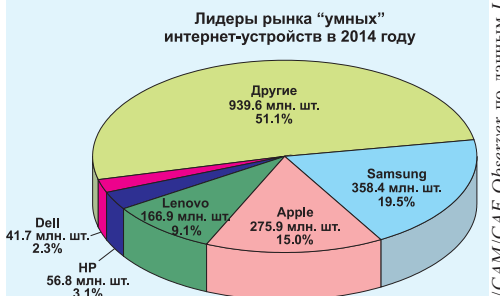


Рис. 30. Объем поставок “умных” интернет-устройств и рыночные доли лидеров в 2014 г.



Apple, Samsung, Lenovo, HP, Dell annual revenues for 2011–2014

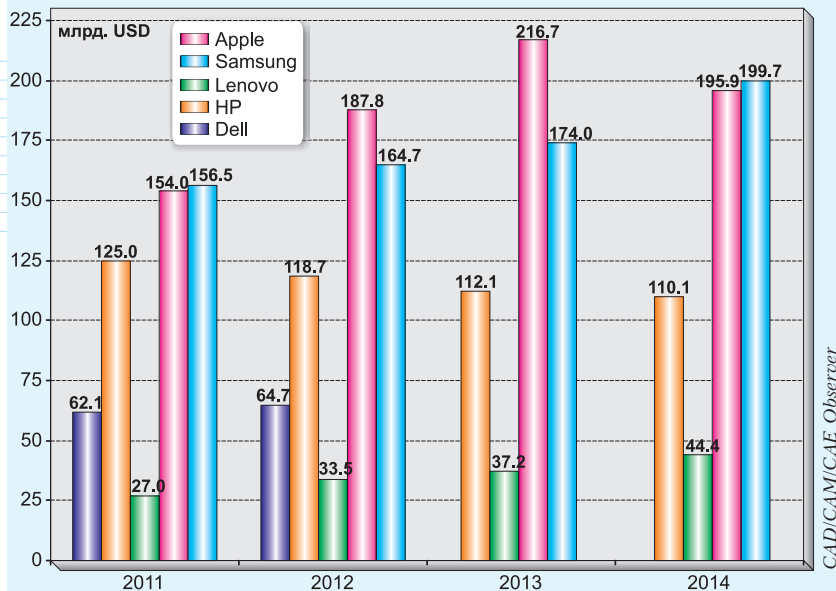


Рис. 31. Годовой доход компаний Apple, Samsung, Lenovo, HP и Dell в 2011–2014 гг.

на рынке в период 2011–2014 гг. составляло 1.8%, 2.5%, 3.3% и 2.7% соответственно.

✓ “Умные” интернет-устройства

Напомним, что для систематизации и определенной унификации при анализе рынков, компания IDC, следуя своей концепции третьей платформы, ввела обобщающий термин *Smart Connected Devices*. В переводе это означает интеллектуальные (снабженные процессором) устройства, подключаемые к глобальной компьютерной сети, или попросту “умные” интернет-устройства. К их числу относятся настольные и мобильные ПК, планшетники и смартфоны.

Совокупное количество продаж таких устройств в 2012 году превысило миллиард (1.216 млрд. штук), а в 2013 году их стало уже больше полутора миллиардов – 1.554 млрд. штук. В 2014 году объем поставок “умных” интернет-устройств составил уже **1.839 млрд. штук** (рис. 27), причем более двух третей из них – смартфоны (рис. 28).

В пятерку наиболее успешных поставщиков устройств этого класса в 2012–2014 годах входят *Samsung, Apple, Lenovo, HP* и *Dell* (рис. 29). В 2014 году пятером они контролировали

почти половину (48.9%) рынка в натуральном выражении, что несколько меньше, чем в 2013-м (50.8%). Лидируют здесь *Samsung* и *Apple* – в 2014 году их доли составляли 19.5% и 15.0% соответственно (рис. 30). Ранее показатели были такими: в 2013 году – 23.1% и 14.8%, в 2012 году – 20.8% и 18.2% соответственно. На третьем месте закрепилась *Lenovo*, доля которой выросла с 6.5% в 2012 году до 7% в 2013 году, а затем до 9.1% в 2014-м. Компании *HP* и *Dell* известны как поставщики настольных и мобильных компьютеров.

Анализ рынка “умных” интернет-устройств ведется в натуральном виде. Оценить финансовые показатели лидеров нововведенного рыночного сегмента можно с помощью интегральных годовых и квартальных показателей (рис. 31, 32).

Резюме

Как показывают наши обзоры за прошедшие три года, для того чтобы получать достаточное представление о сегментах компьютерных рынков – от массовых мобильных вычислительных устройств с подключением к интернету до корпоративных серверов – вполне можно ограничиться наблюдениями за результатами двух групп компаний: первая – *Samsung, Apple, Lenovo, HP, Dell*; вторая – *HP, IBM, Dell, Cisco, Oracle*. Если учитывать пересечения, то в списке поднадзорных остается восемь компаний. Изменения на серверном рынке, намечившиеся в

Apple, Samsung, Lenovo, HP, Dell quarterly revenue for 2011–2014

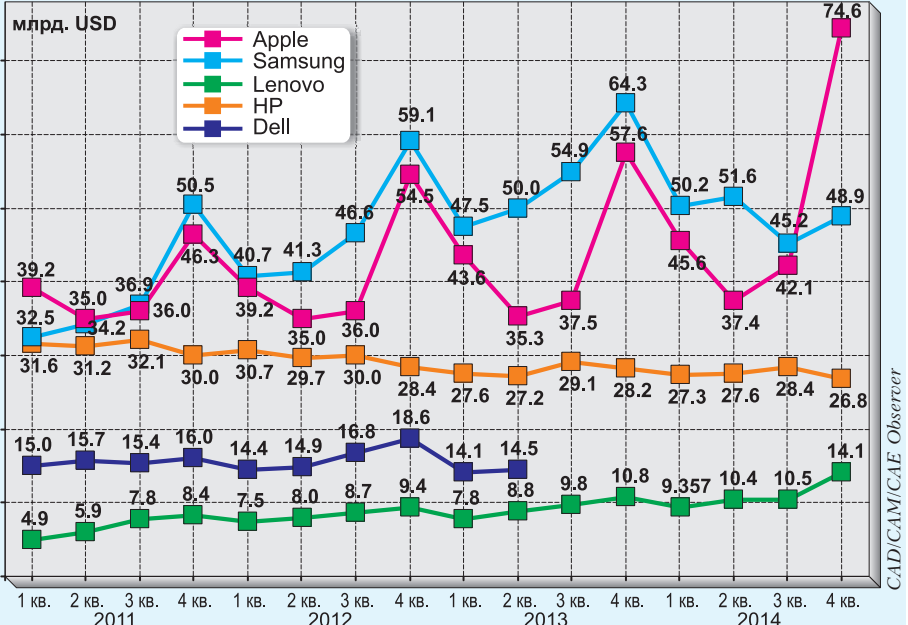


Рис. 32. Квартальные доходы компаний Apple, Samsung, Lenovo, HP и Dell в 2011–2014 гг.

начале 2015 года и связанные с вхождением компании *Lenovo* в лидирующую пятерку, уменьшают эту цифру до семи.

Помешать этой идиллии в принципе может только компания *Microsoft*, имеющая пока не реализованные амбиции в отношении вхождения в группу лидеров рынка мобильных устройств. Надежды возлагаются на *Windows 10*, поставки которой начинаются с 29 июля 2015 года. По замыслу разработчиков, предлагаемая новинка является построенной по единым принципам операционной системой для широкого спектра устройств – от персональных компьютеров до смартфонов. Характерно, что компания намерена кардинально поменять модель распространения этой системы. Окажется ли новый продукт столь же востребованным, как позволившая в свое время практически монополизировать рынок персональных компьютеров операционная система *Windows 95* и её потомки, – покажет время. ☺

### Литература

1. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть I. Серверы, компьютеры, планшетники, смартфоны // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №5, с. 59–69.

2. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть II. Процессоры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №6, с. 65–73.

3. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть III. Суперкомпьютеры // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №8, с. 75–86.

4. 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.

5. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Планы и прогнозы // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2015, №2, с. 65–74.

6. Павлов С. Системы электронного и электротехнического проектирования в 2014 году: обзор достижений и анализ рынков // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2015, №3, с. 8–18.

7. Павлов С. CAE-технологии в 2014 году: обзор достижений и анализ рынков // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2015, №4, с. 25–35.

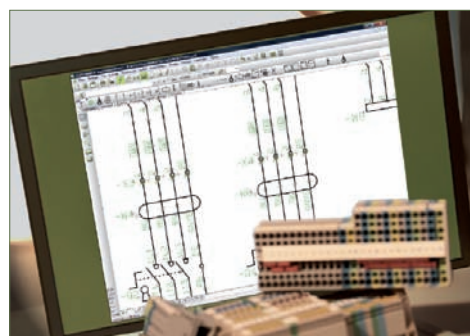
### Об авторе:

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

PC | SCHEMATIC

AUTOMATION

Электротехническая  
CAD-система  
по разумной цене



PC | SCHEMATIC AUTOMATION  
включает:

типовой функционал электротехнической CAD;

готовые библиотеки символов, выполненных по стандартам IEC/EN для создания схем по электротехнике, электромонтажу, электронике, PLC, охранной сигнализации, EIB, компьютерным и телекоммуникационным сетям, блок-схемам, гидравлике, пневматике, строительству;

базы данных компонентов от 35 ведущих производителей – ABB, AEG, Hager, Mitsubishi, Moeller, Omron, Phoenix Contact, Allen-Bradley, Brodersen, Continental, Danfoss, Siemens, Weber and Weidmuller, Legrand, Duelco, Falcom, Rockwell Automation, Schneider Electric, Wago и других.

Более подробная информация о системе, а также список дилеров в России, СНГ и странах Балтии: [www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com) и [www.pcschematic.ru](http://www.pcschematic.ru)

Дистрибьютор в России и СНГ – ООО ЦОЛЛА, Москва, тел.: +495 602 4749

AUTOMATION TELE POWERDISTRIBUTION

PC | SCHEMATIC A/S Bygaden 7 4040 Jyllinge Denmark  
t: +45 4678 8244 [www.pcschematic.com](http://www.pcschematic.com)