

Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков

Часть V. Планы и прогнозы

Сергей Павлов, Dr. Phys.

Внимание читателей предлагается 5-я, заключительная, часть обзора систем высокопроизводительных вычислений (ВПВ) или High-Performance Computing (HPC), где обсуждаются планы компаний и прогнозы развития информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Напомним, что пятичастный комплексный обзор мы готовим второй раз. Уже были опубликованы первая [1], вторая [2], третья [3] и четвертая [4] части. Все обзоры свободно доступны на сайте нашего журнала www.cad-cav-cae.ru.

Финансовые ресурсы и интеллектуальные заделы для развития

Начнем с краткого обзора обобщенных данных о находящихся в распоряжении высокотехнологичных компаний финансовых ресурсах и интеллектуальных заделах, которые могут быть использованы для развития.

Показателями конкурентных преимуществ в инновационной деятельности служат:

- бюджет, выделяемый на исследование и разработки (*Research and Development – R&D*), что является необходимым условием создания новых продуктов (рис. 1, табл. 1);
- зарегистрированные патенты, отражающие результативность проводимых исследований и разработок (рис. 2, табл. 2).

Напомним, что список рассматриваемых компаний приведен в [5, табл. 2], а компании, выведенные за пределы упомянутой таблицы, по возможности, включены в табл. 1, 2 – чтобы сохранялась возможность наблюдать за размерами инвестиций, которые в перспективе могут привести к изменению ранжирования игроков различных рынков.

✓ Величина R&D-бюджета

Из высокотехнологичных компаний в первую дюжину лидеров по

R&D expenses for 2011–2013 of Top12 companies-leaders in 2013 according to annual research “EU Industrial R&D Scoreboard”



Рис. 1. Расходы на НИОКР в 2011–2013 гг. у первой дюжины компаний, лидировавших по этому показателю в 2013 г. (по данным EU Industrial R&D Scoreboard)

Top12 of companies-leaders in number of patents registered in USA for 2012–2014

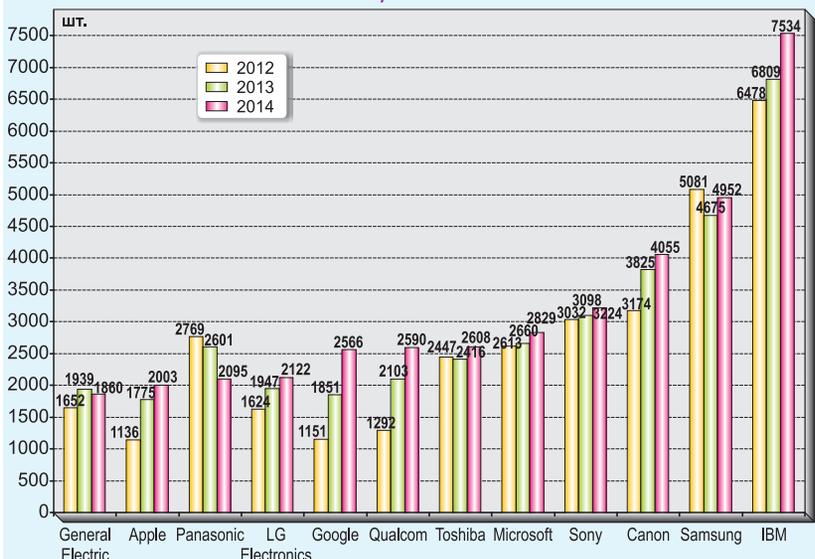


Рис. 2. Первая дюжина лидеров по числу патентов, зарегистрированных в США в 2012–2014 гг.

размеру инвестиций в создание новых продуктов входят: *Samsung* (2-е место), *Microsoft* (3-е место), *Intel* (4-е место) и *Google* (9-е место).

Любопытно, что самая дорогая в мире компания *Apple* инвестирует в исследования примерно в 2.5 раза меньше (3.245 млрд. долларов, 35-е место по величине *R&D*-бюджета), чем ближайший конкурент – южно-корейский гигант Самсон (*Samsung*), который выкладывает на эти цели 10.155 млрд. долларов.

Отметим, что показатели инвестиций в *R&D* публикуются с годичной задержкой, так что приведенные цифры соответствуют 2013 году.

✓ **Количество зарегистрированных патентов**

Компания *IBM* уже 22 года возглавляет *Top50* по числу регистрируемых в год патентов. Рекорд 2014 года – 7534 патентов – на 725 единиц

превышает достижение 2013 года (6809 патентов), которое, в свою очередь, на 331 единицу превышает результат 2012 года (6478 патентов).

Более 3000 или примерно 40% патентов рекордсмена относится к облачным вычислениям, аналитике, мобильным приложениям, социальным сетям и компьютерной безопасности. В прошедшие пять лет *IBM* является лидером по числу зарегистрированных патентов в перечисленных областях, причем число патентов за этот период удвоилось.

Второе место занимает компания *Samsung*, зарегистрировавшая в 2014 году 4952 патента, что примерно в 1.5 раза меньше, чем у лидера.

Зарегистрированные патенты не только отражают эффективность использования бюджета компаний для инновационной деятельности, но и служат инструментами в конкурентной борьбе

Табл. 1. Расходы на НИОКР в 2011–2013 гг. и места, занимаемые лидерами рассматриваемых рынков (по данным *EU Industrial R&D Scoreboard*)

Компания	2011		2012		2013	
	Место	<i>R&D</i> млрд. <i>EUR</i>	Место	<i>R&D</i> млрд. <i>EUR</i>	Место	<i>R&D</i> млрд. <i>EUR</i>
<i>Samsung</i>	5	6.858	2	8.345	2	10.155
<i>Microsoft</i>	2	7.583	3	7.891	3	8.252
<i>Intel</i>	8	6.453	4	7.691	4	7.694
<i>Google</i>	26	3.990	13	4.997	9	5.736
<i>Cisco</i>	22	4.241	18	4.504	18	4.564
<i>IBM</i>	23	4.219	21	4.194	22	4.089
<i>Oracle</i>	31	3.496	29	3.676	24	3.735
<i>Qualcomm</i>	50	2.315	38	2.967	25	3.602
<i>Huawei</i>	41	2.907	32	3.536	26	3.589
<i>Nokia</i>	15	4.910	22	4.169	29	3.456
<i>Apple</i>	59	1.877	46	2.563	35	3.245
<i>Sony</i>	18	4.311	24	4.147	36	3.209
<i>Hewlett-Packard</i>	47	2.515	45	2.576	47	2.273
<i>LG</i>	36	3.154	56	1.960	49	2.209
<i>Fujitsu</i>	49	2.370	55	2.023	69	1.525
<i>STMicroelectronics</i>	65	1.693	65	1.763	76	1.362
<i>TSMC</i>	122	0.864	106	1.055	83	1.161
<i>Texas Instruments</i>	84	1.326	76	1.423	90	1.104
<i>ZTE</i>	99	1.130	94	1.171	105	1.000
<i>NVIDIA</i>	142	0.770	124	0.870	111	0.961
<i>BlackBerry</i> (<i>Research in motion</i>)	92	1.205	98	1.120	119	0.932
<i>AMD</i>	100	1.123	109	1.026	128	0.871
<i>Dell</i>	154	0.662	133	0.812	147	0.777
<i>MediaTek</i>	181	0.541	175	0.585	168	0.639
<i>Lenovo</i>	258	0.348	211	0.468	191	0.511
<i>Amazon</i>	67	1.637	277	0.344	230	0.421
<i>HTC</i>	228	0.407	242	0.405	298	0.303
<i>ASUS</i>	393	0.196	385	0.223	337	0.265
<i>ARM Holdings</i>	413	0.184	432	0.191	369	0.231
<i>Acer</i>	–	–	898	0.075	896	0.075
<i>Cray</i>	1415	0.038	1192	0.049	987	0.064

компаний-лидеров в различных регионах по всему миру. Пакеты патентов являются едва ли не определяющими активами при оформлении сделок по приобретению компаний в процессе консолидации и перераспределения рыночных сегментов, а страсти, связанные с судебными разбирательствами по патентным делам, не утихают годами.

Ожидаемые продукты и технологии

Неотъемлемой частью маркетинговой деятельности компаний являются анонсы новых технологий и продуктов. Кратко остановимся на наиболее запомнившихся из них, которые, по нашему мнению, претендуют на статус вех в развитии информационных технологий и имеют право попасть на составленные нами диаграммы [6, рис. 4] и [7, рис. 29, табл. 6], где достижения наглядно расположены в соответствии с хронологией, охватывающей несколько десятилетий.

✓ Новая суперкомпьютерная архитектура от IBM

Ожидается, что в 2015 году компания IBM представит новую архитектуру для суперкомпьютеров, которая будет сочетать новое поколение процессоров собственной разработки – IBM

POWER9 – и графические ускорители NVIDIA Volta.

На основе новой архитектуры будет построено несколько суперкомпьютеров, включая масштабируемую систему *Summit* для Окриджской национальной лаборатории Министерства энергетики США. Пиковая производительность планируется в размере 150÷300 Pflops.

✓ Серверные ARM-чипы и ARM-серверы

Активно ведется разработка серверных процессоров на базе 64-битной архитектуры ARMv8 от компании ARM Holdings. Планы по созданию многоядерных ARM-процессоров недавно обнародовали две компании: калифорнийская *fabless*-компания *Cavium* (чипы с 24÷48 ядрами) и израильская *EZchip Semiconductor* (до 100 ядер в одном чипе), недавно прикупившая компанию *Tilera*.

Что касается разработчиков ARM-серверов, то о своих планах недавно сообщила китайская компания *Lenovo*, которая после приобретения айбиэмовского x86-серверного бизнеса вошла в пятерку лидеров мирового серверного рынка по результатам IV квартала 2014 года.

Отметим, что, по оценкам компании AMD, в 2019 году доля мирового серверного рынка, приходящая на ARM-серверы, составит 15%.

Табл. 2. Количество патентов, зарегистрированных в США лидерами рассматриваемых рынков, и их места в Top50 по этому показателю в 2012–2014 гг.

Компания	2012		2013		2014	
	Место	Количество патентов	Место	Количество патентов	Место	Количество патентов
IBM	1	6478	1	6809	1	7534
Samsung	2	5081	2	4675	2	4952
Sony	4	3032	4	3098	4	3224
Microsoft	6	2613	5	2660	5	2829
Qualcomm	17	1292	9	2103	7	2590
Google	21	1151	11	1851	8	2566
LG Electronics	10	1624	10	1947	9	2122
Apple	22	1136	13	1775	11	2003
Fujitsu	11	1535	12	1806	13	1820
Intel	18	1290	18	1455	16	1578
Hewlett-Packard	15	1394	19	1360	17	1474
Foxconn	8	2013	8	2279	18	1537
TSMC	48	650	35	941	23	1460
Cisco	31	951	40	885	32	1095
Texas Instruments	37	829	47	741	44	833
Huawei	–	–	–	–	48	775
Amazon	–	–	–	–	50	745
BlackBerry (Research In Motion)	29	986	20	1334	–	–
Всего у компаний – участников обзора рынков		32055		35719		39137
Доля от общего числа патентов в Top50		45.4%		46.5%		47.7%
Общее число патентов в Top50		70578		76850		82092

✓ **Новые технологические нормы производства процессоров**

Началась разработка технологии производства микросхем в соответствии с технологической нормой 7 nm. Об инвестициях для достижения этой амбициозной цели объявила компания IBM, изменившая свой статус на *fabless*. Компания Intel, не желающая распротиться с лидерством в отрасли, тоже выделила ресурсы для проведения разработок в этом направлении.

В 2016 году ожидается переход к выпуску процессоров по технологическому процессу 10 nm. Соответствующие подготовительные работы уже ведутся целым рядом компаний, включая Intel, TSMC, ARM Holdings, Samsung.

Прогнозы

Как и в прошлогоднем обзоре, мы не будем стремиться “объять необъятное”, и кратко остановимся на прогнозах, сформулированных на 2015 год двумя аналитическими компаниями – Gartner и IDC.

В качестве разминки перед чтением прогнозов предлагаем читателям самостоятельно “найти десять отличий” в циклах зрелости инновационных технологий, опубликованных компанией Gartner в июле 2013 и июле 2014 гг. (рис. 3, 4). Обозначения, принятые для гартнеровских циклов зрелости, подробно обсуждались в [8, рис. 1].

Gartner: 10 направлений стратегического развития технологий в 2015 году

Свою “горячую десятку” компания Gartner представила на мероприятии *Symposium/ITxpo 2014*, которое проходило с 5 по 9 октября 2014 года в гор. Орlando (США). Приведем краткий обзор их новейшего топ-10. Отличия от прошлогоднего списка [8] читатели могут, при желании, поискать своими силами.

Аналитики компании Gartner считают, что зафиксированные ими тенденции развития технологий будут оказывать существенное влияние на деятельность компаний и других организаций в грядущие три года. Это влияние будет касаться долгосрочных планов, программ и инициатив, включая привлечение необходимых инвестиций. Более того, в случае если та или иная компания опоздает с освоением новых технологий, это может иметь негативные последствия для сложившегося бизнеса вплоть до его разрушения.

Представляя свой топ-10, **David Cearley**, вице-президент Gartner и Gartner Fellow (то есть член почетного сообщества заслуженных сотрудников), отметил: “По нашему мнению, компании не могут себе позволить проигнорировать сформулированные нами тенденции развития технологий в процессе стратегического планирования своей деятельности. Конечно, речь не идет об инвестициях

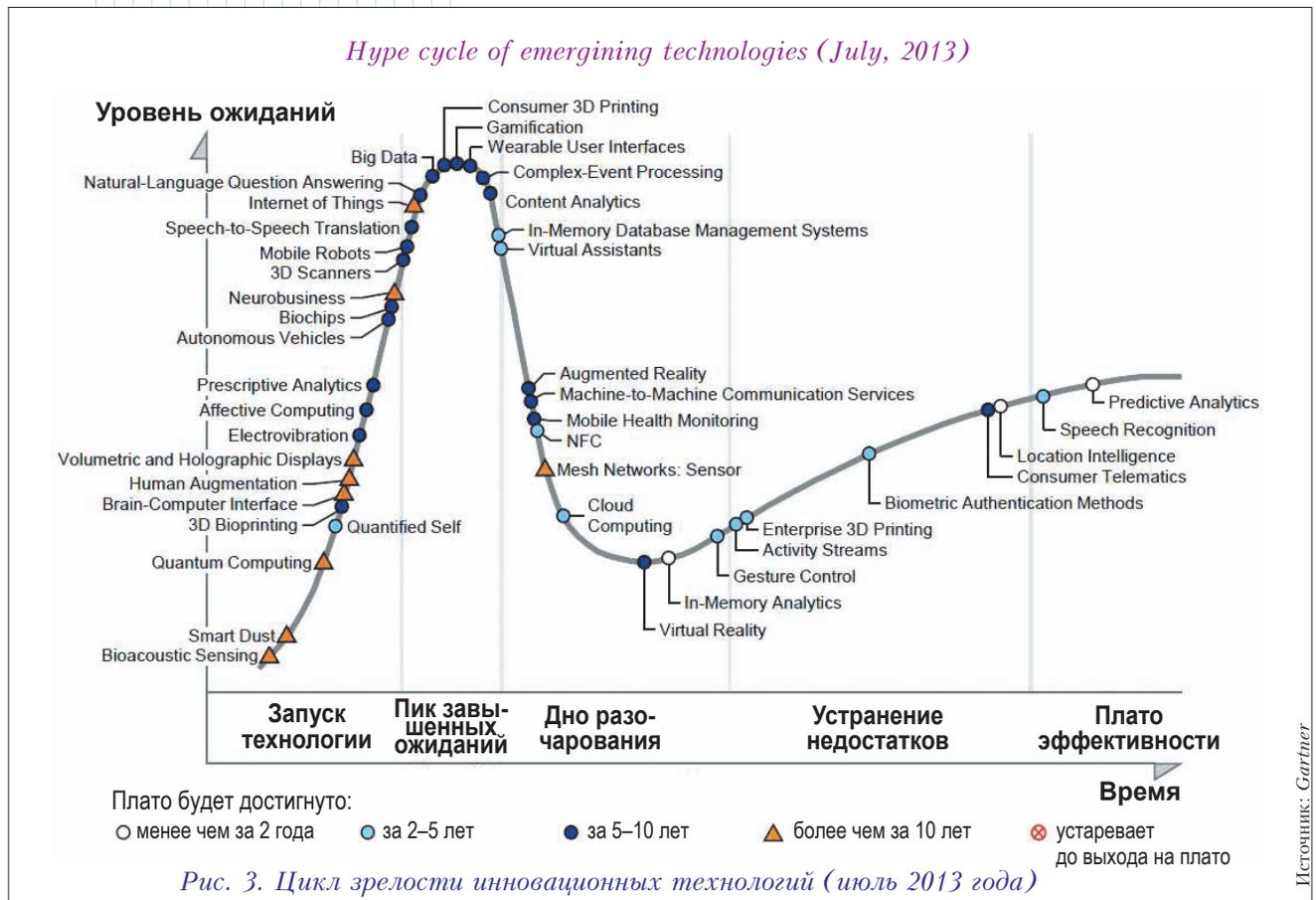


Рис. 3. Цикл зрелости инновационных технологий (июль 2013 года)

в равных долях в каждое из направлений, но в течение ближайших двух лет компаниям необходимо принять взвешенные решения по этому поводу”.

Перечисленные ниже десять тенденций можно отнести к следующим трем группам:

- взаимопроникновение реального и виртуально-го миров;
- повсеместное внедрение элементов интеллектуальности;
- переход бизнеса на цифровую платформу.

1 Вычисления повсюду

Объемы производства мобильных устройств будут по-прежнему расти, но акцент будет делаться не на гаджетах как таковых, а на расширении предложения различных сервисов и доступа к контенту в разнообразных пользовательских средах.

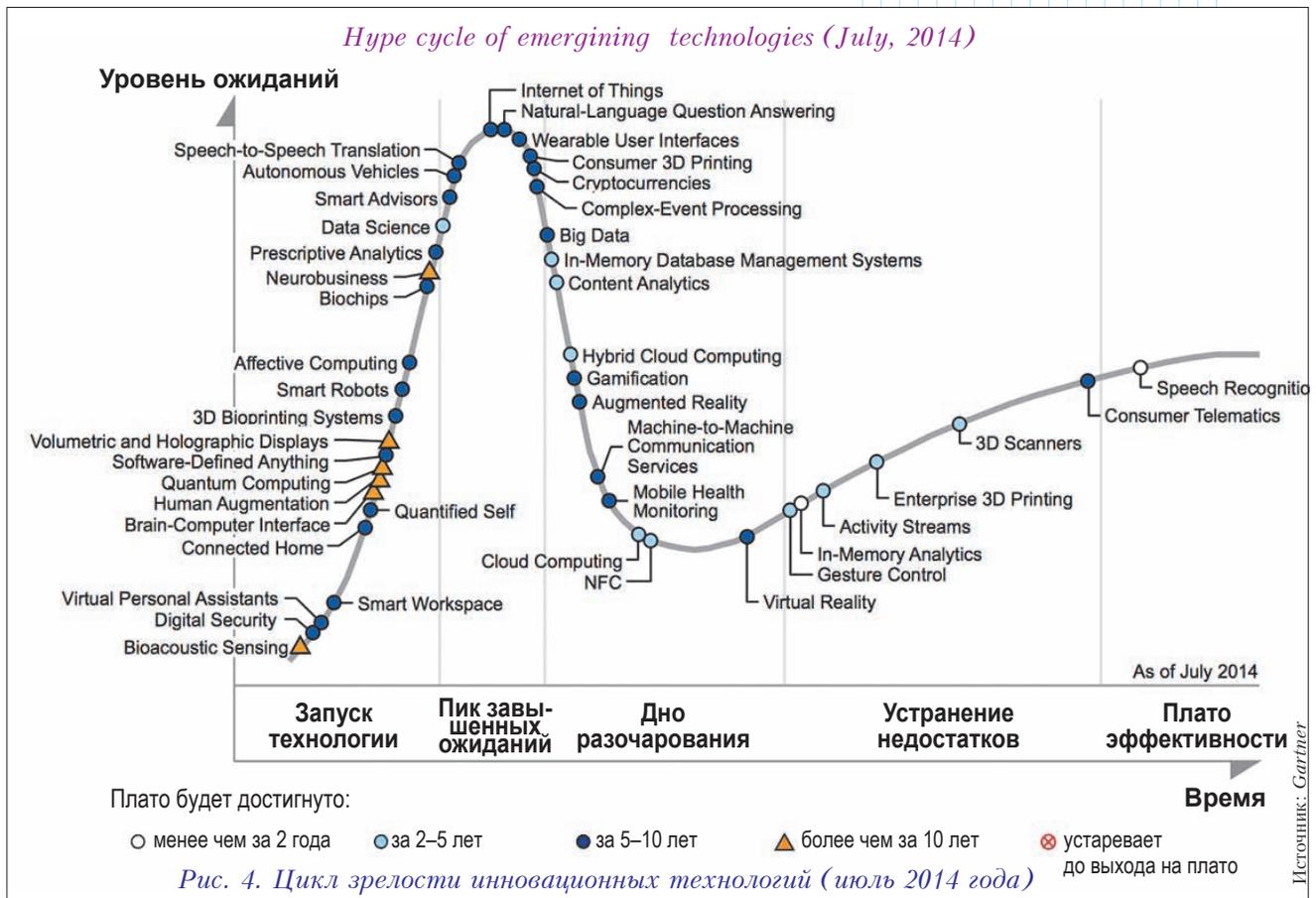
Телефоны и другие носимые устройства теперь являются частью расширенной вычислительной среды, которая включает также потребительскую электронику и подключенные [к интернету] экраны в производственных помещениях и общественных местах. Такая всеохватывающая среда всё в большей степени должна становиться адаптированной к требованиям пользователей мобильных устройств. Корпоративные правила, регулирующие использование принадлежащего служащим оборудования, требуют пересмотра. В большинстве компаний существуют лишь правила в отношении доступа

к корпоративной сети устройств, которые принадлежат самому предприятию. Нужна четко сформулированная регламентация, определяющая права сотрудников и обеспечивающая баланс между гибкостью и требованиями конфиденциальности и защиты личных данных.

2 Интернет вещей

Цифровые потоки данных в комбинации с сервисами, предназначенными для дигитализации (перевода в цифровой вид) всего, что только можно, служат основой для четырех базовых моделей использования подключенных к интернету активов:

- *manage* – контроль за текущим состоянием любого актива с целью улучшения его использования (например, заполнение помещения или парковки, параметры работающего двигателя, пульс водителя);
- *monetize* – монетизация, оплата на основе точного измерения того, как задействован актив;
- *operate* – использование объекта для управления окружающей его средой на основе показаний датчиков (промышленная автоматизация, АСУ и пр.);
- *extend* – расширение использования цифровой информации и сервисов для каждого подключенного актива (например, увеличение функциональности устройств за счет обновления ПО, советы водителям и пр.).



Эти четыре основных модели применимы к любому из “четырёх интернетов” – людей (*people*), вещей (*things*), информационных систем (*information*), мест (*places*). Таким образом, предприятиям не стоит ограничивать себя, думая только о потенциале интернета вещей (*Internet of Things – IoT*). К примеру, модель оплаты за использование (*pay-per-use*) может быть применена к объектам (таким, как промышленное оборудование), услугам (таким, как оплата страховки при нахождении за рулем – *pay-as-you-drive*), людям (таким, как перевозчики), площадкам (места для стоянки) и [программным] системам (облачный сервис). Предприятия всех отраслей промышленности могут развивать потенциал этих четырех моделей.

3 3D-печать

Ожидается, что в мировом масштабе объемы поставок 3D-принтеров и в 2015, и в 2016 годах удвоятся. Ввиду того, что рынок относительно дешевых устройств для 3D-печати продолжает быстро расти, а применение этой технологии в промышленности существенно расширяется, развитие 3D-печати в грядущие три года достигнет поворотной точки. Новые области приложения аддитивных технологий в промышленности, медицине (включая печать органов) и потребительской сфере продолжают демонстрировать плюсы 3D-принтеров как жизнеспособных и рентабельных инструментов, позволяющих сократить затраты путем улучшения конструкции изделий, упрощения процесса получения прототипов и организации мелкосерийного производства.

4 Развитая, но незаметная встроенная аналитика

Рост объема данных, генерируемых встроенными системами (датчики и ПО), а также анализ обширного объема структурированных и неструктурированных данных внутри предприятий и за их пределами выведет аналитику на центральное место в сегменте обработки больших данных. Каждое программное приложение (*app*) нуждается в аналитических функциях. Организациям необходимо научиться наилучшим образом “просеивать” огромные объемы информации, приходящей из сегмента *IoT*, социальных сетей и от носимых устройств, с тем, чтобы доставлять нужному человеку необходимые сведения в нужное время. Аналитические функции будут встроены во все приложения, оставаясь при этом незаметными. Пружиной развития этой сферы остаются большие данные, однако акцент необходимо сместить на продумывание “больших вопросов” с целью получения “больших ответов”. Ценность представляют ответы, а не собственно данные.

5 Системы обработки информации с учетом контекста запроса пользователя

Встроенные интеллектуальные функции в сочетании с аналитическими возможностями

программных приложений станут основой для развития систем, находящихся в состоянии постоянной готовности к адекватной реакции на запросы со стороны их пользователей. Реализация функций контекстно-зависимой информационной безопасности является первым этапом в создании новых приложений, за которыми последуют реализация и других функций. Понимание контекста запроса позволит приложению не только обеспечить безопасность ответа, но и выбрать, в каком формате лучше передать эту информацию пользователю. Всё это существенно упростит функционирование основанного на вычислениях мира, сложность которого постоянно возрастает.

6 “Умные” машины

Совершенствование встроенных аналитических функций, обеспечивающих понимание контекста запроса пользователя, создает предпосылки для развития мира интеллектуальных машин (*smart machines*). Становление этого мира будет сопровождаться развитием алгоритмов, которые позволят системам распознавать окружающую их среду, самообучаться и действовать автономно. Опытные образцы автономных транспортных средств, продвинутых роботов, виртуальных персональных ассистентов и “умных” референтов уже существуют и продолжают быстро развиваться, создавая предпосылки наступления эры машин-помощников. Наступление эры “умных” машин приведет к самым значительным переменам за всю историю развития ИТ.

7 Вычисления в рамках модели “облако/клиент”

Сближение моделей облачных и мобильных вычислений будет стимулировать дальнейшее развитие приложений, размещенных централизованно на облачных серверах, которые могут быть загружены в любое клиентское устройство. Новый подход, основанный на гибкости масштабирования, позволит эластично сочетать функционирование как внешних (размещенных на сервере), так и внутренних (установленных на клиентском устройстве) приложений. Снижение затрат на сетевой трафик будет способствовать созданию облачных приложений, способных эффективно управлять и координировать использование памяти и интеллекта клиентских устройств.

В ближайшей перспективе акцент в развитии модели вычислений “облако/клиент” будет сделан на обеспечении синхронизации контента и приложений для множества клиентских устройств, а также переносимости приложений с одного устройства на другие. В долгосрочной перспективе развитие приложений будет связано с обеспечением одновременного функционирования набора клиентских устройств.

При создании приложений для обеспечения одновременного применения двух экранов акцент будет делаться на координации просмотра

телевизионных программ и применения мобильных устройств. В перспективе игры и корпоративные приложения будут рассчитаны на несколько экранов и позволяют использовать носимые и другие устройства, что расширит возможности для пользователей.

8 Программно-конфигурируемые приложения и инфраструктура

Динамичная переналадка программным путем всего, что можно – от приложений до базовой инфраструктуры – является ключевой задачей, решение которой позволит обеспечить гибкость, необходимую для функционирования бизнеса, переносимую на компьютерную платформу. Совершенствуются программно-конфигурируемые (*software-defined*) решения для сетей, хранилищ данных, центров обработки данных (ЦОД) и компьютерной безопасности. Облачные сервисы программно конфигурируются через *API*-интерфейс; приложения тоже всё чаще имеют богатые библиотеки *API* для программируемого доступа к желаемым функциям и контенту.

Чтобы поспевать за быстро изменяющимися требованиями бизнеса, переведенного на компьютерную платформу, и иметь возможность оперативно увеличивать или уменьшать набор доступных функций при масштабировании системы, требуется переход от статической модели к динамической. Требуется разработка правил, моделей и программного кода для динамической сборки и конфигурирования элементов, необходимых при создании сетевых решений.

9 Веб-масштабирование информационных технологий

Термин *Web-Scale IT* описывает новый подход к вычислениям, разработанный и опробованный на практике крупными облачными провайдерами (*Google, Amazon, Facebook* и др.). Фактически это инновационная методология построения датацентров и программной архитектуры, объединяющая такие разные концепции, как масштабируемость, интегрируемость, устойчивость к сбоям, специализация и пр. Сегодня многие небольшие организации стараются строить свою инфраструктуру и приложения по образцу этих гигантов.

Этого нельзя добиться одновременно: развитие будет происходить по мере того, как в коммерческих аппаратных платформах будут осваиваться новые модели, а подходы, основанные на облачной оптимизации и программно-конфигурированных решениях, будут становиться общепринятыми.

Архитектура *web-scale* является высокомасштабируемой, причем уровень производительности достигается за счет большого количества эффективных универсальных узлов и повсеместно используемых *x86*-серверов. Это важное отличие от специализированных систем, которые часто можно найти в корпоративных датацентрах. Комбинированные ресурсы таких узлов объединяются в единое целое,

что позволяет создать вычислительную фабрику. Оборудование стоит относительно недорого и полностью готово к применению. Если требуется больше вычислительной мощности или больше емкости хранилища данных, нет необходимости в реструктуризации всей системы, достаточно добавить несколько узлов. Если узел выходит из строя, нужно просто заменить его другим, поскольку приложения разработаны с учетом возможных сбоев в инфраструктуре.

Управление сетью узлов осуществляется с помощью интегрированного ПО, что, в противоположность аппаратному управлению, позволяет перепрограммировать систему для удовлетворения изменяющихся бизнес-запросов. Система изначально устойчива, поскольку данные, метаданные и операции обрабатываются множеством малых взаимозаменяемых узлов или даже несколькими датацентрами. Наиболее очевидное преимущество – возможность быстрого масштабирования в различных измерениях. Речь идет не только о скорости и вычислительной мощности, но также о гибкости и устойчивости к сбоям. Методология *web-scale* применима для организаций различных размеров, и небольшие предприятия могут достичь большой эффективности в этом направлении и получить конкурентные преимущества.

Первым шагом в освоении *Web-Scale IT* для многих организаций должно стать освоение подхода *DevOps* (аббревиатура от *Development* и *Operations*), который требует тесных рабочих отношений между разработчиками приложений и сервисов и системными администраторами, отвечающими за внедрение и эксплуатацию. Это ускоряет выполнение планируемых работ (например, обеспечивает высокие темпы развертывания ПО), одновременно увеличивая надежность, устойчивость и информационную безопасность рабочей среды.

10 Безопасность, базирующаяся на учете рисков, и самозащита приложений

Все пути к грядущему цифровому будущему идут через обеспечение информационной безопасности. Однако, в мире бизнеса, уже переведенного на компьютерные платформы, безопасность не должна становиться контрольно-пропускным пунктом, который остановит движение к прогрессу во всем направлениям. В компаниях и других организациях растет понимание, что обеспечение на 100% защищенной среды невозможно. Как только приходит такое понимание, они начинают применять более сложные инструменты для оценки и уменьшения рисков. С технической точки зрения, осознание, что защита периметра безопасности является неадекватной, а используемые приложения должны играть более активную роль в обеспечении безопасности, становится стимулом для перехода к более многогранному подходу к информационной безопасности.

В сегодняшнем наполненном рисками цифровом мире крайне необходимы: разработка приложений,

в которых заложены возможности по обеспечению безопасности; статическое и динамическое тестирование безопасности приложений; самозащита приложений в процессе выполнения в сочетании с активным контекстно-зависимым и адаптивным контролем доступа. Результатом этого станут новые модели обеспечения безопасности, которые войдут в состав приложений. Защиты периметра и применения брандмауэра уже недостаточно. Каждое приложение должно включать в себя возможности самодиагностики и самозащиты.

IDC: ключевые тенденции 2015 года

Десятку ключевых тенденций 2015 года компания *IDC* представила 2 декабря 2014 года. Приведем краткое описание их прогнозов развития отрасли информационно-телекоммуникационных технологий. Как и в случае гартнеровского прогноза, предлагаем читателям самостоятельно найти отличия от прошлогоднего списка [8].

Отраслевое развитие аналитики компании *IDC*, как и год назад, связывают с переходом к концепции “Третьей платформы”, на характеристике которой мы остановились в прошлогоднем обзоре [8].

Технологические инновации, как на атлантов, опираются на четыре столба:

- распространение мобильных вычислений;
- создание облачных сервисов;
- обработка больших данных и бизнес-аналитика;
- развитие социальных сетей.

Представляя топ-10 главных тенденций 2015 года, **Frank Gens**, старший вице-президент и главный аналитик компании *IDC*, отметил: “Еще в 2007 году аналитики нашей компании сформулировали концепцию ‘Третьей платформы’, которая должна обеспечить ключевые возможности для роста рынка ИКТ. Расходы, связанные с переходом к ней, в 2015 году составят треть от общего оборота отрасли и возрастут на 100%. Отрасль подходит к критически важному этапу развития ‘Третьей платформы’ – к этапу инноваций. В грядущие три года ожидается взрывной рост в создании инноваций и стоимости. Этот этап будет обеспечиваться ‘ускорителями инноваций’ – новой волной базовых технологий, которые радикально расширят возможности ‘Третьей платформы’ и её применение во всех отраслях промышленности”.

1 Темпы роста ИКТ-отраслей

В 2015 году ожидается увеличение расходов на ИКТ в мире на 3.8%, что даст рынок объемом 3.8 трлн. долларов. Практически весь прирост будет связан с реализацией технологий, характерных для 3-й платформы. К концу года ожидается сокращение расходов, связанных с технологиями 2-й платформы. Если рассматривать географическое распределение, то расходы на ИКТ на развивающихся рынках вырастут на 7.1 %, тогда как на зрелых рынках ожидается прирост всего на 1.4 %.

2 Телекоммуникационные услуги

Наиболее крупный и быстрорастущий сегмент рынка телекоммуникационных услуг, связанный с беспроводной передачей данных, в 2015 году достигнет объема 536 млрд. долларов и продемонстрирует прирост в размере 13%. Чтобы сохранить свои позиции на рынке, поставщики инфраструктурных решений и компании, предоставляющие услуги в области связи, будут развивать платформенные сервисы и сервисы на базе *API*, которые будут способствовать привлечению разработчиков программных продуктов для распространения через подконтрольные сети. Кроме того, ожидается развитие контактов поставщиков инфраструктуры и коммуникационных компаний с поставщиками облачных сервисов на основе соглашений о совместной разработке инновационных решений и разделении доходов.

3 Мобильные устройства и приложения

В 2015 году продолжится рост рынка мобильных устройств и приложений, однако темпы не будут столь стремительными, как в недавнем прошлом. Объем продаж смартфонов и планшетников достигнет 484 млрд. долларов, что обеспечит 40% прироста расходов на ИТ (за исключением телекоммуникационных услуг). Китайские производители смогут захватить значительную долю мирового рынка. Всплеск инноваций будет наблюдаться на рынке носимых устройств, однако объемы продаж не будут впечатляющими. В 2015 году предполагается уменьшение спроса на загружаемые мобильные приложения (*app*), однако объем разработки корпоративных мобильных приложений удвоится.

4 Облачные сервисы и платформы

Облачные сервисы продолжают оставаться катализатором развития технологий – расходы, связанные с расширением возможностей облачной экосистемы, в 2015 году составят 118 млрд. долларов. Освоение инфраструктуры как сервиса (*Infrastructure as a Service – IaaS*) будет происходить достаточно резко с приростом в 36%, поскольку позиции *Amazon*, лидера этого рынка, попытаются со всех сторон отвоевать конкуренты, воинственные, как “новые амазонки”. Аналогично обострится конкуренция поставщиков платформ как сервиса (*Platform as a Service – PaaS*), желающих привлечь на свою сторону разработчиков приложений и игроков рынка ПО как сервиса (*Software as a Service – SaaS*), чтобы активизировать освоение ими *PaaS*. Ожидается появление неожиданных альянсов, таких как *Amazon* с *HP* или *Facebook* с *Microsoft* и/или *IBM*.

5 Большие данные и аналитика

Ощутимое развитие получит сфера больших данных и их анализа. В 2015 году расходы на приобретение ПО, аппаратных средств и сервисов для этой сферы вырастут до 125 млрд. долларов.

Катализатором развития проектов, связанных с обработкой больших массивов данных, выступит накопленный массив аналитических материалов в различных видео-, аудио- и графических форматах. Возрастет роль предложения данных как сервиса (*Data as a Service – Daas*), когда по типу облачного сервиса будет предлагаться содержательная информация, полученная в результате анализа коммерческих и открытых массивов данных. Ожидаются интересные разработки в области аналитики для когнитивного/машинного обучения (*cognitive/machine learning*) и для интернета вещей.

6 Интернет вещей

Промышленный интернет, или интернет вещей (*IoT*), является одним из самых важных ускорителей инноваций, способствующих росту и расширению возможностей информационных технологий в эпоху 3-й платформы. Создание всё более интеллектуальных вещей и устройств, подключаемых к интернету, станет катализатором в деле разработки тысяч решений для 3-й платформы. Треть затрат на *IoT* в 2015 году будет связана с созданием “умных” встроенных устройств, применяемых вне отраслей информационных и телекоммуникационных технологий. Эти устройства станут результатом сотрудничества ведущих ИТ-компаний, занимающихся поиском решений, которые могут послужить импульсом для развития отрасли. Одной из важных категорий станут *IoT*-решения для упреждающего технического обслуживания (*predictive maintenance*).

7 Центры обработки данных

В период, соответствующий технологиям 3-й платформы, происходит кардинальное преобразование ЦОД. Большая часть вычислительных ресурсов и дисковых массивов для хранения данных перемещается в гипермасштабируемые ЦОД, управляемые провайдерами облачных сервисов. Такие ЦОД оптимизированы для работы с облачными и мобильными приложениями, а также для хранения больших объемов данных. Это смещение акцентов будет стимулировать приоритетные инновации в области аппаратных средств для облачных приложений. Инновации потребуют более тесного сотрудничества вендоров, работающих на рынках серверов, устройств хранения данных, программного обеспечения и сетевого оборудования. Если говорить о лидерах рынка ИТ, то в 2015 году ожидаются два-три соглашения о слиянии, поглощении или реструктуризации.

8 Влияние технологий 3-й платформы на другие отрасли промышленности

Решения, разрабатываемые в рамках 3-й платформы, приведут к преобразованию не только отрасли информационных технологий – преобразование затронут все сферы мировой экономики. Благодаря технологиям, соответствующим 3-й платформе, в 2015 году будет наблюдаться

изменение сложившейся системы бизнес-процессов в целом ряде отраслей. В качестве примеров можно упомянуть альтернативные платежные сети в сфере финансовых услуг, расширение применения *IoT*-технологий в сфере городской безопасности, при реализации общественно значимых проектов, в транспортных системах, а также рост услуг в сфере розничной торговли, основанных на определении местоположения мобильного телефона абонента.

В 2015 году удвоится число отраслевых платформ. Как правило, эти специализированные облачные платформы для обработки данных и предоставления сервисов будут создаваться лидерами соответствующей отрасли.

9 Решения для информационной безопасности и 3D-печать как ускорители инноваций 3-й платформы

Помимо интернета вещей и когнитивного/машинного обучения, в 2015 году будет наблюдаться рост, касающийся еще двух ускорителей инноваций.

Оптимизированные под 3-ю платформу решения для обеспечения информационной безопасности будут применяться на границе облака (например, биометрическая идентификация для владельцев мобильных устройств) и в ядре облака (например, шифрование данных в облаке по умолчанию). Разработка “умных” решений в сфере безопасности будет препятствовать угрозам при поставке данных как сервиса (*Daas*).

Что касается сферы 3D-печати, то ожидается, что конкурентная борьба в 2016 году значительно обострится.

10 Развитие китайского рынка

Китай, чье влияние на глобальный рынок ИКТ постоянно растет, в 2015 году обеспечит: суммарный для всех отраслей прирост в размере 43%, треть общего объема покупок смартфонов, примерно треть всех покупателей в режиме онлайн. Огромная емкость внутреннего рынка дает ведущим китайским компаниям в сфере облачных сервисов и электронной коммерции (*Alibaba* – в электронной коммерции, *Tencent* – в социальных сетях, *Baidu* – поисковые сервисы) возможность занять высокое положение на рынке глобальном. Аналогичным образом, поставщик смартфонов с китайским брендом будет иметь третью часть мирового рынка этих устройств.

Вместо заключения

Надеемся, что дополняющие друг друга прогнозы компаний *Gartner* и *IDC* позволят читателям составить целостное представление о вероятных путях развития технологий в 2015 году и в ближайшей трехлетней перспективе. В качестве дополнения можно также порекомендовать ознакомиться с прогнозом на 2015 год, опубликованным в конце января компанией *ARM Holdings*.

Чтобы заглянуть в начало следующего десятилетия, читатели могут обратиться к опубликованному в прошлом году обзору 23-х ключевых технологий 2022 года, подготовленному специалистами *IEEE Computer Society* – компьютерного сообщества Института инженеров по электротехнике и электронике (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

На этом мы завершаем наш второй по счету комплексный обзор, состоящий из пяти частей. Результаты дальнейших наблюдений за рынками систем высокопроизводительных вычислений будут предложены читателям в ближайшее время. 🍷

Литература

1. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2013–2014 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть I. Серверы, компьютеры, планшетики, 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 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.
6. 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.
7. 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.
8. Павлов С. Системы высокопроизводительных вычислений в 2012–2013 годах: обзор достижений и анализ рынков. Часть V. Прогнозы развития информационных технологий // *CAD/CAM/CAE Observer*, 2014, №2, с. 89–94.

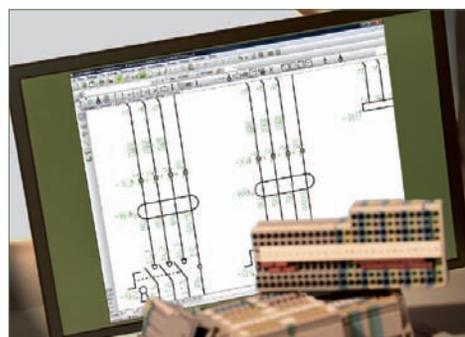
Об авторе:

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

PC | SCHEMATIC

AUTOMATION

Электротехническая CAD-система по разумной цене



PC | SCHEMATIC AUTOMATION включает:

типовой функционал электротехнической CAD;

готовые библиотеки символов, выполненные 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 и 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