

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, транснациональные компании, аффилированная торговля, ИКТ-продукция

Л. Д. Капранова, к. э. н., ст. научный сотрудник, доцент кафедры «Финансовый менеджмент» Академии бюджета и казначейства Минфина России (e-mail: kld-home@mail.ru)

Рынки информационно-коммуникационных технологий в контексте финансовой глобализации

Во второй половине 1980-х годов в научной литературе появился термин «глобализация» Им обозначена одна из ведущих тенденций социально-экономического развития современного мира, вызванная технологическим прогрессом, и прежде всего развитием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Интенсивность проникновения телекоммуникационных услуг является наглядным примером революционных преобразований в общественной жизни.

По данным Международного союза электросвязи¹, 125 лет потребовалось для создания одного миллиарда фиксированных линий связи с момента изобретения телеграфа, а для появления миллиарда абонентов мобильной связи (2002 г.) — 21 год с начала производства мобильных телефонов. Увеличение числа абонентов мобильной телефонии продолжалось, и к середине 2008 г. их насчитывалось уже свыше 1,5 млрд. Из них около 280 млн имело широкополосный доступ в Интернет. В настоящее время на сектор ИКТ приходится более 8 % совокупного ВВП стран — участниц Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), и в нем работает более 15 млн человек².

ИКТ проникли практически во все сферы общественной деятельности. Широко распространена точка зрения, что именно благодаря ИКТ была создана экономика, основанная на знаниях, которые стали основной движущей силой экономического и социального развития общества. Однако в такой формулировке это положение не находит однозначного эмпирического подтверждения. Ряд попыток продемонстрировать связь между инвестициями в ИКТ и экономическим ростом не дали статистически значимых результатов.

Кроме экономических и социальных аспектов влияния ИКТ на развитие мирового сообщества им принадлежит особая роль в вопросах информационного обеспечения в военной сфере. Следует подчеркнуть, что на начальном этапе развитие компьютерных и информационных технологий было неразрывно связано с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИОКР), проводимыми Министерством

¹ ITU Corporate Annual Report 2007 / International Telecommunication Union. — 2008.

² OECD Information Technology Outlook 2008 / OECD publishing. — Paris, France. — 2008.

обороны США в интересах повышения эффективности управления войсками и применения вооружений. Проектирование первых компьютеров и создание сетевых технологий, использованных при разработке Интернета, осуществлялось по заказу Пентагона.

Появилось много публикаций, в которых дается комплексная оценка инновационных видов продукции и услуг, определяются индексы их глобализации³, глобальной конкурентоспособности⁴, ведения бизнеса⁵, сетевой готовности⁶. При расчетах этих показателей используются данные, характеризующие степень развитости информационной инфраструктуры, уровень образования, доступность Интернета. Значительное внимание уделяется оценкам открытости стран к участию в проведении бизнес-проектов, наличию таможенных и налоговых льгот, состоянию изобретательской деятельности и другим вопросам. Определяются рейтинги стран по уровню проникновения ИКТ-технологий, рассчитанные на основе таких статистических показателей, как общее количество абонентов мобильной связи, количество семей, имеющих доступ в Интернет, число абонентов спутниковой связи. Составляются рейтинги ведущих производителей ИКТ-продукции по уровню доходности и инвестиций в НИОКР.

Традиционно выделяют пять сегментов ИКТ-индустрии: производство полупроводников, производство компьютеров, программное обеспечение, ИТ-услуги, телекоммуникации.

Производство полупроводников является базой для всех информационных технологий. В этот сегмент традиционно включается производство заводского оборудования, электронных компонентов промышленного назначения, микропроцессоров, кремниевых пластин, а также контрактное производство.

США являются одним из крупнейших производителей полупроводников, хотя в последние годы отмечается общее сокращение объемов их производства. По данным Ассоциации производителей полупроводников (Semiconductor Industry Association, SIA), общий объем выпуска оборудования для производства полупроводниковой продукции сократился с \$18,6 млрд в 2000 г. до \$13,1 млрд в 2007 г. (на 29,6 %), производство полупроводников — с \$85,6 до \$60,5 млрд (на 29,4 %), других электронных компонентов — с \$41,1 до \$20,8 млрд (на 49,4 %)⁷. В целом если в 2000 г. компаниями США было произведено полупроводниковой продукции на сумму \$145,3 млрд, то в 2007 г. — на сумму \$86,7 млрд. Сокращение объемов производства полупроводников составило \$78,6 млрд (40,3 %).

В 2008 г. на территории США находилось 12 заводов таких компаний, как Intel, Texas Instruments, IBM, Micron Technology, AMD по производству полупроводников по 65-, 50-, 45-нм (нанометровым) технологиям с использованием 200- и 300-миллиметровых кремниевых пластин⁸.

Сокращая общее производство, эти компании (Intel, IBM, Texas Instruments и AMD), основные усилия сконцентрировали на разработке новейших технологий в производстве полупроводников. В 2005 г. они первыми в мире приступили

³ Dreher A. Does Globalization Affect Growth? Evidence from a new Index of Globalization // *Applied Economics*. — 2006. — № 38 (10). — P. 1091-1110; Dreher A., Gaston N., Martens P. *Measuring globalisation: Gauging its consequences*. — New York, United States: Springer Science+Business Media, LLC. — 2008.

⁴ *The Global Competitiveness Report 2009–2010*. — World Economic Forum, Geneva, Switzerland. — 2009.

⁵ *Rankings on the ease of doing business 2007 / Doing Business* (<http://www.doingbusiness.org/economyrankings/>).

⁶ *Benchmarking IT industry. A report from the Economist Intelligence Unit*. — July 2007.

⁷ *High-technology manufacturing and U.S. competitiveness / Charles K., Wang M., Bitko G., Chase M., Kofner A., Lowell J., Mulvenon J., Ortiz D., Pollpeter K.* — TR-136-OSTP. — Rand Corporation. — 2004 (http://www.rand.org/pubs/technical_reports/2004/RAND_TR136.pdf).

⁸ *SEMI World Fab Forecast, February 2009* (<http://www.semi.org/en/MarketInfo/FabDatabase/index.htm>).

к выпуску продукции по 65-нм технологиям⁹. В 2007 г. началось серийное производство многоядерных Cell-процессоров (Cell Broadband Engin) на предприятии IBM в Ист Фишвилл (США).

Параллельно с внедрением в производство 65-нм технологии эти компании начали разработку 45-нм процесса производства полупроводников. В 2007 г. компания Intel первой приступила к изготовлению микропроцессоров по этой технологии¹⁰. Опытные образцы микропроцессоров содержали свыше 1 млрд транзисторов, объем оперативного запоминающего устройства составлял 153 Мбит. Внедрение новой технологии на промышленном уровне было самым оперативным в истории компании Intel. Освоение производства 45-нм процессоров происходило в два раза быстрее, чем 65-нм устройств¹¹. В 2008 г. компании IBM, AMD и Texas Instruments также приступили к выпуску продукции по 45-нм технологии на своих предприятиях.

Следующим поколением новейших технологий должно стать производство чипов с топологическим разрешением 32 нм. В конце 2009 г. компания Intel начнет серийное производство чипов по 32-нм технологии. В течение следующих двух лет компания планирует инвестировать \$7 млрд. в модернизацию своих предприятий, расположенных на территории США.

Из приведенных данных видно, что ведущие компании в полупроводниковой промышленности практически каждые два года осуществляют разработку и запуск в серийное производство чипов нового поколения. Очевидно, что такие темпы возможны только при значительных инвестициях в НИОКР и развитие производственной базы. По данным годовых отчетов компании Intel, за период с 2004 по 2008 гг. в ней велись активные научно-исследовательские разработки и разворачивалось производство полупроводников с топологическим разрешением 65, 45 и 32 нм¹². В течение этого периода на НИОКР ежегодно выделялось от \$4,778 до \$5,873 млрд, что составляло 14,0–16,6 % годового дохода компании. Суммарный объем инвестиций в разработку новейших технологий за этот период составил \$27,73 млрд. Кроме Intel столь высокие затраты на научные исследования и конструкторские разработки в ИК-секторе могла позволить себе только системообразующая компания Microsoft¹³. Другая системообразующая компания, IBM, в течение данного периода инвестировала в НИОКР от 6,1 до 6,7 % своего годового дохода¹⁴. Однако в абсолютном исчислении ее затраты на создание новых технологий превосходят аналогичные затраты компании Intel на \$0,6–0,7 млрд. Необходимо учитывать, что компания IBM в отличие от Intel проводит исследования не только в полупроводниковой отрасли, но и в разработке аппаратных средств и информационных технологий. По совокупности в 2007 г. компании США выделили на проведение НИОКР в сегменте производства полупроводников \$14,5 млрд, что составило 31,3 % от общемировых затрат в этой отрасли¹⁵.

География современного высокотехнологичного сборочного производства достаточно узка. Даже если необходима сборка ограниченного числа изделий, то для обеспечения ее качества потребуются работа с высокопроизводительным оборудованием. В этих условиях естественно стремление фирм, проектирующих и производящих

⁹ Шахнович И. Технология уровня 65 нм: хроника событий / Электроника. — 2007. — № 8 (<http://www.electronics.ru/issue/2007/8/19>).

¹⁰ Шахнович И. Технологии уровня 45 нм: 45, 32, далее везде / Электроника. — 2008. — № 1 (<http://www.electronics.ru/issue/2008/2/22>).

¹¹ Шахнович И. Технологии уровня 45 нм: 45, 32, далее везде / Электроника. — 2008. — № 1 (<http://www.electronics.ru/issue/2008/2/22>).

¹² Annual Reports, Form 10 — K, 2004 — 2008, Intel (<http://www.intc.com/intelAR2004-2008/index.html>).

¹³ Annual Reports, Form 10 — K, 2004 — 2008, Microsoft (<http://www.microsoft.com/msft/reports/default.mspx>).

¹⁴ Annual Reports, Form 10 — K, 2004 — 2008, IBM (<http://www.ibm.com/annualreport/>).

¹⁵ Research Bulletin / IC Insights. — 2008 June (www.icinsights.com).

проводники, передать столь затратную часть технологического процесса специализированным фирмам — контрактным производителям. По данным аналитического агентства IC Insights, на протяжении последних пяти лет ведущие позиции на мировом рынке контрактного производства занимают компании Тайваня, Сингапура, Китая и Кореи. В десятке ведущих мировых лидеров контрактных производителей Азиатско-Тихоокеанский регион представлен семью компаниями (табл. 1). В 2007 г. ими было произведено продукции на общую сумму \$18,9 млрд.

Таблица 1

Ведущие контрактные производители полупроводников в 2007 г.

№	Компания	Страна	Годовой доход, \$млн	Прирост годового дохода, %
1	TSMC	Тайвань	9813	1
2	UMC	Тайвань	3755	2
3	SMIC	Китай	1550	6
4	Chartered	Сингапур	1458	- 5
5	Texas Instruments	США	610	4
6	IBM	США	570	- 5
7	Dongbu	Корея	510	12
8	Vanguard	Тайвань	486	22
9	X - Fab	Германия	410	41
10	Samsung	Корея	385	413

Источник: IC Insights, 2008 (<http://www.icinsights.com/news/quotes.html>)

На долю компаний Тайваня приходится 43 % суммарных доходов, полученных в 2007 г. десятью ведущими производителями чипов для процессоров общего назначения, графических процессоров, модулей оперативной памяти, микросхем системной логики и т. д. При этом компании TSMC, UMC, Chartered и SMIC относятся к категории так называемых «чистых фабрик» (pure-play foundry), занятых исключительно контрактным производством. В этом сегменте производители полупроводников в США представлены Texas Instruments и IBM, на долю которых приходится 4 % от совокупного дохода ведущих контрактных производителей. Это обусловлено тем, что американские компании всегда специализировались на разработке и внедрении новейших технологий производства ИКТ-продукции, передавая массовое производство в другие страны.

Производство электронных компонентов промышленного назначения в полупроводниковой отрасли включает изготовление дискретных полупроводников (тиристоры, транзисторы, диоды), аналоговых компонентов, операционных усилителей, компараторов, линейных регуляторов напряжения. Эта продукция используется в устройствах цифрового телевидения, автомобильной электронике, автоматизированных системах промышленного производства, системах безопасности и беспроводной связи. По данным компании iSuppli, в 2007 г. в десятку ведущих производителей электронных компонентов, входят пять компаний США (Intel, Texas Instruments, Analog Devices, Maxim Integrated Products и Atmel Corporation), а также компании Швейцарии, Германии, Нидерландов и Японии. На долю компаний США приходится 47,3 % мирового рынка, на продукцию европейских компаний (STMicroelectronics, Infineon Technologies, NXP) — 32,2 %, Японии (Renesas Technology, Toshiba) — 20,5 %.

Особое место в полупроводниковой промышленности принадлежит **микропроцессорам**, без которых не обходится производство компьютеров и средств мобильной связи, потребляющее до 60 % полупроводниковой продукции. Производство микропроцессоров полностью контролируется компаниями США. В течение последних пяти лет компании Intel и AMD сохраняют лидерство среди производителей микропроцессоров, захватив

соответственно 80 % и 19 % мирового рынка. Менее 1 % приходится на продукцию компании VIA Technologies (Тайвань).

Базовым материалом при создании интегральных микросхем являются кремниевые пластины, которые применяются в производстве компьютеров, телекоммуникационного оборудования и бытовой электроники. В настоящее время в основном производятся кремниевые пластины диаметром 200 и 300 мм. По оценкам специалистов компании Gartner, объем продаж на рынке кремниевых пластин в 2007 г. составил 12,5 млрд. долларов.

Крупнейшими поставщиками кремниевых пластин на мировые рынки являются японские компании Shin-Etsu Handotai и Sumco, доля которых в общемировом объеме произведенной продукции в 2007 г. составила 32,5 % и 21,7 % соответственно (табл. 2). Основными потребителями кремниевых пластин являются контрактные производители микросхем, представленные предприятиями, расположенными в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Таблица 2

Ведущие производители кремниевых пластин в 2007 г.

Компания	Страна	Доход, \$млн	Доля рынка, %
Shin-Etsu Handotai	Япония	4,058	32.5
Sumco	Япония	2,708	21.7
Siltronic	Германия	1,848	14.8
MEMC Electronic Materials	США	1,216	9.7
LG Siltron	Корея	959	7.7
Всего		12,486	86,4

Источник: Gartner, June 2008 (<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=691611>)

На компанию MEMC Electronic Materials (США) приходится 9,7 % общемирового производства. Выпуск кремниевых пластин осуществляется на заводах этой компании в США, Малайзии, Тайване, Японии. В 2008 г. доля стран Азиатско-Тихоокеанского региона в целом составляла 62 % общего объема продаж, США — 24 %, стран Евросоюза — 14 %¹⁶. Необходимо отметить, что в настоящее время производство кремниевых пластин осуществляется во многих странах. Например, пластины с диаметром 200 мм выпускаются на 70 предприятиях в 12 странах.

Однако производство оборудования для полупроводниковой промышленности, включающее устройства для производства кремниевых пластин, сборки и тестирования готовой продукции, сосредоточено в США, Японии и некоторых странах ЕС, поскольку для него необходимо наличие развитой инфраструктуры и соответствующего научно-технического потенциала.

Так, по данным аналитической компании Gartner, в 2008 г. совокупный объем произведенного в мире оборудования для изготовления полупроводников составил \$30,7 млрд. Пятнадцать крупнейших мировых производителей оборудования для производства полупроводников контролируют до 70 % общемирового объема. Среди них ведущие позиции занимают компании США, Японии и Нидерландов. Крупнейшие из них — Applied Materials (США), на долю которой приходится 13,2 % мирового рынка, ASML (Нидерланды) — 11,3 %, Токуо Electron (Япония) — 11,1 % соответственно. В целом компании США контролируют 45,7 % общемирового производства, японские компании — 35,6 %, голландские — 18,7 %.

¹⁶ Annual Report, Form 10 – K, 2004, MEMC Electronic Materials (<http://investors.memc.com/phoenix.zhtml?c=106680&p=irol-reportsAnnual>).

Таким образом, компании США занимают ведущие позиции в производстве электронных компонентов промышленного назначения, в выпуске оборудования для производства полупроводников и полностью контролируют производство микропроцессоров. Иначе говоря, производство микропроцессоров монополизировано американскими компаниями. В контрактном производстве чипов и выпуске кремниевых пластин доминируют Корея и Япония соответственно.

Прочные позиции США в высокотехнологичных производствах обеспечивают им конкурентные преимущества в разработке и производстве новых образцов продукции, позволяя ставить в зависимость другие страны — потребителей данной продукции, и в то же время влиять на структуру выпускаемой продукции в них, навязывая свои условия.

В ближайшей перспективе существенных изменений в этой отрасли не произойдет, поскольку затраты на разработку и внедрение в производство полупроводников по 22-нм процессу оцениваются в \$20 млрд, а постройка одного предприятия, выпускающего продукцию по этой технологии, — в \$4 млрд. Такие вложения в разработку и налаживание производства по новой технологии могут произвести только две компании — IBM и Intel. Таким образом, США, сохраняя лидирующие позиции в большинстве сегментов данной отрасли, будут определять развитие всего ИКТ-сектора в мировом масштабе.

В **производстве компьютеров** целесообразно выделить следующие подсегменты: суперкомпьютеры, серверы, персональные и портативные компьютеры. Такое деление достаточно условно. При этом в подсегмент «серверы» включены рабочие станции (workstation), а в подсегмент «компьютеры» входят настольные компьютеры, карманные ПК, смартфоны, ноутбуки и нетбуки. Суперкомпьютеры предназначены для решения задач на национальном (отраслевом) уровне, серверы — на корпоративном уровне, а компьютеры и портативные компьютеры — на клиентском.

С 1985 г., когда в США началась реализация программы по созданию суперкомпьютерных центров, эти вычислительные комплексы стали активно использоваться в научных исследованиях. Впоследствии данное направление развивалось очень динамично. С 1995 г. Департамент энергетики США реализует программу стратегической компьютерной инициативы (Accelerated Strategic Computing Initiative).

Применение суперкомпьютеров для решения многих важнейших фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач позволяет значительно сократить время на расчеты и проводить исследования в ранее недоступных областях физики, астрономии, биологии, химии и других естественных наук.

В табл. 3 представлены производители самых скоростных суперкомпьютеров, включенные Национальным исследовательским фондом (Роттердам, Нидерланды) в список 500 суперкомпьютеров мира.

Таблица 3

Производители действующих в 2008 г. 500 суперкомпьютеров

Компания	Страна-производитель	Количество ЭВМ, шт.	Доля в % от общего числа	Максимальное количество операций в сек (GF)
Hewlett-Packard	США	210	42	7272258
IBM	США	185	37	10001119
Cray Inc.	США	22	4,4	3226223
Dell	США	19	3,8	774686
SGI	США	17	3,4	1479534
Sun Microsystems	США	7	1,4	724744
Appro	США	4	0,8	191536
Fujitsu	Япония	3	0,6	100310
Self-made	США	3	0,6	82556
Hitachi	Япония	2	0,4	131892

Источник: <http://www.top500.org/stats/list/33/vendors>

Как видно из табл. 3, компаниями США произведено 99 % самых скоростных действующих суперкомпьютеров. При этом семь суперкомпьютеров используются в интересах министерства энергетики при решении задач имитационного моделирования по подрыву ядерных боеприпасов. В 2008 г. из списка 500 суперкомпьютеров 58 % использовалось в США. При этом следует учитывать, что в США сосредоточены самые мощные компьютеры по количеству операций, совершаемых в единицу времени, и объему оперативной памяти. В настоящее время только два суперкомпьютера способны осуществлять расчеты со скоростью более 1 петафлопа (один квадриллион операций в секунду): Roadrunner, произведенный компанией IBM, и Jaguar компании Cray. Правительством США строго контролируются продажи суперкомпьютеров иностранным государствам по причине потенциальной возможности их использования в военных целях. Для сравнения отметим, что в 2007 г. в Российской Федерации в Межведомственном суперкомпьютерном центре РАН компании Intel и Hewlett-Packard при участии специалистов РАН запустили суперкомпьютер HP BladeSystem c-Class на базе двухъядерных процессоров Intel Xeon 5160 и архитектуры InfiniBand. Производительность этой вычислительной системы составляет 7,7 тетрафлопс, что на три порядка меньше, чем у суперкомпьютера Roadrunner. В табл. 4 показаны отрасли, в которых применяются эти комплексы вычислительной техники.

Таблица 4

Отрасли, в которых используются суперкомпьютеры

Отрасль использования	Количество суперкомпьютеров, шт.	Доля в % от общего числа суперкомпьютеров	Максимальная скорость совершения операций (GF)
Научные исследования	65	13,00 %	3041216
Финансовые услуги	56	11,20 %	902919
Геофизика	49	9,80 %	879679
Другие	330	-	-
Всего	500	100 %	16927325,79

Источник: <http://www.top500.org/stats/list/33/apparea>

Анализ табл. 4 показывает, что из 500 самых быстродействующих компьютеров 34 % используется в научно-исследовательских разработках, финансовой сфере и в отраслях, связанных с обработкой геофизических наблюдений. Ни в одной из остальных отраслей не задействовано более 6 % от общего количества суперкомпьютеров. Если рассматривать распределение суперкомпьютеров по континентам и странам, то в 2008 г. в США использовалось 58 % от их общего количества, в Европе — 30,8 % (во Франции — 5,2 %, в Германии — 5,0 %, в Великобритании — 9,2 %), в Африке — 0,2 %, Океании — 1,0 %, Азии — 9,0 %, при этом в Китае — 3,0 %, Японии — 3,4 %.

Таким образом, компании США практически полностью контролируют мировое производство суперкомпьютеров, имеющее важное стратегическое значение для экономики страны и ее обороноспособности. Самые скоростные компьютеры сосредоточены на территории США, что позволяет этой стране занимать ведущие позиции не только в их разработке, но и в практическом использовании компьютерного моделирования в военной области, экономике (в основном финансовая сфера, страхование) и даже при разработке численных прогнозов погоды высокой точности. В ближайшее время не следует ожидать существенных изменений в расстановке сил в этом подсегменте. У компаний США нет конкурентов. Все вычисления, требующие применения суперкомпьютеров, осуществляются на аппаратных комплексах, произведенных в США.

Рынок **серверов** очень консервативен и практически поделен между пятью ИТ-компаниями. По данным Gartner, в 2008 г. на их долю приходилось 87,2 % мирового производства серверов. Четыре из этих пяти — компании США (IBM, Hewlett-Packard, Dell и Sun). В течение последних пяти лет они полностью контролируют данное производство — на их долю приходится 80 — 85 % общемирового объема продаж серверов (табл. 5). Для сравнения, доля компании Fujitsu составляет 4,8 %. То есть в мире практически все организации, имеющие локальные вычислительные сети (ЛВС), эксплуатируют серверы, произведенные в США.

Таблица 5

Объем продаж мирового рынка серверов в 2008 г.

Компания	Доход, \$млрд	Доля рынка, %	Изменение 2007-2008, %
IBM	16,09	31,90	-2,00
Hewlett-Packard	15,75	29,50	-1,80
Dell	6,19	11,60	-1,00
Sun	5,37	10,10	-8,40
Fujitsu	2,56	4,80	-4,10
Другие	6,45	12,10	-7,20

Источник: Gartner, June 2009 (<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=735112>)

Мировой рынок **персональных компьютеров** так же, как и рынок серверов, контролируется пятью компаниями. Однако на их долю приходится только 58 % мирового рынка (табл. 6). Такие компании США, как Hewlett-Packard и Dell, возглавляют список ведущих производителей персональных компьютеров. До 2004 г. американские компании контролировали до 45 % общемирового объема продаж, но после продажи компанией IBM в декабре 2004 г. своих предприятий по производству персональных компьютеров китайской компании Lenovo их доля сократилась до 32,9 % от общего объема продаж.

Таблица 6

Общемировой объем продаж персональных компьютеров в I кв. 2009 г.

Компания	Страна	Объем продаж, тыс. шт.	Доля рынка, %
Hewlett-Packard	США	13 305	19,8
Dell	США	8 789	13,1
Acer	Тайвань	8 758	13,0
Lenovo	Китай	4 430	6,6
Toshiba	Япония	3 688	5,5
Остальные		28 239	42,0
Всего		67 209	100

Источник: Gartner (<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=966713>)

В ближайшее время Hewlett-Packard и Dell сохранят свои позиции в производстве компьютеров на мировом рынке. По оценкам экспертов, в дальнейшем будет сокращаться производство настольных компьютеров и возрастать удельный вес ноутбуков и нетбуков.

Таким образом, компании США, специализирующиеся на производстве вычислительной техники, во всех подсегментах занимают ведущие позиции.

Ключевым фактором информационных технологий, обеспечивающим работоспособность и потребительскую ценность ИТ, является разработка и производство **программного обеспечения**.

Единого методологического подхода к определению структуры сегмента «программное обеспечение» не существует. Наиболее полной считается его структуризация, предложенная компанией IDC (США). В этом сегменте выделяются следующие подсегменты: системное и инфраструктурное обеспечение (System infrastructure software), инструментальное обеспечение (Application development and deployment) и прикладное обеспечение (Applications). В свою очередь каждый из этих подсегментов включает множество направлений. Необходимо отметить, что динамичное развитие программного обеспечения приводит к достаточно частым изменениям в классификации составных частей этого сегмента ИКТ.

Доля подсегмента прикладного программного обеспечения в 2008 г. была наибольшей и составила около 48 % от общего объема доходов в данном секторе. На втором месте — подсегмент системного и инфраструктурного программного обеспечения с долей чуть более 30 %. Оставшиеся 22 % рынка принадлежат подсегменту инструментального программного обеспечения.

Совокупный объем производства программного обеспечения в 2008 г., по данным аналитической компании IDC, составлял \$230,4 млрд, из которых \$121,4 млрд пришлось на США и страны Латинской Америки, \$76,2 млрд — на регион ЕМЕА (Европа, Ближний Восток, Африка) и \$32,8 млрд — на страны Азиатско-Тихоокеанского региона. В табл. 7 представлены ведущие компании — производители программного обеспечения в 2008 г.

Таблица 7

Ведущие производители программного обеспечения в 2008 г.

Компания	Страна	Доход, \$млн	Количество работающих в компании
Microsoft	США	51 122	79 000
Oracle	США	17 996	74 674
SAP	Германия	14 021	39 355
Symantec/Veritas	США	5 199	17 100
Computer Associates	США	3 943	14 500
Electronic Arts	США	3 091	7 900
Adobe Systems	США	3 158	6 082
Amdocs	США	2 836	16 234
Intuit	США	2 673	7 500
Autodesk	США	2 172	5 169
Всего		106 211	267 514

Источник: <http://www.softwaretop100.org/list2009.php>

Как видно из табл. 7, помимо компаний США в десятку ведущих производителей входит компания SAP (Германия), на которую приходится 14,7 % от суммарных доходов ведущих компаний. Американские компании полностью контролируют мировой рынок программного обеспечения, а в подсегменте системного и инфраструктурного программного обеспечения ими разрабатывается практически вся программная продукция. По данным Net Applications, в январе 2008 г. суммарная доля операционных систем Apple Mac OS X и Microsoft Windows достигала 99,35 %, при этом доля Windows составила 91,79 % в совокупном объеме производства программного обеспечения.

В ближайшее время не следует ожидать существенных изменений на рынке производителей программного обеспечения. Компания Microsoft сохранит свое монопольное положение в производстве операционных систем. Сложившееся положение может быть изменено только в результате совместных антимонопольных действий правительств США и стран Евросоюза, которые вынудят производителей операционных систем перейти на выпуск продукции с открытым кодом, что позволит другим производителям этого сегмента сократить отставание от Microsoft. Отметим, что пока штрафные санкции против этой компании, примененные Еврокомиссией, не привели к открытию исходных кодов.

Телекоммуникационный сегмент является инфраструктурной платформой для развития информационных технологий. В этом сегменте ИКТ составные части не выделяются по причине значительного превышения доходов операторов фиксированной и мобильной связи над доходами других поставщиков услуг связи. Это единственный сегмент ИКТ-сектора, в котором отсутствует монополия какой либо страны. В табл. 8 представлены ведущие телекоммуникационные компании мира по состоянию на 2008 г.

Таблица 8

Ведущие телекоммуникационные компании, 2008 г.

Компания	Страна	Годовой доход, \$млрд	Рост годового дохода, %
AT&T	США	118,928	89
Verizon Communications	США	93,775	1
Nippon Telegraph & Telephone	Япония	93,527	2
Deutsche Telekom	Германия	85,570	11
Telefonica	Испания	77,254	16
France Telekom	Франция	72,488	10
Vodafone	Великобритания	71,202	19
China Mobile Communications	Китай	47,055	31
Telecom Italia	Италия	43,394	8
BT	Великобритания	42,252	11

Источник: Fortune Global 500, 2008 (<http://money.cnn.com/magazines/fortune/global500/2008/industries/157/index.html>)

Суммарный доход компаний AT&T и Verizon Communications (США) достигает \$200 млрд, что превышает доход телекоммуникационных компаний Китая, Великобритании и Италии вместе взятых. По темпам роста годового дохода AT&T значительно превосходит остальные компании. Мировой рынок телекоммуникационных услуг практически поделен между крупнейшими телекоммуникационными компаниями мира. Следует ожидать дальнейшего роста потребительского спроса на данные услуги в Китае и соответственно, увеличения доходов китайских компаний.

ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ИКТ-ПРОДУКЦИИ

США долгие годы являлись ведущим мировым экспортером ИКТ-продукции и услуг. В 2000 г. в США общий объем экспорта продукции ИКТ сектора составил \$182 млрд. По объему экспорта США значительно превосходили страны Евросоюза и Азиатско-Тихоокеанского региона, за исключением Японии. В 2000 г. экспорт Японии составлял 67,7 % от экспорта США. При этом компании США импортировали ИКТ-продукцию на \$238 млрд., что практически было равно суммарному импорту из стран Евросоюза и Японии.

В табл. 9 и 10 представлены показатели внешней торговли ведущих стран — производителей ИКТ-продукции в период 2000–2007 гг.

Таблица 9

**Ведущие экспортеры ИКТ-продукции
в 2000–2007 гг. (объем экспорта, \$млрд)**

Страна	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Китай	47,0	55,3	79,4	123,3	180,4	235,2	299,0	355,6
США	182,3	152,2	132,6	136,6	149,3	154,9	169,0	164,6
Япония	123,5	94,7	95,0	106,7	124,2	121,5	125,1	112,2
Германия	57,5	59,1	61,4	70,3	91,5	99,1	107,4	104,7
Корея	61,5	46,8	55,0	66,5	86,1	87,1	88,5	97,4
Нидерланды	41,2	34,5	31,6	45,5	58,3	64,7	70,0	70,6

Источник: OECD Factbook 2009. — Science and Technology, Communications / OECD publishing. — Paris, 2009

Таблица 10

**Ведущие импортеры ИКТ-продукции
в 2000–2007 гг. (объем импорта, \$млрд)**

Страна	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Китай	51	57	76	111	149	183	226	255
ЕС-15	167	148	140	164	204	238	261	263
Япония	67	58	55	61	73	76	79	76
Корея	39	30	32	38	43	47	51	54
США	238	194	194	200	235	257	280	273

Источник: OECD Information Technology Outlook / OECD publishing. — Paris, 2008

Анализ этих таблиц показывает, что за рассматриваемый период в торговле ИКТ-продукцией внешнеторговое сальдо США оставалось отрицательным, и его абсолютное значение в 2007 г. удвоилось по сравнению с 2000 г. В то же время Япония, Корея и Китай постоянно увеличивали свое активное сальдо. В табл. 10 приведен внешнеторговый баланс этих стран за тот же период. Как видно из табл. 11, Корея увеличила свое активное внешнеторговое сальдо в торговле ИКТ-товарами в 2,3 раза. В Японии после финансового кризиса 1998 г. из-за сокращения инвестиций в ИКТ-сектор произошло уменьшение внешнеторгового оборота на 39 %. Значительный рост иностранных инвестиций в Китай, в том числе и в ИКТ-сектор, привел к увеличению экспорта электронной продукции. Китай, имея пассивное сальдо внешнеторгового баланса в 2000 г., в 2002 г. достиг активного сальдо, а в 2004 г. превзошел США, став ведущим экспортером ИКТ-продукции в мире. В последующие годы китайская ИКТ-промышленность продолжала наращивать экспорт, и в 2007 г. объем продаж китайской электронной продукции составил \$355,6 млрд, что превысило суммарный экспорт недавних мировых лидеров ИКТ-промышленности — США и Японии. Суммарный внешнеторговый оборот (экспорт плюс импорт) Китая по ИКТ-продукции вырос с \$98 млрд в 2000 г. до \$610 млрд в 2007 г. Среднегодовой темп роста этого показателя составил 87 %. За этот же период суммарный внешнеторговый оборот ИКТ-сектора США увеличился только на 4 %.

Сложилась парадоксальная ситуация. Мировой лидер в сфере ИКТ, имеющий самый высокий промышленный и научный потенциал, системообразующие компании, осуществляющий самые большие инвестиции в НИОКР по разработке новых ИКТ-технологий, значительно уступает Китаю в экспорте ИКТ-продукции.

**Внешнеторговое сальдо ведущих производителей
ИКТ продукции, 2000–2007 гг., \$млрд**

Страна	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Китай	-4	-3	3	12	31	52	73	101
Япония	59	37	40	46	51	46	47	36
Корея	23	30	32	38	43	47	51	54
США	-56	-42	-61	-63	-86	-122	-111	-109

Потеря США лидирующих позиций во внешней торговле ИКТ-продукцией на фоне заявлений правительства о построении инновационного общества, использующего высокие технологии и, в первую очередь, информационно-телекоммуникационные, вызвала широкую дискуссию в средствах массовой информации и научных изданиях. При этом вопрос о причинах стремительного роста ИКТ-промышленности Китая не выдвигался. В основном обсуждались меры по сохранению передовых позиций в разработке новейших технологий производства программно-аппаратных комплексов и чипов с высоким топологическим разрешением.

Основная причина утраты США ведущей позиции во внешней торговле ИКТ-продукцией определяется сложившейся тенденцией по переводу ее производства транснациональными компаниями США в другие страны. Этот процесс начался в середине 90-х годов и активно продолжается в настоящее время. К 1997 г. практически все основные производители аппаратных средств и полупроводников открыли предприятия по сборке компьютеров и периферийных устройств в Великобритании, Ирландии, а по производству микросхем — в странах Юго-Восточной Азии и Японии. Этому во многом способствовала большая разница в оплате труда в США и странах, в которые перемещалось производство. Так, в 1994 г. в США средняя почасовая оплата труда в промышленности составляла \$12,07, а в Китае — \$0,29, при этом на предприятиях Китая, находящихся в собственности иностранных компаний, она достигала \$0,83, и была соответственно в 41,6 и в 14,5 раза меньше средней почасовой оплаты труда в США¹⁷.

В 2002 г. средняя почасовая оплата труда в Китае составляла только три процента от средней почасовой оплаты труда в США, 25 % от аналогичного показателя в Бразилии и Мексике¹⁸. Отметим, что в 2007 г. в США средняя часовая оплата труда составляла \$23,82, в Японии — \$20,20 (84 % от оплаты в США), в Корее — \$14,72 (62 %), в Сингапуре — \$8,55 (36 %), в Тайване — \$6,43 (27 %), в Гонконге — \$5,78 (24 %), в Мексике — \$2,75 (11 %)¹⁹. Очевидно, что существенные различия в оплате труда позволяют экономить на затратах, значительно уменьшить фонд заработной платы в зарубежных филиалах транснациональных компаний и за счет этого получать дополнительную прибыль.

После финансового кризиса 2001–2002 гг. в США и вступления в 2001 г. Китая во Всемирную торговую организацию перемещение промышленного производства в другие страны получило новое развитие. Появились современные производства продукции ИКТ в странах Юго-Восточной Азии и Китае. Это связано также и с тем,

¹⁷ Bronfenbrenner K. *Impact of U.S.-China Trade Relations on Workers, Wages, and Employment; Pilot Study Report*. — Submitted to the U.S.-China Security Review Commission / U.S. Trade Deficit Review Commission. — 2001, June 30 (<http://www.ustdrc.gov/research/china1.pdf>).

¹⁸ Banister J. *Manufacturing employment and compensation in China* / Bureau of Labor statistics. — 2005 (<http://www.bls.gov/fls/Chinareport.pdf>).

¹⁹ A *Chartbook of international labor comparisons* / Bureau of Labor statistics. — May 2009 (<http://www.bls.gov/fls/chartbook2009/>).

что Китай и другие страны этого региона проводят чрезвычайно привлекательную для иностранных инвесторов политику. Государство снимает практически все ограничения на импорт комплектующих изделий и новейшего технологического оборудования. Так, компания Dell разместила предприятия по сборке компьютеров в Лимерике (Ирландия), Пенанге (Малайзия) и Хиамене (Китай), компания Hewlett-Packard — в Шанхае (Китай) и Сингапуре, компания AMD открыла производство по сборке и тестированию микропроцессоров в Пенанге, Сингапуре и Сучжоу (Китай). При этом системообразующая компания Intel, специализирующаяся на разработке и производстве микропроцессоров, свои предприятия размещает только в США, Ирландии и Израиле. Чтобы сохранить лидирующие позиции в данной сфере, США не передает новейшие технологии в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

Исследование, проведенное сотрудниками Корнелльского и Массачусетского университетов, показало, что только в период с 1 октября 2000 г. по 30 апреля 2001 г. было 84 заявления американских компаний о намерении перевести свое производство в Китай. Из них в последующие годы было реализовано 35, что привело к потере 84 тыс. рабочих мест в США²⁰. При этом максимальное количество вновь открытых предприятий относилось к ИКТ-сектору (37 %).

При анализе внешнеторгового баланса и роли ИКТ-сектора в экономике США необходимо учитывать аффилированную торговлю между транснациональными компаниями и их зарубежными филиалами. При существующем учете показателей внешней торговли она включается в состав экспорта страны базирования филиала американской компании, хотя прибыль получает владелец зарубежного филиала. В США Бюро переписи Министерства труда ведет официальный учет аффилированной торговли с 2001 г. В этом году в совокупном объеме импорта в США на долю транспортного оборудования и продукцию ИКТ сектора, ввозимых по линии аффилированной торговли, приходилось 75,6 %²¹. В 2008 г. США импортировали ИКТ-продукции на сумму \$108,63 млрд, из которых на аффилированную торговлю приходилось \$52,82 млрд (48,6 %)²².

Таблица 12

Импорт ИКТ-продукции в США из Китая, 2001–2008 гг. (\$млрд)

Год	Совокупный объем импорта	Объем импорта по линии аффилированной торговли	Доля аффилированной торговли в общем объеме импорта, в %
2001	24,30	10,86	44,7
2002	33,19	15,54	46,8
2003	43,59	21,79	50,0
2004	63,91	36,97	57,8
2005	79,50	42,79	53,8
2006	95,78	46,81	48,9
2007	109,00	51,58	47,3
2008	108,63	52,82	48,6

Источник: U.S. Census Bureau, NAICS related — party

В табл. 12 представлены показатели импорта ИКТ-продукции из Китая в США за период с 2001 по 2008 гг.²³. Ее анализ показывает, что доля аффилированной

²⁰ Bernard A. B., Jensen J. B., Redding S. J., Schott P. K. *Firms in international trade // Journal of Economic Perspectives.* — 2007. — № 21 (3). — P. 105–130.

²¹ Там же.

²² *Related Party Trade — 2008. U. S. Goods trade: imports and exports by related parties / U.S. Census Bureau.* — 2009. — 12 May (http://www.census.gov/foreign-trade/Press-Release/2008pr/aip/related_party/).

²³ NAICS related — party / U.S. Census Bureau (<http://sasweb.ssd.census.gov/relatedparty/>).

торговли в импорте США из Китая составляла около 50 %, то есть практически каждый второй ИКТ-товар, импортированный в США из Китая, был произведен на дочерних предприятиях компаний США. Что касается других партнеров США по внешней торговле ИКТ-товарами, то доля аффилированной торговли с ними еще выше (табл. 12). Наибольшая ее доля в общем объеме импорта в США из конкретной страны базирования американских транснациональных корпораций приходится на страны Азии и Западной Европы (Япония — 82 %, Сингапур — 77,5 %, Нидерланды — 76,5 %, Германия — 70,9 %). Однако в стоимостном отношении суммарная доля торговли транснациональных компаний США со своими дочерними предприятиями, расположенными в Мексике и Китае, составляет \$83,06 млрд или 58 % от импорта ИКТ-продукции из стран, представленных в табл. 13.

Таблица 13

**Импорт электронной продукции в США
в 2008 г. (\$млрд)**

Страна	Объем импорта в США	Аффилированная торговля	Доля аффилированной торговли в общем объеме импорта в США, %
Великобритания	4,35	2,17	49,9
Корея	16,02	10,81	67,5
Мексика	44,61	30,24	67,8
Китай	108,63	52,82	48,6
Япония	22,90	18,80	82,1
Сингапур	6,70	5,19	77,5
Тайвань	15,44	7,25	47,0
Таиланд	9,41	6,45	68,5
Германия	8,76	6,21	70,9
Нидерланды	1,19	0,91	76,5
Канада	9,49	3,42	36,0

Источник: U.S. Census Bureau, NAICS related — party

Общий объем аффилированной торговли с этими странами достигает \$144,27 млрд, что превышает отрицательное сальдо внешнеторгового баланса США в торговле ИКТ-товарами. Однако, если учесть, что практически во всех товарах, импортируемых из этих стран в США и не произведенных на дочерних предприятиях компаний США, то есть не подпадающих под категорию товаров аффилированной торговли, используются микропроцессоры американских компаний Intel или AMD, а также предустановленные операционные системы компаний Microsoft или Apple, то можно говорить о сохранении ведущей роли США в международной торговле ИКТ-продукцией. Что касается утраты США с 2004 г. позиции ведущего мирового экспортера ИКТ-продукции, то здесь лидерство надолго перешло к Китаю. Можно утверждать, что компании США добровольно его уступили, сохранив за собой абсолютное превосходство в разработке и торговле инновационной продукцией в сфере ИКТ. Такой подход всегда был свойственен компаниям США, оперирующим на рынках высоких технологий. Как только созданная ими продукция переходила в категорию товаров массового спроса, они «утрачивали» к ней интерес и передавали ее производство другим странам. Так произошло с производством персональных компьютеров, ноутбуков, жестких дисков, периферийного компьютерного оборудования, большей части номенклатуры полупроводников и других аппаратных средств. Но всегда компании ИКТ-сектора США монополизировали

сегменты, имеющие стратегическое значение для развития информационно-коммуникационных технологий. Это в первую очередь относится к производству микропроцессоров и разработке операционных систем — основы всех вычислительных устройств. Мировой рынок этих сегментов ИКТ-сектора практически на 100 % контролируется компаниями США. В отличие от других сегментов здесь долгие годы доминируют две компании — Intel и Microsoft. Каждая контролирует свыше 80 % мировых рынков микропроцессоров и операционных систем соответственно.

В обозримом будущем США сохранят лидерство в разработке и производстве ИКТ-продукции, что создаст предпосылки к дальнейшему развитию информационного обеспечения глобализации при значительном влиянии США на этот процесс.

Библиография

1. ITU Corporate Annual Report 2007 [Электронный ресурс] / International Telecommunication Union. — 2008. — Режим доступа: <http://www.itu.int/publ/S-CONF-AREP-2007/>.
2. OECD Information Technology Outlook 2008 [Электронный ресурс] / OECD. — 2008. — Режим доступа: <http://www.oecd.org/document/20/0,3343,.html>.
3. Dreher, A. Does Globalization Affect Growth? Evidence from a new Index of Globalization// Applied Economics. — 2006. — № 38 (10). — P. 1091-1110.
4. Dreher, A., Gaston, N., Martens, P. Measuring globalisation: Gauging its consequences. — New York, United States: Springer Science+Business Media, 2008.
5. The Global Competitiveness Report 2009-2010 [Электронный ресурс] / World Economic Forum. — 2009. — Режим доступа: <http://www.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf>.
6. Rankings on the ease of doing business 2007 [Электронный ресурс] / Doing Business. — Режим доступа: <http://www.doingbusiness.org/economyrankings/>.
7. Benchmarking IT industry. A report from the Economist Intelligence Unit, July 2007 [Электронный ресурс] . — Режим доступа: http://graphics.eiu.com/upload/portal/BSA_COMPETITIVENESS_WEBrrr.pdf.
8. High-technology manufacturing and U.S. competitiveness / Charles, K., Wang, M., Bitko, G., Chase, M., Kofner, A., Lowell, J., Mulvenon, J., Ortiz, D., Pollpeter, K. — [Электронный ресурс]: TR-136-OSTP. — Rand Corporation. — 2004. — Режим доступа: (http://www.rand.org/pubs/technical_reports/2004/RAND_TR136.pdf).
9. SEMI World Fab Forecast, February 2009 [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.semi.org/en/MarketInfo/FabDatabase/index.htm>.

10. Шахнович, И. Технология уровня 65 нм: хроника событий [Электронный ресурс]: Электроника. — 2007. — № 8. — Режим доступа: <http://www.electronics.ru/issue/2007/8/19>.
11. Шахнович, И. Технологии уровня 45 нм: 45, 32, далее везде [Электронный ресурс]: Электроника. — 2008. — № 1. — Режим доступа: <http://www.electronics.ru/issue/2008/2/22>.
12. Annual Reports, Form 10 — К, 2004 — 2008 [Электронный ресурс] / Intel. — Режим доступа: <http://www.intc.com/intelAR2004-2008/index.html>.
13. Annual Reports, Form 10 — К, 2004 — 2008 [Электронный ресурс] / Microsoft. — Режим доступа: <http://www.microsoft.com/msft/reports/default.mspx>.
14. Annual Reports, Form 10 — К, 2004 — 2008 [Электронный ресурс] / IBM. — Режим доступа: <http://www.ibm.com/annualreport/>.
15. Research Bulletin [Электронный ресурс] / IC Insights. — 2008 June. — Режим доступа: www.icinsights.com
16. Annual Report, Form 10 — К, 2004 [Электронный ресурс] / MEMC Electronic Materials. — Режим доступа: <http://investors.memc.com/phoenix.zhtml?c=106680&p=irol-reportsAnnual>.
17. Bronfenbrenner, K. Impact of U.S.-China Trade Relations on Workers, Wages and Employment; Pilot Study Report. Submitted to the U.S.-China Security Review Commission [Электронный ресурс] / U.S. Trade Deficit Review Commission. — 2001 June. — Режим доступа: <http://www.ustrc.gov/research/china1.pdf>.
18. Banister, J. Manufacturing employment and compensation in China [Электронный ресурс] / Bureau of Labor statistics. — U.S. Department of Labor. — 2005. — Режим доступа: <http://www.bls.gov/fls/Chinareport.pdf>.
19. A Chartbook of international labor comparisons [Электронный ресурс] / U.S. Department of Labor. — 2009. — Режим доступа: <http://www.bls.gov/fls/chartbook2009/>.
20. Bernard, A. B., Jensen, J. B., Redding, S. J., Schott, P. K. Firms in international trade / Journal of Economic Perspectives. — 2007. — № 21 (3). — P. 105-130.
21. Related Party Trade — 2008. U. S. Goods trade: imports and exports by related parties [Электронный ресурс] / U.S. Census Bureau. — 2009. — 12 May. — Режим доступа: http://www.census.gov/foreign-trade/Press-Release/2008pr/aip/related_party/.
22. NAICS related — party [Электронный ресурс] / U.S. Census Bureau — Режим доступа: <http://sasweb.ssd.census.gov/relatedparty/>.