
ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС: ИЗОБРЕТЕНИЕ, ИННОВАЦИИ И ДИФФУЗИЯ

Н.А. Цыу

Ключевые слова: технический прогресс, изобретение, инновация, инновационный продукт, инновационный процесс, конкурентоспособность, брендинг, маркетинг, чистая конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия, чистая монополия.

Для экономистов технический прогресс происходит в теоретический период времени, который является достаточно длительным и может продолжаться как несколько месяцев, так и несколько лет. *На протяжении этого времени технология может измениться, а фирмы могут разработать и предложить совершенно новые продукты.* Напомним, что для четырех моделей рынка: чистая конкуренция, монополистическая конкуренция, олигополия и чистая монополия, краткосрочный период является период, в котором технология, техника и оборудование являются постоянными, в длительный период, технология остается постоянной, но компании могут изменить размеры предприятия и могут свободно входить и выходить из бизнеса. В противоположность этому, очень длительным периодом является период, в котором технология может быть изменена, и в котором фирмы могут разрабатывать и предлагать совершенно новые продукты. Технический прогресс сдвигает экономическую кривую возможности производства в сторону роста, что позволяет экономике получить больше товаров и услуг. Технический прогресс являет собой трехступенчатый процесс: изобретения, инновации и диффузии.

Основой научно-технического прогресса является **изобретение**: *открытие продукта или процесса с помощью воображения, гениального мышления, экспериментов и первое доказательство, что он будет работать.*

Инновации трансформируются прямо на изобретения. Если изобретение представляет собой «открытие и первое доказательство работоспособности», то **инновация** является *первым успешным коммерческим внедрением нового продукта, первое применение нового метода, или создание новой формы организации бизнеса.* Инновации бывают двух типов:

инновационный продукт, который представляет новые и улучшенные продукты или услуги, и **инновационный процесс**, который представляет новые и усовершенствованные методы производства и распределения. Инновации являются важнейшим фактором в конкурентной борьбе, так как они позволяют фирме опережать конкурентов путем предоставления своей высокотехнологической продукции.

Сознавая, что новые продукты и процессы могут угрожать выживанию фирм, они имеют мощный стимул постоянно заниматься исследованиями и разработками в своих собственных интересах. Инновационные продукты и процессы часто позволяют фирмам поддерживать или увеличить свои прибыли. Введение алюминиевых банок Рейнольдса, одноразовые контактные линзы Johnson & Johnsona и научные калькуляторы Hewlett-Packard являются хорошими примерами. Таким образом, инновация может либо снизить либо усилить рыночное положение фирмы.

Диффузия это распространение инноваций путем их имитации или копирования. Для того чтобы воспользоваться новыми возможностями или замедлить эрозию прибыли, как новые, так и существующие фирмы стараются превзойти инновации других. Несколько лет назад McDonald's успешно внедрил быстрое обслуживание, Burger King, Швейцарское Шале и другие фирмы скоро скопировали эту идею. Герц значительно увеличил аренду авто, предлагая клиентам неограниченный пробег. DaimlerChrysler выгодно внедрил роскошную версию своего Jeep Grand Cherokee, другие производители, в том числе Acura, Mercedes, Lexus, противопоставили роскоши свои спортивные автомобили. В каждом из этих случаев инновации привели к широкому распространению имитаций, то есть к диффузии.

Инновации становятся ключевым фактором роста производительности труда и повышения благосостояния особенно для стран с развитой экономикой, так как нет предела для внедрения новых идей и способов ведения дел. И все же методы, которые дают возможность катализировать инновации в разных отраслях и сферах, будут отличаться.

Менее развитые страны могут повысить свою производительность путем принятия существующих технологий или постепенного улучшения в других областях экономической деятельности. Для стран, которые достигли инновационной стадии развития, этого уже мало. Фирмы в этих странах должны разрабатывать и развивать современные передовые продукты и процессы, чтобы сохранить конкурентоспособность. Этого требует среда, которая благоприятна для инновационной деятельности, и формируется как государственным, так и частным секторами. В частности, это обуславливается достаточными инвестициями частного сектора в исследования и разработки; наличием высокого качества научно-исследовательских учреждений; широким сотрудничеством в исследованиях между университетами и промышленностью, а также надежной защитой интеллектуальной собственности.

Усовершенствование бизнеса способствует более высокой эффективности производства товаров и услуг. Это, в свою очередь, приводит к повышению производительности, что позволяет повысить конкурентоспособность страны.

Усовершенствование бизнеса особенно важно для стран, находящихся на развитой стадии развития, когда большинство основных источников повышения производительности были исчерпаны в значительной степени. Качество системы бизнеса страны и вспомогательных отраслей, которое измеряется количеством и качеством местных поставщиков и степенью их взаимодействия, весьма значимы по целому ряду причин.

Когда компании и поставщики из определенного сектора объединены в географически уточненные группы («кластеры»), эффективность усиливается, создаются более широкие возможности для инноваций, а барьеры для входа новых фирм сокращаются. Улучшается функционирование и стратегия индивидуальных фирм (брендинг, маркетинг и т.д.).

В течение большей части 90-х гг. прошлого века в США торговля высокотехнологичной продукцией имела положительное сальдо и достигла разительного контраста с постоянно растущим годовым дефицитом торгового

баланса США в целом. Но начиная с 2001 г. торговый баланс США высокотехнологичными продуктами начал снижаться. К 2002 г. в США импорт высокотехнологичной продукции превысил экспорт, что впервые привело к торговому дефициту в этом сегменте рынка (таблица 1).

Дефицит в торговле высокотехнологичными продуктами продолжал расти каждый год до тех пор, пока в 2006 г. достиг 38,3 млрд. долл.

Дефицит в этом сегменте рынка отражает растущий дисбаланс торговли США с Азией и особенно с Китаем. С большинством остальных стран мира торговля США высокотехнологичными продуктами обычно превышает или имеет относительно сбалансированную величину (таблица 2).

Бюро переписи населения США разработали передовую систему классификации торговли высокотехнологичными продуктами, которые воплощают новые или самые передовые технологии, для отслеживания экспорта и импорта. Система оперирует десятью технологическими блоками: биотехнологии, биологические науки, оптоэлектроника, информация и коммуникации, электроника, гибкое производство, современные материалы, аэрокосмическая, оружие и ядерные технологии.

На протяжении большей части 90-х гг. американский экспорт высокотехнологичной продукции превысил импорт в 9 из 11 областей техники. Торговля в аэрокосмической отрасли последовательно превышала импорт для Соединенных Штатов в течение этого времени, на втором месте была электроника.

С тех пор ряд технологических областей, в которых американский экспорт высокотехнологичной продукции в целом превышал импорт, незаметно вышли из этой категории торгового баланса 2000 г. (таблица 1). В то же время торговля аэрокосмическими продуктами продолжает превышать импорт. Экспорт в аэрокосмической отрасли начал сокращаться с середины 90-х гг., когда появилась конкуренция со стороны Европы в лице «Эрбас Индастри», которая активно начала оспаривать превосходство американских компаний в стране и на зарубежных рынках.

В 2005 г. торговля аэрокосмической продукцией в США генерировала приток 37,2 млрд. долл. США, который в 2006 г. увеличился до 53,6 млрд. (таблица 1).

К торговле электронными продуктами в США по классификации относятся: электронные компоненты, в том числе интегральные

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС: ИЗОБРЕТЕНИЯ, ИННОВАЦИИ И ДИФФУЗИЯ

Таблица 1 – США: Торговля высокотехнологичной продукцией в 2000–2006 гг.
(млн долл. США)

Категория	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Экспорт							
Все технологии	223,4154	200,106.8	176,627.3	179,786.5	201,454.0	215,605.7	252,569.3
Биотехнология	1,728.8	1,615.0	2,130.5	2,862.8	3,743.2	4,592.5	5,163.1
Биологические науки	11,950.6	12,839.6	11,858.6	13,002.0	14,515.9	16,493.8	18,756.1
Оптоэлектроника	4,113.0	3,402.7	2,430.6	2,467.0	3,506.4	4,636.6	5,063.6
Информация и коммуникации	76,132.0	65,180.4	51,998.4	51,499.7	57,402.5	61,885.1	66,842.3
Электроника	56,884.0	45,358.4	42,762.6	46,597.2	48,564.4	47,543.6	53,415.3
Автоматизированное производство	14,295.1	9,451.4	8,562.5	8,319.6	13,044.3	11,854.1	14,664.8
Улучшенные материалы	2,651.2	2,309.6	1,088.9	1,036.5	1,137.2	1,154.9	1,401.1
Аэрокосмос	52,747.5	56,916.7	53,255.2	49,432.9	54,377.3	62,737.6	81,216.6
Оружие	1,528.8	1,522.7	1,557.7	1,451.6	1,852.1	1,551.7	2,012.9
Ядерная технология	1,266.0	1,430.3	1,671.2	1,488.9	1,503.1	1,032.1	1,634.9
Компьютерное прогр. обеспечение	118.4	80.0	1,310.9	1,628.1	1,807.6	2,123.2	2,398.5
Импорт							
Все технологии	195,660.3	195,265.2	195,100.1	207,196.2	238,478.3	259,968.7	290,648.0
Биотехнология	1,136.0	1,294.4	1,871.9	2,183.9	1,967.4	4,218.8	4,872.6
Биологические науки	16,210.5	20,113.0	25,950.3	30,936.9	32,799.0	30,390.3	33,736.6
Оптоэлектроника	5,822.9	5,607.5	5,435.6	5,254.9	7,795.0	12,173.5	19,575.0
Информация и коммуникации	91,035.7	94,435.0	99,985.1	109,133.3	131,549.3	146,083.2	160,015.6
Электроника	41,651.5	30,882.6	26,649.5	25,135.2	27,454.0	26,594.4	28,009.1
Автоматизированное производство	8,684.9	7,473.4	6,562.2	6,262.8	7,587.2	8,897.2	10,289.6
Улучшенные материалы	2,707.4	2,435.9	1,484.9	1,510.5	1,794.4	1,803.8	2,170.8
Аэрокосмос	25,733.1	30,511.0	25,212.9	22,773.1	23,832.8	25,531.4	27,584.3
Оружие	413.2	383.1	407.0	461.4	539.7	648.2	748.7
Ядерная технология	1,436.1	1,405.7	1,758.9	2,589.0	2,169.9	2,522.6	3,024.4
Компьютерное прогр. обеспечение	826.0	723.6	780.6	955.2	989.7	1,105.3	821.2
Balance							
Все технологии	27,755.1	4,841.6	-17,472.8	-27,409.7	-37,024.3	44,363.0	-35,278.8
Биотехнология	592.8	320.6	258.6	678.9	1,775.8	373.7	290.5
Биологические науки	-4,259.9	-7,273.4	-14,091.7	-17,934.9	-18,283.1	-13,896.4	-14,980.5
Оптоэлектроника	-1,709.9	-2,204.8	-3,006.0	-2,787.9	-4,288.6	-7,536.7	-14,511.4
Информация и коммуникации	-14,906.7	-29,254.6	47,986.7	-57,633.6	-74,146.6	-84,198.1	-93,173.3
Электроника	15,232.5	14,475.8	16,113.3	21,462.0	21,110.4	20,949.4	25,406.2
Автоматизированное производство	5,610.2	1,978.0	2,000.3	2,056.8	5,457.1	2,956.9	4,375.2
Улучшенные материалы	-56.2	-126.3	-396.0	-474.0	-657.2	-648.8	-769.7
Аэрокосмос	27,014.4	26,405.7	28,042.3	26,659.8	30,544.5	37,206.3	53,632.3
Оружие	1,115.6	1,139.6	1,150.7	990.4	1,312.4	903.5	1,264.2
Ядерная технология	-170.1	24.6	-87.7	-1,100.1	-666.6	-1,490.5	-1,389.5
Компьютерное прогр. обеспечение	-707.6	-643.6	530.1	672.9	817.9	1,017.9	1,577.4

Источник: Бюро переписи населения США, 2007.

Таблица 2 – США: Сальдо торгового баланса высокотехнологичной продукции торговых партнеров в 2000–2006 гг. (млн долл. США)

Страна / экономика	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Всего	27,755.1	4,841.6	-17,472.8	-27,409.7	-37,024.3	44,363.0	-36,278.7
Партнеры NAFTA	7,447.9	1,617.3	-35.9	-44.8	959.0	-198.9	-3,571.1
Канада	5,308.0	4,115.5	3,651.0	4,305.1	6,594.3	7,229.3	8,654.3
Мексика	2,133.9	-2,498.2	-3,686.9	4,349.9	-5,635.3	-7,428.2	-12,225.4
Азия выборочно	-25,735.6	29,022.3	-35,594.1	41,424.6	-59,306.5	-70,491.0	-73,475.9
Китай	-1,104.6	-1,404.6	-8,233.5	-16,942.3	-31,049.2	41,472.6	49,327.0
Индия	913.3	951.2	1,056.0	1,075.4	1,186.6	1,596.1	2,557.9
Индонезия	-889.3	-1,183.2	-1,066.8	-867.9	-902.6	-832.6	-656.2
Япония	-12,699.5	-9,354.6	-6,895.1	-5,440.9	-5,713.4	-6,814.0	-6,300.3
Малайзия	-5,550.7	-8,000.8	-7,915.6	-8,578.1	-10,649.3	-15,605.1	-16,584.0
Филиппины	-1,807.0	-973.3	-877.7	934.3	1,026.9	721.7	1,159.2
Сингапур	-2,183.1	-388.1	-1,903.1	-1,977.1	-646.2	77.2	2,349.8
Южная Корея	-220.6	-3,828.4	-4,226.7	-4,843.4	-7,636.4	-2,574.1	408.1
Тайвань	-2,128.4	4,783.3	4,207.2	-3,818.7	-2,858.2	-2,270.4	-3,740.5
Тайланд	-65.5	-57.2	-1,322.4	-965.9	-2,066.7	-3,319.2	-3,342.9
Европа выборочно	24,418.1	12,611.5	668.4	-888.4	3,838.1	2,415.7	3,841.4
Австрия	310.4	274.2	265.5	20.8	33.1	45.9	48.8
Бельгия	1,148.4	577.8	362.8	668.5	340.4	1,216.6	510.8
Чешская Республика	257.6	158.0	113.4	-19.1		31.6	48.5
Дания	59.9	61.2	30.5	-110.0	156.4	-315.1	-273.7
Германия	3,603.4	2,840.3	1,266.9	1,298.9	-255.3	-356.1	1,561.9
Финляндия	452.4	139.1	-44.4	-185.9	63.5	53.1	176.6
Франция	-222.0	-1,757.0	-1,108.9	-2,533.7	329.1	756.3	215.4
Греция	581.0	598.7	531.6	436.6	1,049.8	268.3	507.2
Венгрия	-1,094.9	-641.5	-849.6	-827.5	-603.4	-1,011.4	-780.3
Ирландия	-2,729.0	-5,346.1	-10,409.9	-11,288.1	-9,697.8	-9,847.0	-10,200.0
Италия	1,556.7	1,069.7	1,231.4	1,412.5	930.7	370.1	558.6
Нидерланды	7,904.0	6,290.5	5,498.7	6,370.3	6,961.1	7,415.1	7,272.8
Норвегия	330.3	2185	143.3	128.0	7.5	170.6	173.5
Польша	215.3	177.1	138.6	142.9	150.7	238.3	505.1
Португалия	316.3	329.6	-82.9	-232.7	-176.4	-124.0	33.3
Словакия	43.5	19.9	5.1	20.5	16.6	33.3	339.7
Словения	28.5	20.5	24.3	14.7	7.8	33.1	26.1
Испания	2,021.4	1,216.3	700.7	713.4	905.2	1,170.3	932.2
Швеция	1,058.6	272.6	-297.3	-138.2	-416.5	-826.9	188.4
Швейцария	410.3	-128.8	-278.8	-767.1	-623.0	-1,274.8	-1,285.9
Соединённое Королевство	8,166.0	6,220.7	3,417.4	3,986.6	4,661.8	4,368.4	3,281.4
Латин. Америка, выборочно	7,286.2	5,358.0	2,809.2	2,364.0	3,933.6	5,953.7	10,256.1
Аргентина	1,384.6	1,000.8	205.4	432.0	588.6	851.6	941.9
Бразилия	3,863.3	2,776.1	986.2	595.1	1,542.9	2,548.0	5,270.4
Чили	924.9	855.7	595.6	581.8	609.4	1,060.6	1,767.1
Коста Рика	42.3	-240.5	156.9	80.2	19.3	80.8	311.3
Перу	317.7	276.8	287.1	300.7	321.8	358.3	518.9
Венесуэла	753.4	689.1	578.0	374.2	851.6	1,054.2	1,446.5
Другие, выборочно	5,324.5	4,178.0	5,560.7	3,962.4	3,824.8	4,045.4	5,818.4
Австралия	3,353.0	2,615.1	4,329.3	3,671.9	2,928.6	2,904.0	3,616.8
Израиль	194.3	374.5	-74.2	-162.2	493.0	383.3	134.5
Россия	600.4	-621.2	401.2	-685.2	-509.9	-497.1	-440.5
Южная Африка	881.1	908.6	542.1	610.3	506.1	604.0	674.0
Турция	1,496.5	901.0	1,164.7	527.6	407.0	651.2	1,833.6
Все другие страны	9,014.0	10,099.1	9,116.9	8,521.7	9,728.7	13,912.1	18,852.4

Источник: Бюро переписи населения США, отдел внешней торговли.

схемы, печатные платы, конденсаторы и резисторы, экспорт которых превышает импорт в последние годы. Однако, в отличие от активного торгового баланса США в аэрокосмической продукции, большое сальдо в области электронной технологии обусловлено в основном падением импорта в США, чем экспортом в период между 2000 и 2006 гг.

В 2000 г. торговля электронными продуктами в США генерировала приток чистого

капитала в 15,2 млрд. долл., который увеличился до 16,1 млрд. в 2002 г., 21 млрд. в 2003, 2004 и 2005 гг., и до 25 млрд. в 2006 г. Торговая деятельность в областях биотехнологий, программного обеспечения, гибкого производства (например, промышленных товаров, автоматизации и робот), а также технологий по производству оружия обеспечила очень малый профицит в течение последних нескольких лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Derek Hill, Lawrence M. Rausch, Annual deficits continue for U.S. trade in advanced technology products, National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, NSF 07-329, August 2007.

2. U.S. Census Bureau, Foreign Trade Division, special tabulations, 2007.

3. [Http://www.fedstats.gov](http://www.fedstats.gov)

4. [Http://www.bea.gov/agency/uguide1.htm#_1_19](http://www.bea.gov/agency/uguide1.htm#_1_19)

РЕЗЮМЕ

Сравнительные преимущества в международной торговле, которыми продолжительный период обладали производители высокотехнологичной продукции США, начиная с 2002 г. стали утрачиваться. Торговый дефицит со странами Азии, особенно с Китаем, Малайзией и Японией, снизил положительный баланс в торговле с другими странами мира.

В 2006 г. экспорт США значительно превысил импорт в двух областях: аэрокосмические технологии и электроника. Но большой дефицит торговли в области информационных и коммуникационных технологий, естественнонаучных разработок и оптоэлектроники привели к еще одному отрицательному году для США в торговле высокотехнологичной продукцией.

SUMMARY

Comparative advantages in international trade, which had a long period for high-tech manufacturers in the U.S., since 2002 were lost. The trade deficit with Asia, especially China, Malaysia and Japan, had reduced the positive balance in trade with other countries.

In 2006, U.S. exports exceeded imports significantly in two areas: aerospace technology and electronics. But the big trade deficit in information and communication technologies, natural science and optoelectronics had led to yet another negative year for U.S. high-tech products in trade.

* Статья поступила в редакцию 25 августа 2011 г.