

# Тезисы к Теме 1. Особенности возникновения и развития высокотехнологичных производств и инновационных рынков в зарубежных странах и России

## Ч.1. Международные сопоставления

Необходимо сразу отметить, что классификация высокотехнологичных отраслей промышленности, принятая Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)<sup>1</sup>, и предлагаемая автором, различаются набором отраслей из-за специфики российской экономики и используемых автором определений<sup>2</sup>. Резюмируя данные табл. 1.1, заметим, что под высокотехнологичной продукцией в международной и отечественной статистике традиционно понимается валовой выпуск следующей группы отраслей промышленности:

- аэрокосмическая;
- радиоэлектронная, производство ЭВМ и электронных компонентов, офисного оборудования и программного обеспечения (ПО), а также промышленность средств связи;
- медицинская техника, прецизионная и оптико-электронная техника;
- химико-фармацевтическая.

Таблица 1.1

Классификация отраслей промышленности по уровню их технологичности\*

<b>Отрасли и виды экономической деятельности промышленности (код ОКВЭД)</b>
<b><i>Высокотехнологичные отрасли</i></b>
Производство фармацевтической продукции (24.4)
Производство офисного оборудования и вычислительной техники (30)
Производство аппаратуры для радио, телевидения и связи (32)
Производство изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов и аппаратуры, часов (33)
Производство летательных аппаратов, включая космические (35.3)
<b><i>Среднетехнологичные отрасли высокого уровня</i></b>
Химическое производство (24, исключая код 24.4)
Производство машин и оборудования (29)
Производство электрических машин и электрооборудования (31)
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов (34)
Производство судов и прочих транспортных средств (35, исключая коды 35.1 и 35.3)
<b><i>Виды деятельности</i></b>
<b><i>Знаниеемкие виды деятельности</i></b>
Деятельность водного транспорта (61)
Деятельность воздушного транспорта (62)
Связь (64)
Финансовая деятельность (65 и 67)
Операции с недвижимым имуществом, предоставление прочих видов услуг (70 и 74)
Образование (80)
Здравоохранение и предоставление социальных услуг (85)
Деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта (92)
<b><i>Высокотехнологичные знаниеемкие виды деятельности</i></b>
Связь (64)
Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий (72)
Научные исследования и разработки (73)
* Для сокращения из таблицы исключены среднетехнологичные отрасли низкого уровня и низкотехнологичные отрасли.

*Источник:* [Science, technology..., 2008. P. 207].

<sup>1</sup> Science, technology and innovation in Europe. European Communities, 2008.

<sup>2</sup> Бендиков М.А., Фролов И.Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития. М.: Наука, 2007; Фролов И.Э. Концепция экономико-технологического механизма ускоренного развития наукоемкого, высокотехнологичного сектора экономики и ее теоретические основы // Концепции. 2007, № 1. <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=pub/frol01>. Фролов И.Э. Возможности и проблемы модернизации российского высокотехнологичного комплекса // Проблемы прогнозирования, № 3, 2011.

Из табл. 1.1 видно, что в ОЭСР была принята классификация отраслей по степени технологичности, где различаются высокотехнологичные, среднетехнологичные высокого уровня, а также (что опущено в табл. 1.1) среднетехнологичные низкого уровня и низкотехнологичные отрасли. При этом высокотехнологичными (научоёмкими) традиционно считают отрасли, в отгруженной продукции которых доля затрат на отраслевую науку составляет не менее 4,5-5%, а высоконаучоёмкими отраслями те, где эта доля – выше 10%<sup>3</sup>.

Заметим, что классификация ОЭСР основана на сложившейся структуре высокотехнологичных отраслей развитых стран, которая в силу исторических причин отличается от технологической структуры российской экономики, унаследовавшей многие особенности советского типа хозяйства. Необходимо отметить, что более 60% производства высокотехнологичной медицинской техники в российской промышленности, выпуск практически всей прецизионной и оптико-электронной техники, а также ряд производств химико-фармацевтической, микробиологической, химической отраслей и научного приборостроения сосредоточены в оборонных отраслях (оборонно-промышленном комплексе – ОПК), ряд отраслей которого (например, судостроение) в международной статистике обычно относят к среднетехнологичным производствам высокого уровня. Однако специфика российской промышленности такова, что в настоящее время все оборонные отрасли, а также радиоэлектронный комплекс (РЭК), атомная промышленность (АТП) и атомная энергетика, производство вооружения и военной техники (ВВТ) относятся к наукоёмким, а авиационная и ракетно-космическая промышленности (АРКП) относятся к высоконаучоёмким отраслям.

Поэтому к наукоёмкому, высокотехнологичному комплексу (НВТК) автор относит оборонно-промышленный комплекс, атомный комплекс (АТК, включающий атомную промышленность и сектор эксплуатации АЭС), высокотехнологичные производства химико-фармацевтической, микробиологической и химической отраслей (включая выпуск микробиологической продукции, некоторых типов пластмассовых изделий, химических волокон, нитей и композитов), научное приборостроение, производство сложного медицинского оборудования<sup>4</sup>. Однако особенности функционирования еще только складывающейся системы воспроизводства НВТК и специфика российской статистики позволяют наиболее полно выделить "ядро" НВТК, а именно – *отрасли ОПК и атомной промышленности* (включая их научно-техническую продукцию), но без учета всей высокотехнологичной сферы и ее инфраструктуры на страновом уровне.

В международной статистике, описывающей состояние и тенденции развития научно-технической сферы и инновационного сектора мировой экономики нам интересны показатели:

- валовых внутренних затрат (ВВЗ) на НИОКР;
- численность исследователей;
- показатели платежного технологического баланса;
- общие объемы и динамика производства наукоёмкой, высокотехнологичной продукции.

Показатель валовых внутренних затрат (ВВЗ) на НИОКР является главным при проведении международных сопоставлений научно-технического и инновационного развития.

В табл. 1.2 представлены показатели валовых внутренних затрат на НИОКР стран и экономических организаций в 2008 г. Как видно из табл. 1.2 в 2008 г. затраты ВВЗ на НИОКР в России составили 30,06 млрд долл. по ППС, в то время как, например, в КНР затраты были более чем в четыре выше – 120,61 млрд долл. Национальным лидером по ВВЗ на НИОКР являются США – более 398 млрд долл., о столь значительных затратах говорит и тот факт, что указанная сумма составляет более 41% всех затрат стран ОЭСР.

<sup>3</sup> Science and Engineering Indicators. 2010. Washington: NSA, 2010.

<sup>4</sup> В НВТК также можно включать высокотехнологичный сектор в сфере услуг. К наукоёмким, высокотехнологичным услугам относят виды связи (космическая, оптико-волоконная, сотовая связь, интернет-услуги и пр.) и передачи данных, авиаперевозки современными летательными аппаратами, услуги космического обеспечения. В перспективе внедрение современных информационных технологий в России позволит распространить сферу высокотехнологичных наукоемких услуг на здравоохранение, образование и финансовый сектор.

Таблица 1.2

Валовые внутренние затраты на НИОКР (Gross Domestic Expenditure on R&amp;D) и ее производные, 2008 г.

	ВВП млрд долл. ППС	ВВЗ млн долл. ППС	ВВЗ в % к ВВП	Прирост за 2001- 2008гг. в %	Госрасходы всего/граждан- ские на НИОКР к ВВП	ВЗ предпринима- тельного сектора к ВВП	ВЗ сектора высшего образования к ВВП
США	14296,9	398194,0	2,79	21,2	1,01/0,42	2,02	0,36
ЕС	16010,3	294221,5	1,84	26,0	0,69/0,61	1,15	0,43
ФРГ	3052,5	81849,4	2,68	20,6	0,79/0,74	1,86	0,45
Велико- британия	2260,5	40096,4	1,77	16,7	0,65/0,51	1,10	0,47
Франция	2195,7	46262,3	2,11	11,7	0,74/0,53	1,32	0,42
Япония	4322,9	148719,2	3,44	24,5	0,71/0,67	2,70	0,40
ОЭСР	41157,4	964412,2	2,34	27,3	0,75/0,51	1,63	0,40
Россия	2888,8	30058,4	1,04	63,0	0,72/0,39	0,65	0,07
КНР	7856,3	120613,5	1,54	363,0	0,29*	1,12	0,17

Источники: OECD, Main Science and Technology Indicators, January 2011; сайт Росстата: [http://www.gks.ru/bgd/free/b04\\_03/IssWWW.exe/Stg/d05/278vvp30.htm](http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d05/278vvp30.htm); сайт Федерального казначейства России: <http://www.roskazna.ru>.

Темп прироста ВВЗ на НИОКР вычисляется в постоянных ценах 2000г. по данным OECD.

\* В оценках госрасходов на НИОКР в КНР методология OECD не учитывает, что большинство крупнейших корпораций, ведущих НИОКР, контролируются государством.

Трудовые затраты в научно-исследовательской деятельности являются наиболее значимым фактором в развитии науки и инноваций. За последнее десятилетие в развитых странах рост занятости в научно-исследовательской сфере намного опережал рост занятости в экономике в целом. Все страны заинтересованы в научно-исследовательских ресурсах и проводят политику, направленную на рост и повышение качества таких ресурсов. В 2008 г. общая численность исследователей в России составила 375 тыс. человек. Наибольшее число исследователей трудится в США – примерно 1413 тыс. чел. (2007), что составляет 33,7% всех исследователей в странах ОЭСР (табл.1.3).

Таблица 1.3

Численность исследователей (total researchers (Full-time Equivalent)) и ее производные, 2008 г.

	Общая численность исследователей /с учетом аутсорсинга	Прирост численности исследователей за 2001-2008 гг. в %	Численность исследователей на 1000 занятых в экономике	Численность исследователей в предпринима- тельном секторе, %	Численность исследователей в секторе высшего образования, %	Численность исследователей в правительст- венном и некоммерческо м секторах, %
США (2007)	1412639/2090000 *	9,2	9,5	80,0	17,3	2,7
ЕС	1516237/2250000 *	30,1	6,6	45,9	40,4	13,7
ФРГ	302467/437780	17,3	7,5	59,6	25,4	15
Великобритания	251932/377210	47,7	8,0	34,2	44,0	21,8
Франция	229130/289478	33,2	8,9	56,7	30,1	13,2
Япония	656676/890669	1,4	10,2	75,0	18,8	6,2
ОЭСР(2007)	4189986/5970000 *	21,8	7,6	63,7	27,2	11,1
Россия	451213/375804* *	-10,9/-11,8**	6,4	50,2/55,8**	23,7/8,8**	26,1/35,4**
КНР	1592420	229,1	2,1	68,6	16,4	15,0

Источники: OECD, Main Science and Technology Indicators, January 2011; US NSF, Science and Engineering Indicators 2010. По РФ данные корректировались по: Наука России в цифрах: 2010. Стат. Сб. – М.: ЦИСН, 2010.

\* Расчеты автора. Оценка численности исследователей по ЕС с учетом аутсорсинга (неполной занятости временных исследователей) не включает данные по Болгарии, Латвии, Литве, Люксембургу, Кипру и Мальте.

\*\* Данные ЦИСН. Численность исследователей в правительственном и некоммерческом секторах включает для России численность исследователей госакадемий (77315) и часть исследователей ведомственной науки (ГНЦ, ведомственных НИИ и пр.) (См. табл.3.3 и 10.3 Стат. Сб. ЦИСН "Наука России в цифрах: 2010").

Значительна численность исследователей в Китае – 1592 тыс. человек. Это сопоставимо с показателем исследователей в странах ЕС – 1516 тыс. чел. Темп прироста исследователей Китая намного опережает другие страны и составляет 76%. Среди западных стран наибольший прирост имеют Италия – около 25%, Франция – около 19% и Канада – около 16%, что выше среднего показателя по ОЭСР, который составил 14,6%. В Великобритании прирост был на уровне стран ОЭСР – около 14%. Остальные страны имели прирост ниже среднего уровня. В России был отрицательный прирост – минус 8%.

Надо обратить внимание, что термин "правительственный сектор" (government sectors) в методологии ОЭСР (п. 184 Frascati manual), в отличие от "государственного сектора" в российской методологии, используется для того, чтобы различать сектор науки, работающий в основном на нужды государства. Этот сектор включает учреждения и организации, предназначением которых является поставка, но, как правило, не продажа, обществу услуг, отличных от образовательных. Предполагается, что поставляемые услуги не могут быть обеспечены экономическим способом, иначе как в результате государственного управления и проведения определенной государственной политики. В этот сектор включаются также бесприбыльные институты, управляемые и финансируемые правительством, но не управляемые учреждениями высшего образования.

Для международного сопоставления структурных характеристик в анализе трудовых затрат применяются следующие показатели: численность исследователей на 1000 занятых, численность исследователей по секторам экономики.

Высокий уровень численности исследователей на 1000 занятых в экономике в следующих странах: Япония – 10,2, США - 9,5 (2007), Франция – 8,9. В этих странах данный показатель выше, чем средний по ОЭСР - 7,6 (2007). Уровень России составил 6,4.

В табл. 1.2 представлена структура численности исследователей по секторам деятельности. На долю исследователей в предпринимательском секторе и в секторе высшего образования во всех западных странах приходится от 86 до 97%, кроме Италии – около 79%. В Китае этот показатель составил около 85%. В России по данным ЦИСН - около 65%.

Главная роль в использовании исследователей отводится предпринимательскому сектору, в основном во всех странах. На долю исследователей предпринимательского сектора приходится от минимального значения в России – около 50% (55,8 по данным ЦИСН) до максимального значения в США – около 80%. Исключением является Италия, где эта доля составляет около 34%, а основная доля относится к сектору высшего образования – около 45%. Россия имеет самую маленькую долю исследователей в секторе высшего образования - около 9%.

**Платежный технологический баланс.** Важными показателями результативности научно-исследовательской деятельности для страны является соотношения поступлений от продажи технологий за рубеж и платежей за покупку технологий в других странах, т.е. сальдо торгового технологического баланса и коэффициент покрытия поступлениями платежей. Данные показатели платежного технологического баланса оценивают масштабы международного признания прикладных научных достижений страны, и уровень развития неовещественных технологий в стране.

Общей чертой развития торговли технологиями на мировом рынке является тенденция роста объемов торговли. Анализ платежного технологического баланса представлен для России и стран "большой семерки". Данные по Китаю отсутствуют.

В табл. 1.4 представлено сальдо технологического баланса с 2000 по 2008 г. Здесь, как и при анализе патентного дела, видим, что страны-лидеры по затратам на научно-исследовательскую деятельность являются основными нетто-продавцами, которые за последние годы увеличили актив сальдо торгового технологического баланса. Особенно рост активного сальдо произошел в Японии, которая увеличила чистый доход более чем в 2,7 раза, а также в Великобритании – почти в 1,8 раза и в США – почти в 1,4 раза. А, например, ФРГ имела отрицательное сальдо на начало рассматриваемого периода, нарастили продажу своих технологий и добились положительного сальдо.

В России *происходил обратный процесс*, и если вначале она имела незначительное, но положительное сальдо, то затем на протяжении всего периода происходил рост дефицита в торговле технологиями: за 2001-2008 гг. – дефицит вырос в 8,6 раз. Эти тенденции свидетельствуют об усилении в России процесса "подхватывая" (catching up) зарубежных технологий на ранних стадиях их развития.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что страны-лидеры на мировом рынке технологий имеют высокую степень международного признания своих прикладных научных разработок.

Таблица 1.4

## Платежно-технологический баланс (млн долл., тек. цены)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>США</b>									
Платежи	16468	18963	22381	23443	29044	31851	42994	50128	55647
Поступления	43233	47442	52650	56364	66278	74826	73217	83813	92378
Баланс	26765	28479	30269	32921	37234	42975	30223	33685	36731
<b>ФРГ</b>									
Платежи	18215,4	21029,8	21726	23277,9	25869,0	30754,1	33838,4	39989,7	44705,0
Поступления	13583	14576,2	16552,6	23249,7	28726,1	34486,1	38168,9	45159,2	54875,3
Баланс	-4632,4	-6453,6	-5173,4	-28,2	2857,1	3732,0	4330,5	5169,5	10170,3
<b>Япония</b>									
Платежи	4113,5	4512,3	4320,3	4862,8	5246,6	6384,7	6065,3	6033,9	5805,4
Поступления	9816,3	10259,4	11059,8	13043,6	16354,4	18402,5	20448,8	21080,1	21531,5
Баланс	5702,8	5747,1	6739,5	8180,8	11107,8	12017,8	14383,5	15046,2	15726,1
<b>Великобритания</b>									
Платежи	9364,1	9622	10115,1	12776,1	16487,2	18016,4	19595,7	21335,7	26224,1
Поступления	19997,5	21887,1	24606,5	29258,5	37344,8	38682	41303,7	45945,0	45267,5
Баланс	10633,4	12265,1	14491,4	16482,4	20857,6	20665,6	21708	24609,3	19043,4
<b>Россия</b>									
Платежи	183,6	398,8	577,2	659,3	818,7	960,9	1137,9	1396,2	2217,5
Поступления	204	242,2	211,1	236,4	379,6	391,6	528,5	623,0	872,1
Баланс	20,4	-156,6	-366,1	-422,9	-439,1	-569,3	-609,4	-773,2	-1345,4

Источник: OECD, Main Science and Technology Indicators, January 2011.

Сводные данные по мировому НВТК приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

## НВТК в мировой экономике и его динамика в 1988-2007 гг. (млрд долл., тек. цены, %)\*

	1988г.	1989г.	1990г.	1991г.	1992г.	1997г.	1998г.	1999г.	2000г.
Мировой валовой продукт (ВП)	20347	21907	24828	26139	27855	36311	37620	39475	42255
Динамика мирового ВП	4,48	3,86	3,22	2,21	2,21	4,28	2,56	3,49	4,78
Мировая обраб. пром-ть	10100	10600	11300	11750	12100	16762	17480	18360	19950
Динамика мировой обраб. пром-ти, %	6,62	2,5	-0,2	2,66	1,46	6,2	1,96	3,96	6,53
Мировой НВТК	1080	1150	1200	1280	1295	2160	2330	2750	2870
Динамика мирового НВТК, %	8,9	4,7	2,8	3,2	-1,0	13,3	7,8	15,4	17,5
Доли стран в мировом НВТК, %									
США	28,1	28,0	28,8	23,1	23,2	28,7	31,8	30,4	32,5
ЕС	27,8	27,5	27,6	27,5	28,3	23,4	23,2	21,4	19,9
ФРГ	5,9	5,8	6,0	6,0	6,1	4,9	4,9	4,5	4,4
Японии	22,1	22,8	24,2	25,3	24,1	20,2	17,3	15,2	13,8
Юж. Кореи	2,3	2,1	2,4	2,3	2,5	4,0	3,4	4,1	4,7
Тайваня	2,3	2,3	2,2	2,3	2,5	3,0	3,1	3,2	3,1
КНР	1,9	2,0	1,8	2,0	2,6	5,1	5,5	6,3	6,8
Индии	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
Малайзии	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,7	1,4	1,6	1,8
Сингапура	1,9	1,4	1,5	1,5	1,7	2,2	2,0	2,2	2,1
РФ (СССР)	7,2	7,0	6,0	5,0	3,6	1,0	0,8	0,5	0,7

\* Источники: Science and Engineering Indicators. NSA, 1998 – 2010; расчеты автора. Доля государств в мировом НВТК рассчитывалась с округлением в 0,1%.

\*\* Консолидированные данные по странам ЕС оценивались по территории Евросоюза на 1 января 2004 г., без учета данных по Болгарии, Румынии, странам Балтии, Люксембургу, Кипру и Мальте. До 1992 г. консолидированные данные по странам ЕС не включают страны Центральной и Восточной Европы. Данные по РФ (СССР) дополнительно учитывают объемы выпуска АТП.

	2001г.	2002г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.
Мировой валовой продукт (ВП)	44169	46139	48797	52655	56729	61583	66715
Динамика мирового ВП, %	2,28	2,87	3,63	4,92	4,57	5,24	5,4
Мировая обраб. пром-ть	20160	20790	21930	25200	27400	30300	34800
Динамика мировой обраб. пром-ти, %	-1,3	1,5	3,3	7,5	4,2	5,2	7,8
Мировой НВТК	2790	2920	3220	3710	3970	4400	4800
Динамика мирового НВТК	-0,9	3,4	8,2	7,7	2,3	5,9	2,2
Доли стран в мировом НВТК, %							
США	30,0	27,9	27,8	26,0	26,6	27,6	27,8
ЕС	23,0	21,8	20,4	20,7	21,1	20,7	21,2
ФРГ	4,6	4,3	4,2	4,5	4,5	4,4	4,8
Японии	12,5	10,8	10,7	10,6	9,4	8,5	6,7
Юж. Кореи	4,7	5,1	5,0	5,8	6,2	6,3	6,2
Тайваня	2,8	3,2	3,5	3,2	3,2	3,1	2,6
КНР	7,9	10,0	12,1	13,6	16,5	19,4	23,1
Индии	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
Малайзии	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4
Сингапура	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8
РФ	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9

*Методологический комментарий.* NSA регулярно пересматривает свои данные по мировому НВТК (переход оценки объемов выпуска высокотехнологичной продукции из постоянных цен 1987г. в постоянные цены 1997г., от оценки вала НВТК к его ВДС в постоянных ценах 2000г., а с 2010г. – оценки ВДС в текущих ценах и т.д.), причем данные по ряду стран регулярно пересматриваются, в т.ч. и ретроспективно. Поэтому для оценки объемов валового выпуска НВТК в текущих ценах, как основного показателя, была разработана специальная методика, позволяющая ретроспективно оценить объемы мирового НВТК на диапазоне 1980-2003гг. в текущих ценах на единых основаниях.

Из расчетов автора на базе оценок NSA получается (табл. 1.5), что в 1988 г. СССР занимал третье место в мире с 7,2% от мирового НВТК обрабатывающей промышленности (первое место США, второе - Япония). Интересно, что в 1991-1992 гг. Япония временно занимала первое место в рейтинге, но с 1993 г. США прочно захватили первое место. После распада СССР РФ практически сразу обогнали в рейтинге ФРГ, Франция, Великобритания и Италия. С 1993 г. нас опередила Юж. Корея, Тайвань, КНР, Индия и Бразилия, с 1994 г. - Сингапур, с 1995 г. – Канада и Малайзия, а с 1996 г. - Мексика. Сильное (хотя и более медленное, чем в национальной валюте) падение объемов российского НВТК в долларовом эквиваленте в 1992-1999 гг. (примерно в 3,1 раза), объясняется не только стремительным падением военного производства в 1990-е годы, но и сравнительно более медленным снижением эффективности производственно-промышленного аппарата<sup>5</sup>, что частично компенсировало глубину падения выпуска ОПК и экспорта ВВТ и высокотехнологичной гражданской техники. Замедленный восстановительный рост российского НВТК в долларовом эквиваленте в 2000-2007 гг. (рост примерно в 3,0 раза) связан с тем, что износ производственно-промышленного аппарата стал таким, что ВДС НВТК, наоборот, стало расти существенно медленнее его валовых выпусков<sup>6</sup>. В 2008 г. доля российского НВТК в мировом НВТК обрабатывающей промышленности, по предварительным оценкам, достиг примерно 1,0%. Теперь рейтинг стран в мировом НВТК обрабатывающей промышленности выглядит так: США, КНР (с 2007 г. опередил ЕС), Евросоюз (ключевые страны: ФРГ, Франция и Великобритания), Япония, Юж. Корея, Тайвань, Сингапур, Малайзия, Россия (11 место). С 2008 г. Россия должна, по предварительным оценкам, обогнать Канаду, Италию и Мексику.

<sup>5</sup> Методика оценки выпуска российского НВТК в долларовом эквиваленте включает оценку внутреннего объема производства ОПК и АТП по усредненной ППС машиностроения и ОПК, плюс объемы экспорта НВТК.

<sup>6</sup> Данные по объемам выпуска российского НВТК были пересмотрены по сравнению с работой [Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики / Под ред. В.В. Ивантера, Н.И. Комкова. М.: МАКС Пресс, 2007. С. 313] в сторону уменьшения (с 1,2 до 0,8%) из-за публикации новых данных Росстата по результатам международных сопоставлений в 2005 г.

## Ч. 2. США

В качестве основного примера мы рассмотрим развитие экономики США, которая являются крупнейшей в мире. Ее основные показатели приведены в табл.1.6.

Таблица 1.6

Общеэкономические показатели США в 1990-2010 гг., тек. цены

	1990г.		2000г.	2001г.	2002г.		2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.
ВВП <sup>1</sup> , млрд долл., тек.	5800,5	...	9951,5	10286,2	10642,3	...	13398,9	14061,8	14369,1	14119,0	14657,8
Динамика ВВП <sup>1</sup> , %	1,9	...	4,1	1,1	1,8	...	2,7	1,9	0,0	-2,6	2,9
Индекс-дефлятор ВВП, %	3,9	...	2,2	2,35	1,75	...	3,26	2,95	2,16	0,94	1,32
Экспорт, млрд долл.	552,1	...	1093,2	1027,7	1003,0	...	1471,0	1661,7	1843,4	1578,4	1838,5
Динамика экспорта, %	9,0	...	8,6	-5,6	-2,0	...	9,0	9,3	6,0	-9,5	11,8
НИОКР <sup>2</sup> , млрд долл.	151,99	...	267,56	277,74	276,59	...	347,05	372,53	397,62	н.д.	н.д.
Импорт, млрд долл.	629,7	...	1475,3	1398,7	1430,2	...	2240,3	2375,7	2553,8	1964,7	2354,1
Динамика импорта, %	4,4	...	13,0	-2,8	3,4	...	6,1	2,7	-2,6	-13,8	12,7
Обраб. пром-ть <sup>3</sup> , млрд долл.	2788,8	...	4140,6/ 4208,58	3893,4 /3970,50	3848,3/ 3904,19	...	4921,6 /5019,95	5239,8 /5126,5	5340,1	4522,4	н.д.
Динамика обраб. пром-ти, %	0,9	...	4,5	0,1	0,0	...	1,10	3,03	-5,7	-9,0	5,7*

<sup>1</sup> Данные Бюро экономического анализа США: <http://www.bea.gov>.

<sup>2</sup> Данные Science and Engineering Indicators 2008 и 2010.

<sup>3</sup> Данные Бюро переписей: <http://www.census.gov> и БЭА.

Для понимания существенных особенностей возникновения и формирования высокотехнологичных производств и инновационных рынков необходимо сказать несколько слов об истории их развития.

Начало истории инновационной экономики надо начинать с 1940-х гг. после формирования первой волны т.н. "научно-технической революции" (НТР). Ключевыми особенностями, которые нас интересуют в рамках курса, являются специфика системы финансирования складывающейся тогда системы НИОКР и системы инвестиций в бизнес-проекты. В 1930-е гг. в США в качестве реакции на т.н. "Великую депрессию" были приняты многочисленные законодательные акты<sup>7</sup>, разделившие кредитно-финансовые организации на коммерческие банки (которым было разрешено кредитовать реальный сектор) и инвестиционные компании, которые должны были вкладывать капитал в ценные бумаги, но не кредитовать конкретные бизнес-проекты. Другой особенностью США стал послевоенный бум (после 1949 г.), на фоне которого начало формироваться т.н. "средний класс" или по-другому – "общество потребления" (Consumer Society). Для развития экономики это создало устойчивые условия, постоянно продуцирующие развитием внутреннего потребительского рынка за счет расширения номенклатуры качественных товаров. Иначе говоря, начал формироваться новый тип потребителя, ориентированный на приобретение сложных видов потребительских товаров и высокотехнологичных услуг. Уже в 1950-е гг. в быт впервые вошли сложные электробытовые приборы, "отпочковавшиеся" от промышленные технологий, - наиболее яркими примерами можно назвать холодильник и телевизор.

Первой венчурной компанией принято считать, основанную 6 июня 1946 г. в Бостоне проф. индустриального менеджмента Гарвардской школы бизнеса Ж.Дорио, American Research

<sup>7</sup> Например, закон Гласса-Стигала (Glass-Steagall Act) 1933г., закон о фондовых биржах (Securities Exchange Act), в рамках которого было создано новое агентство – Комиссия по ценным бумагам и фондовым биржам (Securities and Exchanges Commission, SEC), закон о правде об облигациях (Truth Indenture Act) 1939г., которым был установлен порядок раскрытия информации о выпуске любых облигаций, закон об инвестиционных советниках (Investment Advisors Act) 1940г., который установил порядок лицензирования и отчетности деятельности инвестиционных консультантов, закон об инвестиционных компаниях (Investment Company Act), под который попали все институциональные инвесторы – пенсионные фонды, страховые фирмы, взаимные фонды (он установил детальную отчетность инвестиционных компаний перед акционерами, ввел т. н. "правило благоразумного человека" (Prudent Man Rule) – порядок, при котором инвестиционным компаниям с целью уменьшения их риска запрещалось вкладывать деньги в малоликвидные и новые ценные бумаги. Были созданы перечни "дозволенных бумаг", которые содержали по большей части государственные, муниципальные и крупнейшие корпоративные ценные бумаги.

and Development Corporation (ARD). Историческая заслуга Ж.Дорио заключается в том, что он сформировал связку финансового и научного истеблишмента Бостона, Гарварда и MIT в совместном проекте. Проект был существенно нов для мира финансов: инвесторам предлагалось финансировать компанию, все руководство которой работало там по совместительству, а главный уставной целью было не получение прибыли для акционеров, а "восстановление экономики". Более того, руководство компании настаивало на том, что первые 7-10 лет компания будет терпеть убытки и не производить никаких выплат акционерам. Однако вплоть до конца 1950-х гг. ARD была малоуспешной компанией, пока не основала (1957г. – 70% капитала) компьютерную компанию Digital Equipment Corporation (DEC), которая сумела разработать и создать принципиально тип ЭВМ - миникомпьютеры серии PDP (Programmable Data Processor), которые оказались сильно востребованы на рынке.<sup>8</sup>

"Ядром" первого этапа НТР с т. зр. технического прогресса в США стали авиационная и созданная на ее основе ракетно-космическая промышленности, а также появление первой успешной коммерциализированной, высокотехнологичной отрасли радиоэлектронная отрасль. Первоначально к созданию ракет-носителей (РН) и космических аппаратов (КА) привлекались предприятия авиационной промышленности, технологическая оснащенность которых позволяла освоить выпуск этой техники без большого объема дополнительных капиталовложений. Но усложнение космических средств и расширение масштабов деятельности фирм по их созданию привело к существенному повышению доли ракетных и космических видов продукции в валовых объемах авиационной промышленности. В результате в июле 1959 г. ассоциация фирм авиационной промышленности изменила свое название на ассоциацию фирм авиационно-ракетной промышленности (АРП), а с 1968 г. - на ассоциацию фирм авиаракетно-космической промышленности (АРКП).

В декабре 1947 г. в лабораториях фирмы "Эй-Ти-Ти" (AT&T) впервые для усиления электрического тока был использован кремниевый полупроводник. Это изобретение позволило заменить вакуумные трубки в первых ЭВМ, небольшими и относительно дешевыми полупроводниками, а затем и интегральными схемами. Принципиальную роль в будущем буме сыграл расположенный близ города Пало-Альто (шт. Калифорния) один из самых престижных университетов США – Стэнфордский. Почетное звание "отца" технопарка, получившего впоследствии название "Кремневой долины" (Silicon Valley), принадлежит выдающемуся электротехнику из Стэнфорда профессору Ф. Терману. В 1930-е гг. он читал здесь курс радиоэлектроники и побуждал своих студентов или работать в местных компаниях, или основывать собственный бизнес, а не уезжать на Восточное побережье. Инновации Стэнфордского университета стали основой будущей специализации долины.

В 1950 г. при университете был основан так называемый "Индастриал парк" (Industrial Park), позже переименованный в "Рисеч парк" (Research Park). Создатели технопарка воспользовались территориальной близостью к базе ВВС США в Пало-Альто, предприятия долины стали получать военные заказы. При университете был основан "Стэнфорд рисеч институт" (Stanford Research Institute), сначала работавший на Министерство обороны США. После войны эта тенденция сохранилась, а старт программ Национального агентства по авиации и исследованию космического пространства (НАСА) в 1958 г. еще больше увеличил портфель госзаказов.

Создание новых фирм стимулировалось т.н. Администраций по делам малого бизнеса (Small Business Administration, или SBA), которая была создана в 1953 г. Функции SBA во многом отличались от задач аналогичных правительственных агентств, так как упор делался не столько на контроль, сколько на поддержку. SBA вела ряд программ, которые оказывали предпринимателям техническую помощь, в основном в форме консультаций. Она получила право финансировать малый бизнес. Как уже указывалось выше законы 30-х гг. практически отсекали малый бизнес от доступа к денежным средствам финансовых институтов, и хотя в послевоенные годы ситуация постепенно выправилась, ставки по кредитам были, как и прежде, высоки, а условия получения – жестки. Программа SBA позволяла предоставлять предпринимателю на срок до 10 лет гарантию на 90% искомой суммы, которую должен был предоставить коммерческий банк. Риск банка сокращался вдесятеро, так как в случае невозврата кредита он получал от SBA назад 90% суммы

<sup>8</sup> В это время в мире господствовали большие ЭВМ (мэйнфреймы), стоившие более одного млн долл. В 1963г. DEC выпустила миникомпьютер PDP-5, предшественник PDP-8 — первой машины семейств PDP-8, появившейся в 1965г. Стоимость миникомпьютеров – десятки тыс. долл.



с процентами на них, что при сроке кредита в 2 года и более покрывало выданный кредит. Если же банк не хотел предоставлять кредит даже под гарантию SBA, SBA сама выдавала деньги напрямую малому бизнесу.

Согласно закону об инвестициях в малый бизнес 1958 г., который распространил льготный ссудный режим на инвестиционные проекты, был создан институт SBIC – инвестиционные компании малого бизнеса (Small Business Investment Companies). Для фирмы, желающей получить ссуду с целью инвестиций в малый бизнес, были установлены минимальный объем собственного капитала в 150 тыс. долл., наличными деньгами или государственными ценными бумагами, и предельный размер активов в 5 млн долл. Такая компания после одобрения SBA получала статус SBIC, а с ним – и право обратиться за правительственной гарантией на ссуду в размере до 5-7 млн долл., но не превышающей оплаченный капитал более чем вчетверо. Ссуда выдавалась либо частными банками под правительственную гарантию, либо само правительство в лице SBA покупало долговые обязательства SBIC под ту же ставку. Срок ссуды по закону должен был быть не менее пяти лет – труднодоступный срок при частном обращении предпринимателя за ссудой в банк, который обычно ограничивал полный возврат двумя-тремя годами. SBIC также получили льготный налоговый режим. Акционер SBIC имел право учитывать в налоговых целях доходы от продажи акций (чаще доли) в SBIC как долгосрочный доход с капитала, что давало право на льготное налогообложение.

Возникновение инновационных предприятий в учебной литературе часто начинается с истории о том, как в 1957 г. А. Рок, работник инвестиционной фирмы на Уолл-стрит, откликнулся на письмо Ю. Клейнера, инженера из компании "Шокли семикондактор лабораториз" (Shokley Semiconductor Laboratories) в Пало-Альто, искавшего с группой коллег фирму, которая заинтересовалась бы идеей производства нового кремниевого транзистора. Корпоративные инвесторы не решались принять участие в финансировании проекта, так как ранее не приходилось создавать специальную фирму под *новый технический проект*, да еще и финансировать теоретические изыскания. А. Рок встретился с Ш. Фэрчайлдом, изобретателем, имевшим опыт создания новых технологичных компаний. Он и предоставил необходимые 1,5 млн долл. Так была основана "Фэрчайлд семикондакторз" (Fairchild Semiconductors) – фактический прародитель всех полупроводниковых компаний "Кремневой долины". После этого А. Рок участвовал в работе таких компаний, как "Интел" (Intel) и "Эйпл компьютер" (Apple Computer).

Этот *прецедент* послужил толчком к бурному росту новых фирм. Большинство инвесторов увидели в SBIC кратчайший путь в венчурный бизнес. Ведущими венчурными компаниями стали Business Funds, Boston Capital, Capital Southwest, Narragansett Capital, SBIC of New York, LaSalle St. Capital. Совместно они аккумулировали за 1960-1967 гг. более 135 млн долл., полностью размещенных в 231 венчурную компанию – больше, чем было вложено за все предыдущие послевоенные годы, и впятеро больше, чем вложила за все время ARD. К началу 1970-х гг. в "Кремневой долине" уже существовало 15 фирм, производивших полупроводники. В 1971 г. миниатюризация полупроводниковых плат привела к созданию на фирме "Интел" микропроцессора 4004, способного производить миллионы операций в секунду. С тех пор объем информации, обрабатываемой процессорами, удваивался каждые 2 года, и компьютеры стали проникать в повседневную жизнь, особенно после того, как в 1976 г. году фирма "Эйпл компьютер" собрала первый в мире персональный компьютер<sup>9</sup>. В США сформировался критически необходимый платежеспособный спрос, что породило т.н. "компьютерную революцию". Таким образом, примерно за 20-25 лет в "Кремневой долине", а затем и в т.н. "регионе Шоссе 128" (Route 128 – близ MIT) возникли прототипы современных технопарков. Можно говорить, что на территории в несколько квадратных километров возникла *новая форма связи науки и производства*. В 1970-е гг. *массовые инвестиции в инновационные проекты стали коммерчески выгодными*. Возникла и укрепилась новая форма движения капитала, получившая наименование венчурного капитала<sup>10</sup> (Venture Capital), которая окончательно институализировалась в 1970-е гг.

<sup>9</sup> Тогда же редактор журнала "Микроэлектроник Ньюс" (Microelectronic News) Д.Хофлер впервые назвал долину "Кремневой". Здесь надо отметить, что термин Silicon в данном контексте лучше переводить именно как "кремневый", а не "силиконовый" как часто переводят.

<sup>10</sup> Венчурный бизнес является в настоящее время сегментом рынка прямых инвестиций в акционерный капитал, однако значение его трудно переоценить, так как рискованный капитал – практически единственный источник финансовой поддержки малых инновационных предприятий на самых ранних стадиях существования – от идеи до выхода и закрепления их продукции на рынке. Так, самый первый венчурный

Возник порядок вещей, при котором инвесторы объединялись в ограниченные партнерства (limited partnerships) с фиксированным сроком жизни, который можно было продлить. Партнерства обычно создавались на первоначальный срок в 10 лет. Возглавлял их генеральный партнер – обычно профессиональный венчурный капиталист, который по закону нес имущественную ответственность за долги партнерства. Капитал (до 99%) предоставляли инвесторы, бывшие ограниченными партнерами (имущественная ответственность лимитировалась вложенными средствами). Размер таких партнерств редко превышал 30 млн долл., а распространялись они по закрытой подписке (private offering), что существенно облегчало отчетность перед регуляторами. Фактически, партнерства стали выступать как закрытые высокорискованные инвестиционные фонды. У них было одно важное ограничение: поскольку их паи не были зарегистрированы в качестве ценных бумаг, партнеры не могли продать их третьим лицам. Поэтому участие в партнерстве требовало от инвестора готовности вложить собственные деньги на длительный срок. Не случайно, что основными инвесторами в партнерствах стали опять состоятельные частные инвесторы, которые сохраняли свободу распоряжения средствами.

Оказалось, что использование результатов, получаемых в научно-технической сфере, устойчиво локализуется в группе т. н. *высокотехнологичных* (high technologies) отраслей. Дополнительно выяснилось, что для устойчивого развития *большой части* высокотехнологичных производств предпринимателям потребовалось существенно увеличить уровень расходов на НИОКР. Это стало условием введения в научный оборот понятия "наукоёмкое" производство.

Таким образом, в 1940-1970-х гг. в США, а затем и в др. высокоразвитых индустриальных странах возник комплекс высокотехнологичных отраслей в экономиках развитых стран, что было связано с: а) ускоренным развитием ряда отраслей научных знаний, связанных с возможностью освоения в короткие сроки результатов научно-технического прогресса, необходимых при создании новых технических изделий и технологий, с использованием специфических форм научного труда; б) устойчивым развитием уникальных научно-технических коллективов, способных создавать конкурентоспособную на мировом рынке продукцию, включая компьютерную и телекоммуникационную технику и ПО; в) преимущественным использованием передовых технологий для выпуска конечной продукции; г) включением в цену продукции стоимости авторских прав (интеллектуальной собственности) при использовании результатов перспективных разработок в других отраслях экономики; д) ключевой ролью государственного финансирования и всей системы поддержки инновационного производства на начальном этапе формирования наукоёмких секторов промышленности и сферы услуг.

Необходимо также заметить, что начиная с 1950-1960-х гг. статистикой развитых стран были зафиксированы ряд эмпирически устойчивых тенденций экономического развития, а именно: а) более высокие темпы роста сектора услуг по сравнению с обрабатывающей промышленностью и добывающими отраслями, включая сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство; б) опережающий рост высококвалифицированного персонала, научных и инженерно-технических работников в общей численности занятых в отраслях экономики; в) взрывной рост научных публикаций и патентов; г) сверхвысокие удельные затраты на НИОКР в высокотехнологических отраслях.

Для объяснения новых технико-экономических феноменов исследователи были вынуждены снова обратиться к полузабытой теории инноваций Й. Шумпетера. В научный оборот был введен термин "*инновационная экономика*", а затем и "*национальные инновационные системы*".

На этом процесс осмысления технико-экономических феноменов не прекратился. Еще в 1970-е гг. американским исследователем М. Поратом был введен термин "*информационная экономика*", к которой он отнес производство компьютеров и офисного оборудования, производство теле-радиоаппаратуры и электронных компонентов, приборостроение, телеграфное и телефонное оборудование, оборудование для вещания и связи, поисковую и

навигационную аппаратуру, электрооборудование, расходные материалы, а также все отрасли оказывающие услуги, которые можно отнести к "информационным". К информационным услугам сначала относили услуги в области вычислительной техники и обработки данных, разработку и использование ПО. Затем, уже в 80-е гг. исходя из расширенного понимания термина "знания" в "информационные отрасли" стали включать всю сферу высшего образования, включая систему библиотек и музеев, а также сферу НИОКР, плюс отрасли масс-медиа (производство и распространение книг, журналов, кинематограф, телевидение, услуги дизайна, рекламу и т.д.). С конца 1980-х, начала 1990-х гг., в связи с бурным ростом Интернет-технологий и продолжающимися процессами *информатизации* (т.е. внедрения компьютерной техники и современных средств связи в рутинизированные производственные процессы и быт) других сфер экономик развитых стран в "информационный сектор" стали включать здравоохранение, банковские, страховые и иные финансовые услуги, а также деловые услуги, под которыми понимаются услуги по аренде машин и оборудования, маркетинговые исследования, публик рилейшн, консалтинг и другие инженерные и технические услуги.

С начала 1980-х гг. "информационную экономику" стали часто называть "новой экономикой", противопоставляя ее "старой, индустриальной экономике", в которую включали первичный и вторичный сектора экономики, а также не компьютеризированную часть третичного сектора (сферы услуг). Под "*новой экономикой*" понималась статистическая совокупность инфокоммуникационного сектора (связь и передача данных, ПСС и электронная отрасль), электронной коммерции, фондового рынка высокотехнологических акций, рекламного рынка и масс-медиа, банковского и финансового секторов, здравоохранения и образования – все, где применяются ЭВМ и Интернет.

С начала 1990-х гг. в связи с более широким распространением термина "*экономика, основанная на знаниях*" (вместо термина "информационная экономика") в этот сегмент статистика развитых стран стала относить дополнительно и всю совокупность высокотехнологичных отрасли.

### **Ч.3. Особенности построения инновационной экономики в странах Евросоюза**

Характерной особенностью политики стран Евросоюза в 1990-е гг. и в начале XXI века является усиление внимания совершенствованию национальных инновационных систем и повешению роли человеческого и интеллектуального капитала как главных источников экономического и общественного развития.

Европейский Совет в марте 2000 г. поставил перед Евросоюзом стратегическую цель превратить сообщество в самое конкурентоспособное, динамичное, основанное на знаниях экономическое пространство мира. Одна из первостепенных мер при этом – более совершенная интеграция и согласование исследовательской активности государств-членов и Евросоюза в целом. В соответствии с бюджетом ЕС на 1998-2002 гг. на научно-исследовательскую деятельность стран-членов было направлено 14,9 млрд евро. Бюджетом ЕС на 2002-2006 гг. на научно-исследовательскую деятельность предусмотрено выделить 17,5 млрд евро. 18 декабря 2006 г. завершилась процедура утверждения "Седьмой Рамочной программы Европейского союза по научно-исследовательскому, технологическому развитию и демонстрационной деятельности" (The Seventh Framework Programme of the European Community for Research, Technological Development and Demonstration activities)<sup>11</sup>. В этот день Европейский Совет принял бюджет Седьмой Рамочной программы (7РП) и одобрил Правила участия в ней. Программа официально начала действовать с 1 января 2007 года.

Цель стратегии состоит в том, чтобы экономика Евросоюза обогнала основных конкурентов – Японию и США – по уровню наукоёмкости. В связи с этим к 2010 г. государства ЕС были намерены увеличить свой бюджет на научно-исследовательскую деятельность до 3% ВВП. В последние годы вплотную к этому показателю подошла Германия, которая довела свои расходы на НИОКР почти до 2,7% ВВП (табл. 1.2). Как известно всем этим планам помешал мировой финансово-экономический кризис 2008-2009 гг.

<sup>11</sup> Первая рамочная программа была реализована с 1984г. и длилась в течение пяти лет. При этом последний год каждой предшествующей рамочной программы был первым годом новой рамочной программы.

Бюджет Седьмой Рамочной программы составляет 50 521 млн евро на период с 2007 по 2013 гг. Основная часть выделяемых средств пойдет на финансирование программы "Сотрудничество" – 32413 млн евро. Кроме того, в отдельный раздел вынесена программа Евroatома в области ядерных исследований с объемом финансирования в 2,75 млрд евро, которая будет действовать в период с 2007 по 2011 г. Она включает в себя два направления – "Термоядерная энергия" и "Ядерное деление и защита от радиации". По программе Евroatома предусмотрено строительство международного термоядерного реактора ITER во Франции. В этой сфере потребуются проведение масштабных исследований, обеспечивающих безопасность ядерных технологий. Таким образом, совокупный объем выделяемых средств составляет 54 582 млн евро. Это означает рост среднегодовых объемов финансирования в рамках 7РП по сравнению с 6РП примерно на 60%.

Новым в бюджете НИОКР на 2007-2010 гг. будет то, что средства будут направляться также на поддержку фундаментальных научных исследований. До настоящего времени ЕС финансировал лишь прикладные исследования в целях повышения конкурентоспособности в различных отраслях промышленности. Решение о принципе распределения средств на фундаментальные исследования остается пока не принятым. Одним из предлагаемых вариантов является создание специального финансового института – Европейского совета по научным исследованиям (ERC), который бы отвечал за распределение средств на фундаментальные исследования в объемах от 1 до 2 млрд евро ежегодно.

Необходимость увеличения научно-исследовательского бюджета ЕС вытекает из того, что, во-первых, по мнению лиц, ответственных за принятие решений в ЕС, конкурентоспособность Евросоюза можно повысить путем интенсификации научно-технической деятельности. Во-вторых, фактом является явная нехватка ученых в странах-членах ЕС. Европа пока не создала таких же привлекательных условий для ученых, какие имеются, например, в Северной Америке или Японии. Именно путем повышения привлекательности условий осуществления научно-исследовательской деятельности ЕС хотел бы вернуть из США ученых, получивших образование в европейских странах. До настоящего времени, практически ни одна из программ ЕС по подготовке ученых и исследователей не была доведена до завершения.

Реализация концепции инновационного развития базируется на устойчивом финансовом обеспечении ключевых отраслей народного хозяйства. Политика ЕС направлена на концентрацию инвестиций в т.н. "экономику, основанную на знаниях". К ней эксперты ОЭСР относят фармацевтическую промышленность, офисное и компьютерное машиностроение, производство оборудования для радио, телевидения и связи, медицинское, точное и оптическое оборудование, аэрокосмическую промышленность, а также комплекс отраслей так называемой "средне-высокой" технологии (химия, машиностроение, автомобилестроение, транспортное оборудование), почту и связь, финансы и страхование, деловые услуги. Итогом этой деятельности становится все повышающаяся доля технологий и продукции наукоёмких, высокотехнологичных отраслей и занятых в них соответственно во вновь созданной стоимости и в общей численности занятых. Если в среднем по ЕС среднегодовые темпы прироста частного промышленного сектора за период с 1990 по 1998 гг. составляли 1,46%, то для отраслей, входящих в "экономику, основанную на знаниях" (*knowledge-based industries*), – 2,07%. Среди Европейских стран наиболее высокие значения этого показателя наблюдались в Ирландии (10,55%), Венгрии (6,68%), Швейцарии (4,74%), Голландии (4,48%), Финляндии (5,15%). В 1998 г. доля *knowledge-based industries* возросла в целом по ЕС до 26%. Выше этого среднего значения она была в Ирландии (39,2%), Бельгии (37,9%), Швейцарии (36,5%), ФРГ (31,7%), Франции (27,2%), Голландии (26,7%), Венгрии (26,2%). Для сравнения: США – 29,6%, Япония 24,4%. Причем более половины значения этого показателя приходится, как правило, на так называемые "знаниеёмкие" услуги (*knowledge-intensive services*), прежде всего представляемые финансовыми, страховыми, медицинскими и образовательными услугами и их разновидностями.

За период 1991-1998 гг. среднегодовые темпы прироста инвестиций в "экономику, основанную на знаниях" практически во всех европейских странах, за исключением Италии, показывали сравнительно высокую и растущую динамику, и многие из них опережали по этому показателю США. Наиболее высоким этот показатель был в Ирландии – 10,2%, Греции

– 10,1%, Швеции – 7,6%, Финляндии – 6,8%, Австрии – 6,3%, Дании – 5,9%, Португалии – 5,4%. Для сравнения: в США – 3,9%.

Это подкреплялось также, как тогда казалось, и возросшей долей затрат на НИОКР и образование в ВВП. Более 6,5% в Швеции, 5,0% – в Финляндии, 4,5% – в Дании, от 4,3% до 4,0% в Нидерландах, ФРГ, Франции, Норвегии. Общей тенденцией для подавляющего числа европейских стран стало увеличение со второй половины 90-х годов и собственно доли затрат на НИОКР в ВВП. К 2002 г. этот показатель в целом для стран-членов ЕС достиг 1,9%, а в Швеции и Финляндии был самым высоким среди развитых стран, соответственно 4,3% и 3,5% (2,5% – в ФРГ, 2,2% – во Франции, около 1,9% – в Нидерландах, в среднем для стран-членов ОЭСР – 2,2% (в том числе для США – около 2,7%, Японии – 3,1%).

В то же время в целевой структуре этих инвестиций проявились явные различия по странам, отражающие известную специализацию в формировании "новой" экономики. В европейских странах, обладающих сравнительно развитой научно-исследовательской базой – Австрии, Германии, Франции, Швеции более половины этих инвестиций направляется в НИОКР и меньшая их часть – в сферу образования и в разработку программного обеспечения. В государствах с довольно ограниченным сектором исследований и разработок – в Греции, Ирландии, Португалии и Испании эти инвестиции преимущественно концентрируются в сфере высшего образования. Дания, Норвегия, Голландия и Великобритания проявляют специализацию в развитии программного обеспечения.

Общей тенденцией в истекшем десятилетии стало продолжающееся проявление сдвига в структуре финансирования НИОКР в направлении от государственных источников к частным. В ЕС в целом и в подавляющем большинстве его стран-членов эта тенденция сохраняется. В таких странах Центральной и Восточной Европы как Польша, Венгрия, Словения наблюдается противоположная тенденция, которую можно объяснить спецификой системных трансформаций.

Другая тенденция последнего десятилетия проявилась в том, что затраты частного сектора на НИОКР как в европейских, так и в других развитых регионах мира в значительной мере "подпитываются" с расширяющегося рынка венчурного капитала. Масштабы такой поддержки, оцениваемые в десятые доли одного процента от размера ВВП, составляют, тем не менее, внушительные суммы. Хотя кризисные явления на фондовых рынках новых технологий в Западной Европе, как и в других развитых центрах капитала в 2000-2001 гг. привели к существенному снижению объемов рискованного капитала<sup>12</sup>, однако он продолжал превышать уровень 90-х гг. в процентах к ВВП. По имеющимся оценкам, около одной четверти от общего объема рискованного капитала в Европе осваивают компании, действующие на рынке вычислительной техники и средств связи.

*Национальные государства и ЕС играют активную роль в процессе становления инновационного типа хозяйственного развития* региона, в формировании инновационных систем национального и региональных уровней. Регулирование в этом случае ориентируется не на традиционное конъюнктурное стимулирование спроса или предложения в целях устойчивого развития, а на создание рациональной инновационной системы. И в этом явно прослеживаются признаки следования рекомендациям, вытекающим из положений современных версий теории институционализма и социального рыночного хозяйства. Государственные и региональные органы формируют одновременно и предложение и спрос на "знания", поддерживая образование инновационных систем (институты и хозяйственный "инновационный" порядок) и инновационное развитие в целом. При этом важное значение придается одновременности оказания поддержки основным компонентам такой системы в направлении усиления их взаимодействия и взаимообогащения. Воздействие лишь на ее отдельные элементы признается неэффективным, так как считается, что оно создает в ней лишь "излишний шум". В то же время развитие инновационной системы становится объективно невозможным при деградации или отсутствии возможностей совершенствования каких-либо важных ее составных частей.

---

<sup>12</sup> С высшего уровня, достигнутого в ЕС в 2000г. в размере 19,6 млрд евро, эти инвестиции сократились до 12,2 млрд евро в 2001г.

*Главным стал подход, предполагающий стимулирующее воздействие как на процессы формирования инновационной системы в целом, так и на развитие её отдельных ключевых институтов и их взаимодействие.*

В первом случае используют широкий спектр рамочных мероприятий общеэкономической политики, призванных содействовать повышению потенциала саморазвития системы за счет привлечения инвестиционных ресурсов частного сектора. Во втором – речь идет о мероприятиях, сфокусированных на решении отдельных проблем инновационного развития. К ним, например, можно отнести финансовые и налоговые меры, расширяющие возможности доступа мелких и средних предприятий к источникам рискованного финансирования. Основное предназначение этих инструментов – обеспечение эффективного взаимодействия между различными сферами инновационной деятельности.

Причем, налоговые льготы для инвестиций в сферу НИОКР, например, рассматриваются в качестве "блага" для частного сектора в краткосрочной перспективе и для общества в целом – в долгосрочной перспективе в том случае, если они содействуют повышению уровня ее ресурсного обеспечения. Но эти льготы считаются неоправданными, когда они не оказывают стимулирующего воздействия на привлечение дополнительных ассигнований в сферу НИОКР, а используются просто в качестве инструмента субсидирования научно-производственной деятельности компаний.

Таким образом, *главным критерием* оказания такой поддержки признается общественная полезность проводимых мероприятий, их вклад в формирование инновационной системы.

#### **Ч.4. Краткая структурная характеристика высокотехнологичного комплекса СССР**

В СССР оборонно-промышленный комплекс был создан в 1930-е годы в ходе т. н. индустриализации страны. Возникли новые отрасли промышленности и военного машиностроения: авиационная, судостроительная, боеприпасная, вооружения, танковая.

В конце Второй мировой войны начала складываться система управления НТП и оборонным комплексом: при Совмине СССР были созданы Совет по радиолокации и Первое главное управление (ядерное оружие). В 1946 г. - Второе (баллистические ракеты) и Третье (зенитные и авиационные ракет) главные управления СМ СССР. Для координации работ при Президиуме Совмина СССР была создана Комиссия по военно-промышленным вопросам. В период ликвидации министерств (попытки управления народным хозяйством в 1957-1965 гг. через совнархозы) в 1959 г. был организован Госкомитет по развитию науки и техники (ГКНТ). Через ГКНТ осуществлялась координация и финансирование отраслевых прикладных исследований, а через Советы по науке и технике АН СССР фундаментальной наукой.

С 1965 по 1991 гг. ОПК управлялся посредством 9 министерств: министерство машиностроения (ММ), министерство оборонной промышленности (МОП), министерство авиационной промышленности (МАП), министерство общего машиностроения (МОМ), министерство радиопромышленности (МРП), министерство средств связи (МСС), министерство электронной промышленности (МЭП), министерство судостроения (МСП), министерство среднего машиностроения (МСП).

В статистике ОПК делится на: а) промышленный сектор (включает предприятия, выпускающие, в основном, промышленную (товарную) продукцию); б) научный сектор (включает организации, цель которых – исследования и разработки, т.е. создание научно-технической продукции); в) прочие организации.

Гражданская продукция производственно-технического назначения ОПК включает:

- гражданские изделия электронной техники;
- гражданскую авиационную технику;
- гражданское судостроение;
- оборудование для ТЭК (нефтепромысловое, буровое, геологоразведочное – устьевое оборудование для подводной добычи нефти и газа, аккумуляторы давления при перфорации скважин, газоперекачивающие агрегаты, буровые платформы для морской добычи нефти и газа и пр.);
- медицинскую технику;

- оборудование технологическое для легкой промышленности;
- оборудование технологическое для перерабатывающих отраслей АПК;
- оборудование технологическое для предприятий торговли общественного питания;
- непродовольственные ТНП, которые включают, в частности, радиоприемные устройства, магнитофоны, телевизоры, холодильники и морозильники, и т.д.

#### **Классификация подотраслей отраслей оборонного комплекса:**

##### Авиационная промышленность:

- самолетостроение;
- вертолетостроение;
- двигателестроение;
- авионика;
- прочие (ракетное вооружение и производство агрегатов).

##### Ракетно-космическая промышленность:

- производство баллистических ракет, ракет космического назначения и космических аппаратов;
- ракетное двигателестроение;
- прочие (производство агрегатов, наземной инфраструктуры, космическое приборостроение).

##### Промышленность вооружений:

- производство ракетно-артиллерийской техники;
- производство бронетанковой техники;
- патронное производство;
- производство управляемых ракет и стрелковое оружие;
- военное приборостроение и оптические системы;
- предприятия гражданской специализации.

##### Промышленность боеприпасов и спецхимии:

- сборочное производство боеприпасов;
- производство корпусов и взрывателей;
- производство взрывчатых веществ и промышленной взрывчатки.

##### Судостроительная промышленность

- судостроение и судоремонт;
- судовое машиностроение и электротехника;
- морское приборостроение.

Таблица 1.7

Затраты СССР на науку и на оборону в 1950-1991 гг., млрд руб., тек. цены (с учетом реформы 1961 г.)

	1945г.	1950г.	1960г.	1970г.	1980г.	1985г.	1990г.	1991г.
ВНП	...	...	203,1	397,6	661,9	777	1026	2259
Расходы бюджета	26,9	-	73,1	154,6	294,6	386,5	510,1	750*
Расходы МО СССР	12,8	8,3	11,3	22,3	16,3	22,5	21,4	33,5
Расходы на ОПК	-	-	15,3	29,2	48,9	63,4	71,2	101,6*
в т.ч. на военные НИОКР	-	-	-	-	7,0	9,8	15,1	17,9*
Доля расходов на ОПК в бюджете, %	-	-	20,9	18,9	16,6	16,4	13,9	13,5
Доля расходов на ОПК в ВНП, %	-	-	7,5	7,3	7,4	8,3	6,9	4,5
Доля всех расходов на науку в ВНП, %	...	0,99	1,77	2,49	3,00	3,11	3,67*	3,15*

\* Оценка автора.

### Ч.5. Краткая характеристика российского наукоёмкого, высокотехнологического комплекса

По сходству конечных видов продукции и технологических процессов наукоемкие, высокотехнологичные производства объединены в следующие агрегированные комплексы (сегменты наукоёмкого, высокотехнологичного производства)<sup>13</sup>:

- авиаракетно-космическая промышленность (АРКП);
- радиоэлектронный комплекс (РЭК);
- производство сложных (специальных) видов техники ("Производство СВТ");
- наукоёмкий сектор химической промышленности (НС ХП);
- атомная промышленность (АТП).

Рассмотрим развитие НВТК за последние годы, включая кризисный период<sup>14</sup>. Сводные данные о динамике развития НВТК и его комплексов приведены в табл. 1.8.

Таблица 1.8

Сводные данные по динамике валового выпуска и экспорта НВТК (2005-2010 гг.)

Комплексы	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г. <sup>2</sup>
Темпы роста <sup>1</sup>						
АРКП	1,025	1,195	1,145	1,036	1,139	1,128
РЭК	1,010	1,116	1,418	1,161	0,974	1,068
СВТ, включая медтехнику в т.ч. судостроение	1,063	1,004	1,097	1,032	1,079	1,135
Фармацевтика	0,956	1,102	1,070	0,981	0,917	1,031
АТП <sup>3</sup>	0,996	0,986	1,12	1,14	1,18	1,15
"Ядро" НВТК <sup>4</sup>	1,031	1,083	1,158	1,068	1,103	1,126
<b>НВТК, всего (с фармацевтикой)</b>	<b>1,027</b>	<b>1,084</b>	<b>1,153</b>	<b>1,063</b>	<b>1,093</b>	<b>1,121</b>
Экспорт НВТК, млрд долл.						
ВВТ	6,18	6,46	7,19	8,35	8,56	10,08
Гражданская продукция ОПК	1,46	1,61	1,42	1,62	0,91	н.д.
АТП	3,16	3,5	4,4 <sup>1</sup>	6,1 <sup>1</sup>	5,8 <sup>1</sup>	н.д.
<b>Всего:</b>	<b>10,8</b>	<b>11,57</b>	<b>13,01</b>	<b>16,07</b>	<b>15,27</b>	<b>17,0</b>

Источники: Минпромторг России, Роспром, Росатом, расчеты автора.

<sup>1</sup> Оценка автора (на основе официальных темпов роста товарной продукции, выпуска научно-технической продукции и официальных расчетных дефляторов продукции ОПК и АТК).

<sup>2</sup> Предварительные оценки.

<sup>3</sup> Ликвидация Минатома России ухудшила ситуацию с публикацией единых данных по АТП и АТК. Руководство ГК "Росатом" не публиковало сводных данных с 2004-2008 гг., а с 2008 г. известны только показатели, предприятий, входящих в "Атомэнергопром" в текущих ценах. Сводный индекс-дефлятор по АТП в целом не публикуется. Поэтому оценки за 2004-2008 гг. носят предварительный характер.

<sup>4</sup> Динамика НВТК (без фармацевтики) оценивается также без учета результатов деятельности АЭС, т.к. генерация электро- и теплоэнергии не является инновационной деятельностью.

Данные табл. 1.8 показывают, что в 2007-2010 гг. сверхвысокие темпы роста НВТК (помимо традиционного лидера динамики АРКП) во многом обеспечены за счет ускоренного развития атомной промышленности<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> Наименования агрегированных комплексов по сравнению с [Бендигов М.А., Фролов И.Э., 2007] изменены и соответствуют [National innovation system and state innovation policy of the Russian Federation. Background Report to the OECD Country Review of the Russian Innovation Policy. М.: Ministry of education and science of the Russian Federation, 2009. P. 89-90].

<sup>14</sup> Более детальный обзор НВТК за 2005-2010 гг., включая анализ развития его отдельных отраслей приведен в Бендигов М.А., Фролов И.Э., Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Состояние и основные тенденции развития российского НВТК (2005-2011 гг.). М.: Препринт УРАН ЦЭМИ РАН, 2011 (в печати).

<sup>15</sup> В основном за счет ФЦП "Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 годы и на перспективу до 2015 года" (утверждена постановлением Правительства РФ от 6 октября 2006 года №



Под АРКП понимается статистическая совокупность двух ведущих отраслей ОПК – авиационной (АП) и ракетно-космической (РКП). Управление научно-техническими программами в АРКП в 1999-2004 г. осуществлял Росавиакосмос, а с весны 2004 г. по настоящее время в РКП - Федеральное космическое агентство, а в АП до мая 2008 г. – Управление авиапромышленности Роспрома (Федерального агентства по промышленности), ныне - Департамент авиапромышленности Минпромторга России.

2005 г. можно считать "переломным" с точки зрения изменения государственной политики по отношению к АП. В этом году началось предметное обсуждение стратегии развития авиапромышленности, основной задачей которой, стало достижение примерного паритета объемов производства гражданской и военной продукции. Положительная динамика общего объема выпуска товарной продукции АП в 2005-2008 гг. обеспечивалась в основном за счет производства военной техники, доля которой в общем объеме продукции отрасли составляла в этот период ок. 70%. Авиапромышленность стала первой отраслью ОПК, где начались реальные реформы, направленные на создание крупных интегрированных структур (ИС), способных стать локомотивами развития ключевых отраслей, и посредниками и "проводниками" при оказании предприятиям отрасли поддержки со стороны государства. В феврале 2006 г. был подписан Указ Президента РФ о создании Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК), который во многом предопределили основные направления развития отрасли на среднесрочную перспективу.

Наиболее стабильной и динамично развивающейся подотраслью российской авиационной промышленности на протяжении 2005-2010 гг. являлось также вертолетостроение. Выпуск вертолетов (с учетом ремонта и модернизации старых машин) увеличился в 2005-2008 гг. с 83 до 169 штук. При этом положительная динамика сохранилась и в 2009-2010 гг. В 2010 г. предприятиями АП РФ были выпущены 8 магистральных самолетов (14 - в 2009 г.), 21 самолет по заказу МО РФ (6 – в 2009 г.) и 214 вертолетов (183 – в 2009 г.).

При этом в период с 2005 по 2010 г. устойчивый характер приобрела тенденция к переоснащению парка российских авиационных компаний самолетами зарубежного производства, что значительно сузило рынок сбыта продукции отечественных производителей. По состоянию на 2010 г. 85% пассажиров российских авиакомпаний были перевезены на самолетах марок Boeing и Airbus.

К 2010 г. состав российской космической группировки достиг 114 спутников военного, гражданского и двойного назначения (в 2005 г. на околоземной орбите находилось 770 космических аппаратов, из них 424 американских и только 96 российских).

*Радиоэлектронный комплекс* включает в себя электронную промышленность, в том числе производство ЭВМ, промышленность средств связи и радиопромышленность, научное приборостроение. Управление научно-техническими программами до весны 2004 г. осуществляло Российское агентство по системам управления (РАСУ), с весны 2004 г. по май 2008 г. – Управление радиоэлектронной промышленности и систем управления Роспрома, а ныне соответствующий департамент Минпромторга России.

В докризисный период (2005-2008 гг.) РЭК был наиболее динамично развивающимся среди агрегированных комплексов НВТК. Объем выпуска продукции РЭК увеличивался в среднем на 17% в год (8% в год для гражданской и 18% в год для военной продукции). Общий рост выпуска товарной продукции комплекса за этот период составил порядка 85%. Однако в целом для РЭК в этот период были характерны все те же проблемы, что и для других комплексов НВТК. Оборонные заказы были недостаточны, чтобы обеспечить нормальную загрузку предприятий, в результате чего накладные расходы и себестоимость продукции многократно возрастали, а экономическая эффективность падала. Загрузка производственных мощностей предприятий в начале периода составляла 25-30%.

Общий объемов выпуска промышленной РЭК на достаточно высоком уровне в период с 2005 по 2008 г. удавалось поддерживать, как и во многих других отраслях НВТК, за счет высокой доли военного экспорта, в частности реализации в этот период ряда контрактов на

поставку во Вьетнам, КНР, ОАЭ, Иран и другие страны современных средств ПВО (ЗРС С-300ПМУ1 и С-300ПМУ2, зенитно-пушечных комплексов "Панцирь-С1", ЗРК "Тор-М1") и т.д. Выполнение гособоронзаказа в РЭК сосредотачивалось на нескольких системообразующих и обеспечивающих интегрированных структурах, ограниченном числе ФГУП и ОАО, производящих в основном военную продукцию.

Однако положение отечественной продукции РЭК на мировом рынке гражданской электроники на протяжении всего предкризисного периода оставалось сложным. Дешевая массовая продукция Китая, Кореи, Малайзии и ряда других стран Азии, фактически не оставивших шансов на сколь либо значительное расширение на нем российского присутствия. При этом российской продукции не удалось занять сколь либо значительной доли на динамично развивающемся и масштабном рынке гражданской электроники. В 2008 г. ёмкость только мирового рынка полупроводниковых компонентов достигала 258,3 млрд долл. Лидерами были компании Intel и Samsung Electronics с объёмами 33,767 и 16,902 млрд соответственно (доли рынка 13,1 и 6,5%). По тем же оценкам объем производства электронной аппаратуры (с учетом импорта электронных компонентов) в России составил в 2008 г. 9 млрд долл.; объем потребления электронных компонентов – 1,7 млрд долл.; объем российского рынка полупроводниковых компонентов – 1 млрд долл.

В кризисный 2009 г. объем выпуска продукции РЭК снизился на 2,6%. При этом имел место некоторый рост производства военной продукции за счет гособоронзаказа и экспортных контрактов (объем которых в 2009 г. здесь приблизился к 1 млрд долл.), но одновременно значительно сократился выпуск гражданской продукции - на 21,4%.

В области производства гражданской продукции спад произошел во всех трех подотраслях РЭК: в электронной промышленности – на 23,2%, в промышленности средств связи – на 29,9%, в радиопромышленности – на 12,6%. Это обусловлено снижением спроса на их продукцию на внутреннем рынке. Несколько лучшее положение радиопромышленности было обусловлено экспортными поставками.

В 2010 г. рост объем произведенной РЭК промышленной продукции составил 14,1%. Выпуск продукции специального назначения вырос на 15,2%, продукции гражданского назначения – на 11,1%. Высокие показатели роста в значительной степени они связаны с низкой расчетной базой кризисного 2009 г., а перевыполнение плановых заданий во многом объясняется усилившейся в 2010 г. государственной поддержкой отрасли. Только прямые виды государственной поддержки составили более 8 млрд руб.

В *производство СВТ* входят судостроение (СП), спецхимия и производство боеприпасов (БП), производство обычного вооружения (ПВ), включая выпуск бронетехники. В 1999-2004 гг. управление научно-техническими программами обычного вооружения осуществляло Российское агентство по обычным вооружениям (РАВ), боеприпасов - Российское агентство по боеприпасам и спецхимии (Росбоеприпасы), судостроение - Российское агентство судостроительной промышленности (Россудостроение). С весны 2004 г. по май 2008 г. управление осуществлялось соответствующими управлениями Роспрома, а ныне Департаментами развития ОПК; промышленности обычных вооружений, боеприпасов и спецхимии; судостроения и морской техники Минпромторга России.

В докризисный период с 2005 по 2008 г. объем выпуска комплекса производства СВТ увеличивался в среднем на 4,8% в год, а суммарный рост этого показателя за период составил порядка 21%. Основной объем производства промышленной продукции комплекса (порядка 50% к 2008 г.) обеспечивала судостроительная промышленность.

Судостроение характеризует совокупность специфических особенностей: малосерийность (и даже уникальность) судов, кораблей и платформ; длительность циклов их проектирования и производства (до 5 лет); высокая науко-, материало-, ресурсо- и капиталоемкость (последняя достигает нескольких миллиардов долларов – для особо сложных технологических сооружений, платформ); разветвлённая многоуровневая кооперация. Высокая стоимость и длительные циклы разработок и производства требуют для предприятий судостроения соответствующих финансовых ресурсов и сроков их оборота.

Структурная и институциональная реформа отрасли, начатая в 2007 г. (создание "Объединенной судостроительной корпорации" - ОСК), а также масштабный пакет мер государственной поддержки в период кризиса, смогла лишь частично решить накопившиеся

проблемы. В 2009-2010 гг. в отрасли произошел резкий рост производства промышленной продукции судостроения. По итогам 2009 г. производство промышленной продукции отрасли увеличилось на 31,6%. Причем в "рывок" произошел в основном за счет производства профильной гражданской продукции (объемы увеличились за 2009 г. на 45,5%). Львиную долю этого роста обеспечила работа двух крупных предприятий отрасли: ОАО "Выборгский судостроительный завод" (рост в 1,7 раза) и ОАО "ПО "Севмашпредприятие" (рост в 2 раза). На эти два завода приходится более 60% всей гражданской продукции судостроения в 2009 г. Следует также отметить, что большие темпы роста в гражданском секторе судостроения во многом объясняются низкой расчетной базой. В реальности в 2009 г. Россия построила меньше судов, чем такие страны как Вьетнам, Хорватия и Украина. В 2010 г. общий рост промышленного производства судостроительной промышленности составил порядка 8%, при этом выпуск в гражданском секторе сократился почти на 24%, а рост был полностью достигнут за счет продукции военного назначения, рост выпуска которой в 2010 г. составил порядка 11%. В судостроительной промышленности рост был в 2010 г. основном обеспечен за счет военных контрактов и непрофильной продукции. Рост в военном секторе объясняется также низкой расчетной базой кризисного 2009 г. и тем, что в зачет 2010 г. вошел переход в финальную стадию нескольких дорогостоящих контрактов по АПЛ.

Объем выпуска продукции промышленности обычных вооружений в 2005-2008 гг. вырос на 31,7%, при темпах роста ок 7,1% в год. Спрос на гражданскую продукцию этой отрасли напрямую зависел от закупочной политики и ситуации в ТЭК, а также от спроса со стороны ОАО "Российские железные дороги" (РЖД) на подвижной состав разного назначения. В период мирового финансово-экономического кризиса предприятия отрасли столкнулись с такими негативными явлениями как резкое снижение объемов заказов со стороны девелоперские на дорожно-строительную технику, снижение объемов заказов со стороны РЖД на подвижной состав. Это резко ухудшило их положение. В 2009 г. спад объемов выпуска промышленной продукции в целом по отрасли составил более 21% (производство продукции гражданского назначения снизилось на 46,4%), что, в первую очередь, произошло за счет ухудшения производственных показателей крупнейшего предприятия отрасли – "Уралвагонзавода" (УВЗ).

В 2010 г. негативную тенденцию в области спада производства продукции в промышленности обычных вооружений удалось переломить. В промышленности обычных вооружений объем продукции гражданского назначения возрос на 45,3%. Рост объемов производства гражданской продукции отмечается на УВЗ, ОАО "Мотовилихинские заводы, ОАО "Нытва", "ХК "Барнаульский станкозавод" и др. Доля продукции гражданского назначения ОАО "НК "Уралвагонзавод" составила 48,9% гражданской продукции отрасли.

В боеприпасной промышленности в период с 2005 по 2008 гг. наблюдался небольшой устойчивый рост – в среднем на 3,5% в год. Общий рост объемов выпуска промышленной продукции отрасли за 2005-2008 гг. период составил ок 14,3%. Причем он в равной степени был обеспечен ростом объемов выпуска как гражданской, так и военной продукции. В гражданском секторе рост был в основном достигнут за счет стабильного спроса со стороны ТЭК на различное технологическое оборудование, а также за счет выпуска, медицинской техники, промышленных взрывчатых веществ, потребительских товаров. Доля выпуска гражданской продукции в отрасли при этом на протяжении докризисного периода составляла порядка 65-70%. Существенный рост производства военной продукции объясняется увеличением гособоронзаказа.

Сосредоточенность отрасли на производстве гражданской продукции, которая занимает в структуре производства отрасли 65%, а именно на выпуске товаров народного потребления, бытовой техники, отрицательно сказалось на производстве в кризисный период. В 2009-2010 гг. резко упал спрос на данную продукцию и в условиях отсутствия гарантированного и регулярно оплачиваемого гособоронзаказа, общие объемы выпуска отрасли в 2009-2010 гг. резко снизились. Сказалась также низкая степень диверсификации номенклатуры гражданской продукции и адаптивности производства. По итогам 2009г. объемы выпуска промышленной продукции отрасли снизились более чем на 16% (производство гражданской продукции снизилось на 28,2%). 2010 г. отрасль БП завершила с небольшим ростом промышленного производства. Однако обеспечить прирост смогли лишь

несколько предприятий, имеющих возможность производить в достаточных объемах не только военную, но и гражданскую продукцию.

К наукоёмкому сектору химической промышленности отнесены: выпуск новых фармацевтических препаратов, производство химических волокон и нитей, выпуск композитов, наукоемкая часть микробиологической продукции. Производство сложного медицинского оборудования включено в приборостроение, которое отнесено к РЭЖ.

К АТП отнесены: добыча радиоактивных руд, производство радиоактивных веществ, разработка, производство, ремонт, модернизация и утилизация ядерных реакторов, радиационных установок для народного хозяйства и оборудования атомных электростанций, а также приобретение и утилизация ядерного оружия. Управление комплексом до 2004 г. осуществляло через свои подразделения и дочерние предприятия, образованное в 1992 г., министерство по атомной энергии (Минатом) - правопреемник министерства атомной энергетики и промышленности СССР. Исторически сложилось так, что в состав Минатома РФ входит подразделение, обеспечивающее управление российскими атомными электростанциями (АЭС). Соответственно в валовой объем продукции атомной отрасли статистика включает и стоимость вырабатываемой на АЭС электроэнергии.

АТП можно разделить на<sup>16</sup>:

- 1) ядерно-топливный комплекс – ЯТК (добыча, конверсия и обогащение урана, производство ядерного топлива);
- 2) ядерно-оружейный комплекс - ЯОК;
- 3) ядерное и энергетическое машиностроение;
- 4) проектирование, инжиниринг и строительство АЭС;
- 5) сектор эксплуатации АЭС – "Росэнергоатом";
- 6) НИИ и конструкторские бюро АТП (фундаментальная и прикладная наука);
- 7) сектор радиационной и ядерной безопасности;
- 8) Атомный флот – ФГУП "Атомфлот".

Весной 2004 г. Минатом был реорганизован в Федеральное агентство по атомной энергии (Росатом), которое в начале 2008 г. было ликвидировано. На базе агентства была создана госкорпорация "Росатом".

В составе АТП на 1 января 2004 г. функционировало 165 организаций различных форм собственности, из них в научном секторе было занято 42 предприятия, в промышленности – 41 предприятие, 8 проектных организаций и 25 государственных учреждений. На предприятиях отрасли в начале 1990-х были заняты более 800 тыс. чел., а к 2004 г. численность работающих в отрасли сократилась до 335 тыс. чел. В настоящее время ГК "Росатом" объединяет более 240 предприятий и научных организаций, в числе которых почти все гражданские компании атомной отрасли России, а также предприятия ядерного оружейного комплекса, научно-исследовательские организации и единственный в мире атомный ледокольный флот. Численность занятых в организациях, подчиненных ГК "Росатом" сократилась к началу 2010 г. до 275 тыс. чел (без учета подрядных организаций, занимающихся строительством АЭС и исследовательских реакторов в России и за рубежом). В 2009 году среднемесячные расходы на оплату труда на одного работника выросли на 16% (в тек. ценах) и составили 30,73 тыс. руб. Консолидированный выпуск предприятий "Росатома" в 2009 г. составил 458,2 млрд руб. (против 361,5 млрд руб. в 2008 г.).

Теперь кратко проанализируем весь период формирования и развития российского НВТК.

На пике своего развития 1988-1989 гг. доля советского НВТК в суммарных объемах машиностроительного комплекса (МСК) и всей научно-технической сферы СССР составляла ок. 2/3. К 1997 г. эта доля сократилась примерно до 38%<sup>17</sup>.

Динамика относительных темпов роста объемов НВТК в сравнении с МСК<sup>18</sup> и промышленностью в целом, приведенная к уровню 2000 г. показана на рис. 1.1<sup>19</sup>.

<sup>16</sup> Разработка и производство ядерного оружия, а также научный сектор АТП в открытой статистике не выделяются.

<sup>17</sup> Бендиков М.А., Фролов И.Э. Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития. М.: Наука, 2007. С. 420.

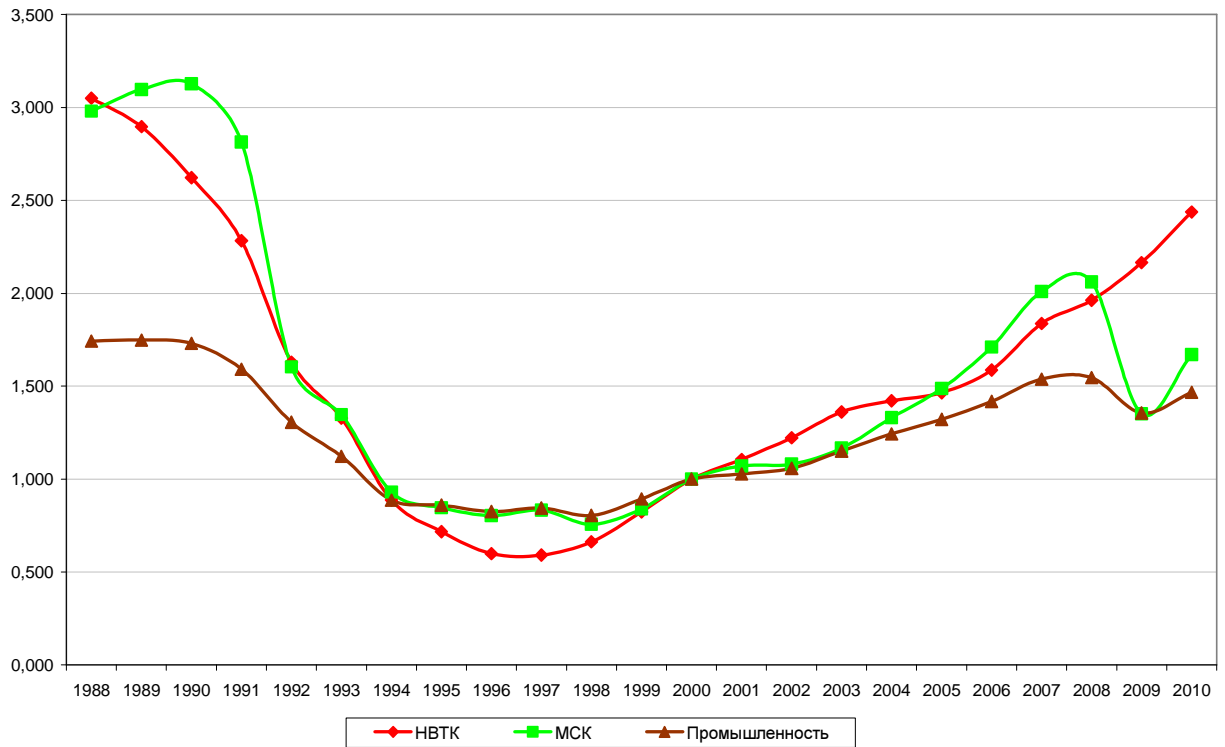


Рис.1.1. Динамика относительных объемов НВТК<sup>20</sup> в сравнении с МСК и обрабатывающей промышленностью в 1991-2008 гг. к уровню 2000 г.

Из рис. 1.1 видно, что относительная динамика российской промышленности, машиностроительного комплекса и НВТК промышленности в различные периоды перехода от советского хозяйства к современной экономике существенно различна. Так в советский период (1988-1991 гг.) промышленность РСФСР, как и СССР, росла до 1989 г., а ее падение в 1990 г. было еще незначительным (порядка - 1%), МСК по инерции продолжил рост и в 1990 г. (ок. 1%), а НВТК начал обвальное снижение с 1989 г. (порядка 5% в 1989 г., 10% - в 1990 г. и 12% - в 1991 г.) за счет проведения конверсии ОПК и планового снижения военных расходов. Но сначала радикальных рыночных реформ лидером падения становится МСК: в 1992-1994 гг. производство машиностроительной продукции сократилось практически на 2/3 (в основном за счет гражданского машиностроения), тогда как вся промышленность упала примерно на 45% (падение тормозилось, в основном, ростом экспорта ТЭКа), а НВТК – на 61%. В период 1995-1996 гг. МСК и промышленность практически достигают "дна" (падение на 13,5 и 7% соответственно), тогда как валовые объемы НВТК продолжают сокращаться еще сильно (за 1995-1996 гг. на 32%). С 1997 г. МСК и промышленность начинают медленный подъем, прерванный кризисом 1998 г., а НВТК еще падает, но уже незначительно (на 1,2%). В 1998 г. НВТК начинает расти (+12%), но пока только за счет роста экспортных контрактов, а МСК и промышленность снижают объемы своего производства (падение на 9 и 4,8% соответственно). С 1999 г. в экономике России наблюдается восстановительный (постепенно переходящий с 2004-2006 гг. в классический инвестиционный) рост, прерванный только мировым кризисом 2008-2009 гг. За период 2001-2008 гг. промышленность России в целом выросла на примерно 55%, МСК – более, чем в 2 раза, а НВТК промышленности примерно в 1,92 раза. Заметим, что рост МСК за 2000-е годы был сильно

<sup>18</sup> Под МСК в 2005-2010 гг. понимается сумма трех видов деятельности по ОКВЭД: "Производство машин и оборудования" (ДК), "Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования" (DL) и "Производство транспортных средств и оборудования" (DM).

<sup>19</sup> Источники: Структурные показатели ВПК 2000-2009 // Агентство ТС ВПК; Экономика ВПК России. 2001-2010 гг. (ежеквартальный отчет) // Агентство ТС ВПК; сайт Росстата: [www.gks.ru](http://www.gks.ru); расчеты автора.

<sup>20</sup> В валовые объемы НВТК как и в табл. 1. состоит из товарной (промышленной) продукции и научно-технической продукции.

завязан как на импорт инвестиционного машиностроения, так и на заказы экспортно-ориентированных производств, что сильно понизило его устойчивость к сокращению спроса во время кризиса. МСК в 2009 г. испытал падение на 34%, тогда как промышленность в целом на 12,3%, а в 2010 г. наблюдался посткризисный рост: МСК вырос примерно на 23,5%, а российская промышленность – на 8,2%.

Стоит заметить, что статистические данные за 2010 г. в области промышленного производства достаточно сильно искажены вследствие перехода Росстата с 2010 г. на новый, гармонизированный с международным классификатор продукции, а также изменением весов, используемых для построения индексов, базирующихся на структуре производства 2008 г. Изменение методики сказалось, в первую очередь, именно на обрабатывающих производствах, поэтому их прямое сопоставление с данными 2009 г. дает искаженную картину, и Росстат, по мнению ряда экспертов, несколько завышает реальные темпы восстановления промышленности. По более точным оценкам экспертов ЦМАКП, к началу 2011 г. уровень российской промышленности составлял примерно 98,2% к среднемесячному значению за I-III кв. 2008 г., при чем производство инвестиционных товаров составляло 92,8% докризисного уровня, а обрабатывающая промышленность – 95,1% (тогда как добывающие производства превысили докризисный уровень на 4,1%)<sup>21</sup>. Глубинная причина стагнации промышленности – неразвитость внутреннего рынка. Таким образом, динамика промышленного производства и российской экономики в целом в ближайшей перспективе будет зависеть от того, *насколько активно будет восстанавливаться инвестиционный спрос.*

Что касается НВТК, то, благодаря масштабным антикризисным мерам Правительства РФ<sup>22</sup>, рост в высокотехнологичном комплексе продолжился и кризисный период: в 2009 г. он вырос на 9,3%, а в 2010 г., по предварительным оценкам, на 12,1%.

### **Вопросы:**

1. Что понимается под высокотехнологичными и наукоёмкими производствами в международной статистике, и каковы особенности выделения высокотехнологичного комплекса в российской статистике?
2. Какие основные показатели, принятые в международной статистике, описывают состояние и тенденции развития научно-технической сферы и инновационного сектора мировой экономики?
3. Что послужило основным условием возникновения и формирования наукоёмких, высокотехнологичных производств и рынков в США?
4. По какому признаку объединены отрасли "новой экономики"?
5. Какие отрасли относят к "экономике, основанной на знаниях"?
6. Благодаря чьим заказам смогли существовать первые венчурные фирмы?
7. Каковы основные особенности функционирования наукоёмких, высокотехнологичных производств и рынков во Франции и др. стран ЕС по сравнению США?
8. Каковы основные отличия организации источников инвестирования инновационных проектов в странах ЕС от США?
9. Какова структура и особенности развития российского НВТК в 2005-2010 гг. в отраслевом разрезе?
10. Каковы особенности динамики российского НВТК в сравнении с машиностроением и промышленностью в целом?

Автор: Фролов И.Э., д. э. н., зав. лаб. "Анализа и прогнозирования наукоёмких, высокотехнологичных производств и рынков" Института народнохозяйственного прогнозирования РАН. Май 2011 г.

<sup>21</sup> О производстве промышленной продукции в декабре 2010г. ЦМАКП, 2011.

<http://www.forecast.ru/ARCHIVE/Analytics/Prom122010/PR-OTR-2010-12-v1.pdf>.

<sup>22</sup> Только за 2009 г. ОПК и АТП получили (с учетом госгарантий по кредитам) порядка 179 млрд руб. Подробнее см. *Фролов И.Э. Возможности и проблемы модернизации российского высокотехнологичного комплекса // Проблемы прогнозирования, № 3, 2011.*