

Ирина Викторовна Шульгина

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Центра истории организации науки и науковедения
Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН,
Москва, Россия,
e-mail: irshul78@yandex.ru



Российская наука в технологиях и инновациях (по материалам анализа статистики науки)

Проведен анализ статистических индикаторов науки за 2000–2010 годы, характеризующих освоение научно-технических достижений (технологий, патентов, инноваций). Предпринята попытка рассмотрения причин снижения результативности науки.

Ключевые слова: исследования и разработки, передовые производственные технологии, экспорт, импорт технологий, затраты, патенты, инновации.

Для России проблема освоения научно-технических достижений особенно актуальна в связи с провозглашенным переходом национальной экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. Необходимым условием этого является наличие конкурентоспособного и сбалансированного сектора исследований и разработок (ИиР), эффективной инновационной системы и высокотехнологичного промышленного производства. Однако, несмотря на усилия последних лет, направленные, в том числе, на увеличение государственных ассигнований на науку, количество освоенных научно-технических достижений не увеличивается. Принято считать, что основные причины недостаточного использования научных результатов в практике — это отсутствие спроса со стороны производства и нарушение связей между научными институтами и промышленностью. В числе других причин называются высокие налоги и бюрократические преграды в действующих правовых документах, которые усложняют заключение хозяйственных договоров, передачу интеллектуальной собственности, продажу лицензий, создание малых инновационных фирм и др. Вместе с тем не принимается во внимание, что и сама сфера ИиР, значительно изменившаяся за годы реформ, также является причиной замедления этих процессов. Резкое сокращение государственных расходов на ИиР в начале 1990-х годов более всего отразилось на отраслевой науке. По разным оценкам, прекратили свое существование около 1500 отраслевых НИИ, было ликвидировано большинство межотраслевых научно-технических комплексов и научно-производственных объединений, конструкторских бюро, проектных и проектно-изыскательских организаций. И несмотря на то, что с 1995 года финансирование науки стало увеличиваться, ее внедренческий потенциал не был восстановлен. В условиях рыночных преобразований дезинтеграция в сфере ИиР изменила структуру сети научных организаций. Появилось множество мелких малочисленных научных учреждений, были созданы ведомственные НИИ, возникли региональные организации науки. Однако общие ста-

тистические индикаторы отражают лишь некоторые количественные изменения, одним из которых является сокращение числа опытных заводов, конструкторских и проектных организаций (на 260 единиц за 1995–2008 годы). Качественные изменения более всего проявились в деформации структуры внутренних затрат по видам выполняемых работ, а именно в сокращении доли прикладных исследований и разработок. Если в 1990 году пропорция затрат на науку в цикле «фундаментальные исследования — прикладные работы — разработки» имела вид 1 : 3 : 5, то в 1994 году она составила 1 : 1,2 : 3,7, в 2008 — 1 : 1,1 : 3,2, в 2009 — 1 : 0,9 : 3. Как видно, за 1990–2009 годы доля прикладных исследований сократилась почти в три раза, а доля разработок уменьшилась более чем в полтора раза. Деформация структуры затрат ИиР сопровождалась сокращением численности исследователей и особенно специалистов, занятых в технических науках. За 1994–2010 годы количество исследовательского персонала в науке уменьшилось на 149,8 тыс. человек, и в их числе 114,1 тыс. (76 %) составили технические специалисты. Уход высококвалифицированных технических кадров сократил не только физические объемы прикладных исследований и разработок, но и возможность накопления технологического задела — результатов прикладных работ для разработок перспективных и конкурентоспособных технологий и технических средств.

Более подробное рассмотрение индикаторов, характеризующих результативность науки, также свидетельствует о снижении ее технологической отдачи. В качестве источника информации использованы материалы статистики науки Высшей школы экономики и Института проблем развития науки РАН. Были рассмотрены такие индикаторы, как: экспорт и импорт технологий (баланс платежей за технологии), количество используемых отечественных и зарубежных передовых технологий по видам, количество патентов и инновации. Динамика анализируемых показателей рассматривалась во взаимосвязи с динамикой внутренних затрат на ИиР, общей численности персонала и численности исследователей.

1. Баланс платежей за технологии. Показатели табл. 1 свидетельствуют о преобладающем росте расходов на импорт зарубежных технологий по сравнению с доходом от экспорта отечественной техники. Выплаты за импорт в период 2000–2008 годов выросли в 11,4 раза, поступления от экспорта — в 4 раза. Динамика показателей платежного баланса также показывает, что активный рост закупок технологий начался именно с 2003 года (начало роста цен на энергоносители). В ретроспективе 1994–2000 годов доходы от экспорта технологий устойчиво превышали импорт на 18–20 млн долл. в годовом исчислении. В 2003 году расходы на импорт технологий превысили доходы от экспорта почти на 430 млн долл. К 2006 году превышение достигло 600 млн долл., а в 2008 году расходы на приобретение зарубежных технологий превысили доходы от экспортной выручки отечественной техники на 1,2 млрд долл.

Превышение импорта технологий над экспортом отмечается по всем видам технологий, кроме двух, небольших по объему, позиций (табл. 1) — «прочие и НИОКР», и свидетельствует о нарастающем отрицательном балансе за технологии, в то время как ведущие страны мира получают существенный доход от экспорта технологий.

Что касается структуры закупаемых технологий по видам (табл. 1), то приобретение наиболее значимых для модернизации образцов — патентов и ноу-хау — незначительно и продолжает снижаться. В 2000 году их доля от всего импорта не превысила 0,06 %; в 2005 — 0,03; в 2008 — 0,02 %. Основную часть зарубежных технологий составляют второстепенные виды — инжиниринговые услуги и товарные знаки:

Таблица 1

Баланс платежей за технологии, 2000–2008 годы, тыс. долл. США

Год	Всего	Патенты на изобрет.	Беспатентн. изобрет.	Патентные лицензии	Полезные модели	Нау-хау	Товарн. знаки	Пром. образцы	Инжинир. услуги	НИОКР	Прочие
2000	203 493,5	65,8	14,8	421,9	—	2333,5	11 497	284,2	139 307,1	23 880,2	25 689
2003	237 403,9	147,3	0,9	4000,6	—	1292	1185,5	2	166 376,7	25 974,2	38 424,7
2005	389 936	926	467	1788	—	518	5583	1017	150 858	83 214	145 023
2006	533 386	101	4285	2576	—	398	6192	220	166 911	89 260	263 443
2007	630 391	347	—	5216	0,5	1985	7550	2457	267 561	101 170	244 104
2008	833 164,4	112,8	—	5183,8	3765	9709,5	17 685,4	3752,3	491 665,1	151 463,4	149 827,1
Выплаты за импорт технологий											
2000	182 908	255,5	792	2530,2	—	11 122	31 122,4	1044,2	110 171,3	2268,3	23 602,1
2003	666 114,1	675,9	1095,3	18 375,9	—	20 265,2	141 515,7	533,5	413 643,7	17 953,6	52 055,3
2005	954 199	8730	2983	19 315	—	9490	191 045	1519	582 813	16 513	121 789
2006	1 128 425	3201	—	21 402	101,2	49 705	160 720	218	658 017	38 631	196 429
2007	1 426 388	14 408	—	68 538	959	70 461	222 143	559	754 249	32 476	262 593
2008	2 087 067,4	10 716,8	16,5	63 042,7	690,3	43 270,8	408 349,1	—	1 156 815,3	31 030	373 135,9

Источник: Индикаторы науки: 2010. С. 243.

55 % и 19 % соответственно. При этом затраты на приобретение инжиниринговых услуг за рассматриваемый период выросли в 7 раз, а на товарные знаки — в 20 раз. Как показывает статистика, наиболее крупными потребителями импортных технологий являются две отрасли: добыча полезных ископаемых и обрабатывающие производства (по 43 % каждая). В отрасли транспорта и связи закупки технологий не превысили 4 %. Отрасли, производящие наукоемкую продукцию, среди приобретаемых зарубежных технологий отсутствуют.

Баланс платежей за технологии, рассматриваемый применительно к сфере ИиР (табл. 2), по секторам науки показывает, что основным потребителем импортных технологий является предпринимательский сектор. На его долю приходится 98 % стоимости всех импортных закупок. Сальдо платежей по этому сектору отрицательное: в 2006 году импорт превысил экспорт на 611 млн долл., в 2008 — на 1,3 млрд долл. При этом финансирование предпринимательского сектора (самоокупаемой коммерческой структуры), который, как известно, «связан с производством продукции в целях продажи»¹, на 56 % обеспечивается за счет бюджета (налогоплательщиками). Для сравнения: доля импорта технологий государственного сектора составляет 1,8 % при положительном сальдо в 14 млн долл. в 2006 году и 102 млн долл. в 2008 году.

Баланс платежей РАН, входящей в структуру государственного сектора, в отличие от приведенных в табл. 1 показателей, характеризуется положительным результатом². Так, поступления от экспорта в 2004 году составили 8525,3 тыс. долл., в 2010 — 8939,4 тыс. долл. Платежи по импорту были гораздо меньше: 2004 — 300,1 тыс. долл., в 2010 — 47,6. Таким образом, положительный результат (сальдо) в 2004 году составил 8225, 2 тыс. долл., в 2010 — 8891,8 тыс. долл.³

Особый вопрос анализа технологического развития страны — затраты на производство экспортной продукции или «стоимость» экспортного дохода. Если, с определенной долей условности, принять, что сумма затрат на прикладные исследования и разработки в науке эквивалентна расходам на экспортные технологии, то частное от деления этих затрат на сумму экспортного дохода определяет «цену» одного доллара экспортной выручки. Несложные расчеты этой величины для РФ и некоторых стран, выполненные по имеющимся данным в долларовом эквиваленте⁴, показывают, что на 1 долл. экспортной выручки (2008) по науке в целом в РФ расходуется 23,7 долл., в США — 3,6, Великобритании — 1, Польше — 0,9, Дании — 2,9, и Чехии — 1,8. Как видно, расходы РФ на разработку и производство экспортных технологий намного выше, чем в других странах, что при имеющемся финансовом дефиците государственного бюджета представляется довольно расточительным. Правда, при этом остается вопрос о сохранении доли рынка, занятой российским экспортом.

2. Использование передовых производственных технологий

Принципиальная новизна передовых российских технологий (табл. 3) снижается. Из 854 единиц созданных (2008) в РФ передовых технологий только 54 считаются принципиально новыми, хотя и остальные также признаются новыми, однако

¹ Наука в Российской Федерации. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ. 2005. С. 489.

² По курсу ММВБ на дату перечисления средств или принятия таможенной декларации к оформлению.

³ Российская академия наук в цифрах 2011. С. 158.

⁴ Индикаторы наук: 2010.

Таблица 2
Экспорт и импорт технологий в ИиР, 2006–2008 годы, тыс. долл. США, %

Сектора науки	Поступления от экспорта			Выплаты по импорту			Сальдо платежей		
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
Всего по ИиР, в т. ч.	533 385,8 100 %	630 391,6 100 %	833 164,4 100 %	1 128 425,8 100%	1 426 387,6 100%	2 087 061,4 100%	-595 040	-795 996	-125 390
Госсектор	86 564 16 %	101 893,5 16 %	139 483,5 16,7 %	72 294,9 7 %	42 673,2 3 %	37 385,9 1,8 %	14 269	59 220,3	102 097
Предпринимательский сектор	444 633,8 83 %	525 955,2 83 %	690 430 82,9%	1 056 096,4 93%	1 383 713,5 97%	2 049 674,1 98,2%	611 462,6	-857 758,3	-135 924
Сектор высшего образования	2173,2	2542,9	1043,2	27,2	—	7,4	2146	2542,9	1035,8
Некоммерческие организации	13	—	2207	7,3	0,9	—	7,7	-0,8	2207,6

Источник: Индикаторы науки: 2010, с 251.

Таблица 3
Передовые производственные технологии РФ в 2000–2008 годы, ед.

Использованные передовые производственные технологии	2000	2005	2008
	Всего	70 069	140 983
В том числе принципиально новые технологии	72	60	54
1) в числе использованных — передовые зарубежные технологии	69 381	140 346	183 714
2) в числе использованных — передовые российские технологии	678	637	854

Источник: Наука в Российской Федерации. С. 224, 230. Индикаторы науки: 1010. С. 253, 254, 261.

их «новизна» вызывает сомнения. (В 1997 году эти показатели составляли 830 и 90 соответственно.) Кроме того, число использованных западных (импортных) технологий многократно превышает количество технологий российского производства. Из 70 тыс. использованных технологий 2000 года российских было только 678 ед. (10 %). В 2008 году общее количество использованных технологий достигло 184 тыс. (рост в 2,6 раза), из них отечественные образцы составили 4,6 %. Можно предположить, что малое количество создаваемых в России передовых технологий никакого влияния на модернизацию страны оказать не может. Не может повлиять на обновление производства и применение большого числа вчерашних образцов зарубежной техники, состоящих (как показано ранее) из второстепенных видов, поскольку их использование не улучшает, а консервирует имеющуюся техническую отсталость. Кроме того, сидение на технологической «игле» — зависимости от работ по пуску, наладке и поддержанию техники в рабочем состоянии, выполняемых иностранными специалистами, — не только удорожает эксплуатацию таких технологий, но и увеличивает технологическую зависимость российского производства.

Созданные в РФ передовые производственные технологии (2008) используются в следующих видах работ: 43 % — в производстве, обработке и сборке, 20 % — в проектировании и инжиниринге, 11 % — в аппаратуре автоматизированного наблюдения, 8 % — в связи и управлении, 2 % — в информационных системах, 5 % — в аппаратуре интегрированного управления.

Абсолютные показатели количества отечественных технологий (табл. 3) не раскрывают их связи с другими индикаторами сферы ИиР, как и не дают представления о затраченных на них ресурсах. Более информативными, как представляется, являются относительные показатели: количество единиц технологий, приходящихся на одну научную организацию, на величину внутренних затрат, на общую численность в ИиР и на численность исследователей в технических науках (табл. 4).

Таблица 4

Отдача ресурсов сферы ИиР на российские передовые производственные технологии, 2000–2008 годы, ед.

Отдача ресурсов сферы ИиР на российские передовые технологии	2000	2005	2008
Число созданных в РФ технологий на одну научную организацию	0,17	0,18	0,2
Число созданных технологий на 1 млрд руб. внутренних затрат на прикладные исследования и разработки (отдача от затрат на прикладные исследования и разработки)	10,7	3,3	2,56
Число созданных технологий на тыс. чел., занятых в НИОКР	0,78	0,78	0,9
Число созданных технологий на тыс. исследователей в технических науках НИОКР	2,5	2,5	3,8

Расчитано по: Наука в Российской Федерации. С. 28, 55, 253, 261. Индикаторы науки: 2010. С. 34, 68, 253, 261.

Данные (табл. 4) свидетельствуют о низкой производительности и дороговизне передовых российских технологий. Так, число передовых технологий, приходящихся на одну организацию в 2000 году, составило 0,17 (много меньше одной технологии

за год); в 2008 году этот показатель вырос до 0,2, оставаясь очень низким. Отдача от внутренних затрат на прикладные исследования и разработки при их пятикратном росте (с 64 до 333 млн руб.) снизилась с 10,7 ед. (2000) до 2,56 ед. (2008). Число технологий на 1000 чел., занятых в ИиР, увеличилось с 0,78 ед. (2000) до 0,9 ед. (2008). Количество технологий на 1000 человек исследователей в технических науках, в отличие от других относительных показателей, выросло более всего — с 2,5 до 3,8 единиц. Приведенные цифры позволяют утверждать, что «безадресный» рост финансирования, не увеличивая выхода технологий, приводит к их удорожанию. В 2000 году средняя стоимость одной технологии составила 100 млн руб., в 2008 — 390 млн руб. Как видно, фактором, в наибольшей степени влияющим на рост количества технологий, является численность исследователей в технических науках.

3. Патенты. Патенты и выдача патентов — один из основных показателей, используемый при сравнении коммерциализации по странам.

Таблица 5

Патенты в РФ за 2000–2008 годы ед.

Показатели технологических инноваций	2000	2005	2008	2008 к 2000, %
Подано патентных заявок, в том числе	28 688	32 254	41 849	145
Отечественными заявителями	23 377	23 644	27 712	118,5
Иностранцами заявителями	5311	8610	14 137	266
Выдано патентов с указанием России	17 592	23 390	28 808	163
Количество отечественных заявок на выдачу патентов на тыс. исследователей, дес. ед.	54,9 —	60,4	73,7	

Источник: Индикаторы науки: 2010. С 233.

Цифры табл. 5 показывают, что за 2000–2008 годы в РФ почти в полтора раз выросло число патентных заявок — с 28 тыс. до 41,85 тыс. От национальных заявителей в 2000 году поступило 81,3 % заявок. В 2008 году доля национальных заявителей снизилась до 66,2 %. Вместе с тем за рассматриваемый период число выданных патентов выросло с 17,6 тыс. до 28,8 тыс., рост в 1,64 раза. Патенты национальных заявителей в 2000 году составили 82,1 % от общего числа патентов, выданных патентными ведомствами. В 2008 доля национальных заявителей снизилась до 77,3 %. Таким образом, наряду с положительной динамикой роста патентных заявок складывается негативная тенденция снижения вклада российских исследователей. (Безусловным лидером и по числу поданных заявок и по числу выданных патентов является США: количество заявок (2008) составило 456 тыс., а выданных патентов — 77 тыс. Япония подала в 2008 году более 391 тыс. заявок, число выданных патентов достигло 177 тыс. Гигантский скачок по числу заявок и патентов за 2000–2008 годы сделал Китай: 289,8 тыс. заявок и 93,7 тыс. патентов.)

4. Инновационная деятельность. Инновации — это завершающий этап, включающий как цикл ИиР, так и процесс производства новейших технологий, приносящих коммерческую выгоду. Рассматриваемые технологические инновации представляют собой конечный результат нововведений в виде новых или усовершенствованных продуктов, внедренных на рынке, новых или усовершенствованных процессов

или способов производства, а также услуг. Инновационная деятельность, таким образом, характеризует не только результативность сферы ИиР, но и способность экономики эффективно использовать научно-технические достижения.

В настоящее время полная информация об инновациях отсутствует. Материалы статистических сборников приводят данные об инновациях только по тем видам экономической деятельности, которые были целевыми объектами статистического наблюдения. В числе рассмотренных ниже показателей использованы наиболее обобщенные данные только по технологическим инновациям (табл. 6), составляющим 98 % от всех инноваций промышленности, в которые статистика включает также организационные и маркетинговые инновации.

Таблица 6

Показатели технологических инноваций, 2003–2008 годы

Патенты в РФ	Совокупный уровень инновационной активности организаций ⁵ , %	Организации, осуществляющие технологические инновации, %	Затраты на технологические инновации, млн руб.	Затраты на технологические инновации к внутренним затратам на НИОКР, раз
2003	данных нет	10,3	115 696	0,7
2006	данных нет	9,4	188492	0,65
2007	данных нет	данных нет	данных нет	данных нет
2008	11	9,6	276 262	0,64

Источник: Индикаторы науки: 2007. С. 266, 281, Индикаторы науки: 2010. С. 278, 291.

Приведенные цифры (табл. 6) свидетельствуют о слабом развитии инновационной деятельности. Как видно, в период 2003–2008 годов при отсутствии необходимых стимулов динамика уровня инновационной активности изменялась мало и не проявила зависимости от макроэкономических показателей. Несмотря на рост затрат на инновации в 2,3 раза, уровень инновационной активности изменялся мало (от 10,6 % до 11 %) как в годы небольшого подъема экономики 2004–2006 годы, так и в условиях экономического кризиса 2008 года. Доля предприятий, осуществляющих инновации, оставалась не только низкой, но и продолжала снижаться (с 10,3–9,6 %). (Для сравнения: в Германии этот показатель составляет 65,8 %, Канаде — 67,4. Бельгии — 58,7 %, в большинстве стран Центральной и Восточной Европы от 20 до 40 %)⁵.

Среди передовых российских «генераторов» технологических инноваций в порядке убывания находятся такие отрасли, как производство пищевых продуктов и табака (18 %), производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (17 %), производство машин и оборудования (11 %), распределение газа и воды (9 %). Отрасли наукоемкой продукции (за исключением электронного и оптического оборудования) в этом перечне отсутствуют.

Структура затрат по видам инновационной деятельности характеризуется диспропорциями, так как основные расходы идут на инвестиции в основной капитал

⁵ Индикаторы инновационной деятельности: 2007. С. 342.

(приобретение машин и оборудования). В 2008 году их доля составила 85 %. (Сравнение со странами Европы показывает, что там ситуация обратная: в структуре затрат на инновации расходы на научные исследования в 1,5–2 раза превышают инвестиции в приобретение машин и оборудование.) Для российских промышленных предприятий более предпочтительными (по сравнению с прочими видами инновационной деятельности) являются закупки овеществленных технологий, как правило, зарубежных. При отсутствии конкуренции инновационная деятельность в большей мере нацелена не на создание технологических заделов нововведений, а на небольшие совершенствования в материально-технической базе, повышение технологического уровня и т. п. Сложившаяся тенденция отрицательно влияет на инновационные процессы, ведет к утрате самостоятельности в создании нововведений, потере преимуществ в производстве принципиально новой продукции, усиливает деградацию материально-технической базы промышленности. Имеет значение и тот факт, что при дефиците собственных средств инновационная деятельность российских предприятий (т. е. тех структур, которые не занимаются непосредственным внедрением разработок) финансируется из госбюджета, поэтому она не является непрерывным процессом и нередко представляет собой «латание дыр». Считается, что причиной такого положения, с одной стороны, является ориентация российских предприятий на мелкосерийное производство, а с другой — неприспособленность промышленных мощностей в силу отсталости к внедрению перспективных нововведений. Сложности еще и в том, что инновации не соответствуют потребностям российского рынка. Многие инновации опережают текущие возможности предприятий по их внедрению и не пригодны при массовом использовании. Таким образом, имеется определенное противоречие между производственной и инновационной сторонами деятельности промышленности. Массовое промышленное производство нацелено на обслуживание экономических секторов с запросами на морально устаревшую технику, а создаваемые радикальные нововведения оказываются невостребованными и устаревают.

На основании рассмотренных выше показателей можно констатировать, что технологический потенциал ИиР в стране неуклонно снижается. Количество разработанных и освоенных конкурентоспособных технологий мало и продолжает сокращаться, что противоречит общемировым экономическим тенденциям и обрекает страну на еще большее технологическое отставание. Основными причинами этого являются недостаточность финансирования, потеря большого количества квалифицированных технических кадров и отсутствие необходимого взаимодействия в системе «наука — производство». Проблема повышения технологической эффективности науки и усиления ее влияния на обновление и модернизацию экономики не может быть решена вне рамок определенной научно-технической политики, что предполагает формирование и реализацию общей стратегии социально-экономического развития страны.

Литература

Индикаторы инновационной деятельности: 2007. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ, 2007.

Индикаторы науки: 2007. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ. 2007.

Наука, технологии и инновации: крат. стат. сб. / под ред. Л. Э. Миндели. — М.: ИПРАН РАН, 2008.

Индикаторы науки: 2008. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ, 2008.

Индикаторы науки: 2009. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ, 2009.

Индикаторы науки: 2010. Статистический сборник. М.: ГУ–ВШЭ, 2010.

Финансирование науки и инноваций в России: состояние, проблемы, перспективы / Л. Э. Миндели, С. И. Черных и др. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2010.

Инвестиции в инновации: проблемы и тенденции / Л. Э. Миндели, С. И. Черных, Н. И. Иванова и др. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2011.

Российская академия наук в цифрах: 2011. Статистический сборник. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2012.

Russian Science in the Light of Technologies and Innovations (Based on the Analysis of Science Statistics)

IRINA V. SHULGINA

PhD

Head of the Center for the History of Organization of Science and Science Studies
Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov,

Russian Academy of Sciences,

Moscow, Russia,

e-mail: irshul78@yandex.ru

An analysis of statistical indicators of science over the 2000–2010 period is presented. The statistical indicators characterize the assimilation of achievements in the field of science and technology (technologies, patents, innovations). An attempt has been made to explain why the productivity of science decreases.

Keywords: research and development, advanced manufacturing technologies, export, import of technologies, inputs, patents, innovations.