

Алимбаев А.А. *, Исмаилова Р.А. **

*Научно-исследовательский институт регионального развития,
Республика Казахстан, г. Караганда

**Казахский университет экономики, Республика Казахстан, г. Астана

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

В статье дана оценка современного состояния научно-технического потенциала Казахстана. Отмечено, что в последние годы в стране приняты меры по созданию новых форм управления и финансирования науки, но уровень научно-технологического потенциала еще не в полной мере соответствует запросам реального сектора экономики и потребностям общества.

Стратегия инновационного развития промышленности должна опираться на проведение структурных и институциональных реформ, направленных на увеличение степени использования сохранившихся и формирование новых научно-технологических ресурсов. Научно-технологическая сфера находится в начале инновационного цикла, и от ее состояния зависит, будут ли отечественные научно-технические разработки не только уникальными на практике, но и способными обеспечить коммерческий успех. В этой связи возникает необходимость всестороннего анализа научно-технологического потенциала промышленности, так как уровень технологических возможностей промышленного предприятия является той самой основой, на которой в последующем строятся его конкурентные преимущества на рынке.

Традиционно научно-технологический потенциал представляют как часть технологического потенциала, направленного на развитие науки и заключающего в себе некоторую систему параметров, обеспечивающих возможность этого развития. Анализ научно-технологического потенциала промышленности традиционно осуществляется в двух направлениях:

1) анализ ресурсов, определение их места в общем потенциале промышленности, страны и мира;

2) выявление перспективных технологий и потенциальных технологических прорывов в конкретных областях знаний.

Комплексный анализ позволит определить реальное состояние, тенденции и перспективы развития научно-технологического потенциала промышленности Казахстана, оценить степень влияния факторов, сдержи-

вающих и способствующих технологическому обновлению.

Итак, проанализируем реальный научно-технологический потенциал промышленности Казахстана на основе данных Агентства Республики Казахстан по статистике и Национального центра научно-технической информации Республики Казахстан (далее – НЦ НТИ).

Уровень научно-технологических ресурсов можно оценить с использованием таких показателей, как величина затрат на научные исследования и разработки, численность высококвалифицированных научных кадров, количество патентов, уровень развития системы высшего образования.

Как видно из таблицы 1, в 2005 г. в Казахстане было зарегистрировано 390 научно-технических организаций, рост которых за 2000-2005 гг. составил 133 единицы, или 34%. Доля промышленных предприятий, занимающихся научными исследованиями, в 2005 г. составила только 1,8% от общего числа научно-технических организаций. За анализируемый период изменения в организационной структуре научного потенциала страны произошли в основном за счет роста числа научно-исследовательских организаций и вузов. Хотя очевидно, что только в промышленности обеспечивается реализация научных исследований в виде проектно-конструкторской документации, опытных образцов и комплекса работ по освоению в серийном производстве.

Важным показателем научно-технического потенциала является доля затрат на НИ-ОКР в ВВП. В 2005 г. удельный вес этого показателя составил 0,29%. Согласно мировому опыту доля научных расходов в ВВП должна быть не менее 3%. Как видим, этот показатель

в Казахстане почти в 10 раз меньше, чем в технологически развитых странах мира.

Другим не менее важным показателем, отражающим уровень и динамику научно-технического потенциала страны, является объем внутренних затрат на НИОКР, который в 2005 г. составил 21,5%, а за анализируемый период вырос почти в 4,5 раза. Удельный вес этого показателя в 2005 г. составил 73,6%, или 2/3 от общего объема валовых затрат на НИОКР, но за период с 2000 г. по 2005 г. снизился на 4,7% (таблица 2).

Если рассмотреть структуру внутренних затрат на НИОКР, то мы видим, что в 2005 г. наибольшая доля приходится на бюджетные средства (51,2%), а затем – средства заказчиков (26,5%) и собственные средства предприятий (20,5%). Необходимо отметить как положительную тенденцию, что за анализируе-

мый период бюджетные средства увеличились почти в 6 раз, средства заказчиков – в 3,2 раза, а собственные средства предприятий – в 5 раз. С другой стороны, собственных средств предприятий для осуществления НИОКР еще недостаточно. Это объясняется тем, что собственные инвестиции направляются предприятиями прежде всего на обновление основных фондов, износ которых в промышленности составляет до 70%. Тем более, что за годы адаптации промышленных предприятий к рынку заводская наука практически перестала финансироваться и многие научно-конструкторские отделы и опытные лаборатории были закрыты.

Для характеристики кадрового потенциала научно-технической сферы особое значение имеет распределение численности специалистов по секторам науки (таблица 3).

Таблица 1. Организации, выполняющие научные исследования и разработки*

Показатель	Годы						Изменения 2005 к 2000	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	ед.	%
Всего, ед./ %	257 100	259 100	267 100	273 100	295 100	390 100	133	+ 34,1
в том числе:								
научно-исследовательские институты	144 56,0	180 69,5	178 66,7	176 64,5	148 50,2	176 45,1	32	+ 18,2
высшие учебные заведения	43 16,7	40 15,4	42 15,7	45 16,5	83 28,1	113 29,0	70	+ 61,9
проектные и проектно-конструкторские организации	15 5,8	18 6,9	19 7,1	11 4,0	23 7,8	25 6,4	10	+ 40,0
Промышленные предприятия	5 1,9	4 1,5	5 1,9	12 4,4	5 1,7	7 1,8	2	+ 28,6
прочие	50 19,5	17 6,6	23 8,6	29 10,6	36 12,2	69 17,7	19	+ 27,5

*Таблица рассчитана авторами на основе данных Агентства РК по статистике.

Таблица 2. Динамика ВВП и объема затрат на исследования и разработки (млрд. тенге)*

Показатель	годы					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Объем ВВП	2600,0	3250,6	3776,3	4612,0	5870,1	7457,1
Объем выполненных научно-технических работ	6,1	9,2	13,8	14,4	18,5	29,6
Валовые затраты на НИОКР, всего	6,0	8,9	12,8	14,4	18,5	29,2
в том числе: внешние затраты	1,3	1,8	3,2	2,8	4,0	7,7
внутренние затраты, всего	4,7	7,1	9,6	11,6	14,6	21,5
в том числе:						
бюджетные средства	1,9	2,8	4,0	4,9	7,3	11,0
собственные средства предприятий	0,9	1,6	2,5	1,6	2,7	4,4
средства заказчиков	1,8	2,5	3,0	4,5	4,2	5,7
средства иностранных инвесторов	0,1	0,2	0,08	0,7	0,3	0,3
Удельный вес расходов на НИОКР в ВВП, %	0,18	0,22	0,25	0,25	0,25	0,29

*Таблица составлена авторами на основе данных НЦ НТИ РК

Так, за анализируемый период существенных изменений в количестве специалистов, выполнявших НИОКР в промышленности, не наблюдается, а доля их в общей численности работников не превышает 2%. Наоборот, в отраслевой науке произошло увеличение этого показателя более чем в 8,6 раза. Данная ситуация объясняется тем, что в 2003 г. академические институты, находящиеся в ведении Национальной Академии Наук Казахстана, были переданы отраслевым министерствам Республики Казахстан [6].

Изменения численности высококвалифицированных специалистов, имеющих ученую степень (кандидат или доктор наук) и занятых научно-технической деятельностью, приведены в таблице 5. Как видно, за пять лет количество специалистов, имеющих ученую степень, возросло на 379 человек, или 9,2%.

Положительной тенденцией можно назвать опережающий рост численности докторов наук по сравнению с ростом численности кандидатов наук.

По данным НЦ НТИ РК, на протяжении всего постсоветского периода подготовки кадров высшей квалификации в Казахстане наблюдалась тенденция смещения подготовки докторов и кандидатов из НИИ в вузы. Так, в 2005 г. удельный вес специалистов, защитивших диссертации в НИИ, составил 19,5%, а каждая пятая кандидатская диссертация и каждая четырнадцатая диссертация защищаются людьми, далекими от научной деятельности. По оценкам специалистов, результаты многих исследований не отличаются ни оригинальностью исследовательской программы, ни глубиной выводов и обобщений. Данное явление свидетельствует о том,

Таблица 3. Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, по секторам науки*

Сектор науки	Годы					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего, тыс.чел.	14,8	15,3	16,0	16,6	17,3	18,9
в том числе: академический	6,1	2,4	1,6	0,8	1,2	0,8
вузовский	4,3	6,9	7,5	6,1	3,8	4,0
отраслевой	1,5	2,6	5,9	8,2	10,7	12,9
промышленный	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,3
прочие	3,2	0,5	1,1	1,2	0,9

*Без учета научно-педагогических кадров, выполняющих НИОКР наряду с педагогической деятельностью.
Источник: НЦ НТИ РК

Таблица 4. Численность работников, выполняющих научные исследования и разработки, по типам организаций (человек)*

Тип организации	Годы					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего занято НИОКР по месту основной работы	14756	15339	15998	16578	17343	18912
в том числе:						
научные учреждения и предприятия	9508	7008	6802	8200	11132	12659
вузы	4305	6845	7542	6130	3795	4035
проектные и проектно-конструкторские	520	912	827	912	873	972
подразделения на промыш. предприятиях	378	316	510	283	360	344
прочие	45	258	317	1053	1183	902

*Без учета научно-педагогических кадров, выполняющих НИОКР наряду с педагогической деятельностью.
Источник: НЦ НТИ РК

Таблица 5. Специалисты высшей квалификации в общей численности исследователей

Показатель	2000 г.		2005 г.	
	чел.	%	чел.	%
Исследователи, всего	9009	-	11910	-
в том числе: доктора и кандидаты наук, всего	3745	100	4124	100
из них: доктора наук	948	25,3	1106	26,8
кандидатов наук	2797	74,7	3018	73,2

что диссертации защищаются по проблемам, весьма далеким от приоритетов страны.

В 2005 г. было зарегистрировано 185 докторских и 907 кандидатских диссертаций, но не было ни одной диссертации по следующим группам специальностей: энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение; авиационная и ракетно-космическая техника; кораблестроение; приборостроение; метрология и информационно-измерительные приборы и системы; радиотехника и связь; энергетика и электроника. При этом следует отметить, что именно в этих секторах наблюдается острый дефицит кадров и ряд из них относится к высокотехнологичным отраслям [6, с. 25-35].

Важным индикатором воспроизводства научных кадров является их возрастная структура. Как видно из таблицы 6, в 2005 г. в возрастной группе до 40 лет количество докторов и кандидатов наук соответственно составило 0,6% и 17,8%, от 40 до 60 лет – 14,2% и 42,4%, а свыше 60 лет – 12,0% и 13,0%. Средний возраст кандидатов наук составил 36 лет, а доктора наук – 49 лет.

Исходя из приведенных данных, можно отметить, что в Казахстане существует про-

блема «омоложения» научных кадров, так как многие молодые ученые из-за низкой мотивации труда вынуждены уходить из сферы науки. В целом по анализу кадрового потенциала научно-технической сферы можно сделать вывод, что в промышленности ощущается дефицит научных работников, а система подготовки высококвалифицированных специалистов и повышения кадрового потенциала требует серьезных изменений.

За анализируемый период произошли заметные изменения в распределении выполняемых научных работ по типам организаций. Если в 2000 г. на долю промышленной науки приходилось около 5,07% от общего объема НИОКР, то в 2005 г. этот показатель снизился до 2,7%, т. е. почти в 2 раза. Наибольший объем НИОКР приходится на научно-исследовательские организации, доля которых в 2005 г. составила почти 74% (таблица 7).

Соотношение объемов выполняемых НИОКР в 2005 г. составило: фундаментальные исследования – 11,8%, прикладные – 46,3%, разработки – 34,8% (таблица 8). В развитых странах мира, например в США, это соотношение составляет 13:22:65, в Японии – 13:25:61, в России в 2004 г. – 13:16:65. Как видно, в Казахста-

Таблица 6. Специалисты высшей квалификации по возрастным группам

	2000 г.		2005 г.	
	чел.	%	чел.	%
Специалисты высшей квалификации, всего	3745	100	4124	100
доктора наук	948	25,3	1106	26,8
из них:				
до 40 лет	47	1,3	23	0,6
40-60 лет	500	13,3	587	14,2
свыше 60 лет	401	10,7	496	12,0
кандидатов наук	2797	74,7	3018	73,2
из них:				
до 40 лет	642	17,1	734	17,8
40-60 лет	1703	45,5	1748	42,4
свыше 60 лет	452	12,1	536	13,0

Таблица 7. Объем НИОКР, выполненный в организациях науки (в процентах)

Тип организации	Годы					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего	100	100	100	100	100	100
в том числе:						
научно-исследовательские	77,75	69,68	57,2	58,1	66,1	73,6
вузы	13,51	19,75	22,2	22,7	12,9	11,5
проектные и проектно-конструкторские	3,02	5,06	14,2	6,8	8,6	6,1
промышленная наука	5,07	3,23	4,4	2,4	3,2	2,7
прочие	0,66	2,28	2,0	10,0	9,2	6,1

не объем выполненных работ на завершающей стадии НТР, стадии освоения рынка в виде готовой продукции, почти вдвое ниже сложившегося в мировой практике.

Одним из важнейших индикаторов результативности научных исследований и разработок является патентная активность, так как изобретения являются одним из главных показателей инновационного развития (таблица 9).

Как видно из таблицы 9, за период с 1995 по 2005 г. количество охранных документов, выданных на изобретения, увеличилось на 15%, патентов на полезные модели – на 23,5%, а на промышленные образцы – более чем в 10 раз. Положительным моментом является то, что в 2005 г. увеличилась доля не только отечественных заявителей, но и зарубежных партнеров.

Однако следует учитывать, что в 2005 г. доля охранных документов, выданных на промышленные образцы, в общей численности охранных документов составила только 8,3%. Это объясняется тем, что за годы экономических реформ государство практически не участвовало в регулировании инновационных процессов в научно-технологической сфере промышленности, в том числе и защиты прав интеллектуальной собственности.

Если рассматривать количество НИОКР с патентами в разрезе приоритетных направлений, то мы видим, что лидирующее положение занимают традиционные отрасли промышленности Казахстана: энергетика, машиностроение, химия и нефтехимия, пищевая промышленность и транспорт, за исключением биотехнологии. Наоборот, такие приоритетные отрасли, как космические технологии, автоматика, информация и связь, практически показывают нулевые результаты, несмотря на свою новизну и высокий технический уровень. Особенно неблагоприятная ситуация сложилась в агропромышленном комплексе, который занимает последнее место в традиционных отраслях промышленности по количеству НИОКР с патентами, хотя по общему количеству НИОКР – первое место, что свидетельствует о низкой результативности научно-технической деятельности (табл. 10).

В целом проведенный анализ реальных научно-технологических ресурсов промышленности Казахстана позволяет сделать следующие выводы.

1. Анализ организационной структуры показал, что доля проектных и проектно-конструкторских организаций и промышленных предприятий, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, крайне мала.

Таблица 8. Распределение выполненных научно-технических работ по видам исследований (в процентах)

Вид исследования	Годы					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Всего	100	100	100	100	100	100
Фундаментальные	13,3	14,4	2,6	16,1	15,0	11,8
Прикладные	48,4	46,6	25,9	31,1	48,4	46,3
Разработки	26,8	21,9	29,6	24,5	25,3	34,8
Научно-технические услуги	11,5	17,1	31,9	28,3	11,3	7,1

Таблица 9. Охранные документы, выданные в Казахстане на объекты промышленной собственности

Год	Выдано охранных документов	На изобретения	Патентов на полезные модели	На промышленные образцы
1995	Всего	1283	13	15
	из них: национальным патентообладателям	949	13	11
	иностраннм патентообладателям	334	–	4
2000	Всего	1618	6	38
	из них: национальным патентообладателям	1242	6	32
	иностраннм патентообладателям	376	–	6
2005	Всего	1672	45	155
	из них: национальным патентообладателям	1535	28	121
	иностраннм патентообладателям	137	17	34

*Данные Национального института интеллектуальной собственности

Это свидетельствует о диспропорции между звеньями единой цепи «исследование – разработка – проектирование – изготовление».

2. Анализ затрат на научные исследования позволяет сделать вывод, что, несмотря на увеличение расходов на науку, объемы финансирования еще не соответствуют мировым стандартам. Как отмечалось выше, показатель в Казахстане почти в 10 раз меньше, чем в технологически развитых странах мира, и составил в 2005 г. только 0,29%.

В структуре внутренних затрат на НИ-ОКР половина приходится на бюджетные средства, а 1/5 часть – на собственные средства предприятий, что свидетельствует о дефиците финансовых ресурсов и низкой инновационной активности промышленных предприятий.

3. Анализ численности специалистов, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, выявил, что на промышленных предприятиях этот показатель составляет 1,8% от общей численности. Это объясняется тем, что большинство промышленных предприятий не имеют достаточных стимулов и ресурсов для привлечения специалистов и развития собственных НИОКР. Кроме того, в приоритетных отраслях промышленности наблюдается дефицит высококвалифицированных специалистов.

4. Анализ объема НИОКР показал, что в Казахстане объем выполненных работ на завершающей стадии НТР, стадии освоения рынка в виде готовой продукции, почти вдвое

ниже сложившегося в мировой практике и составил в 2005 г. только 2,7%.

5. Анализ патентной активности позволяет сделать следующие выводы. Наибольшее количество охранных документов, выданных на объекты промышленной собственности, приходится на традиционные отрасли промышленности. В приоритетных секторах промышленности (космические технологии, автоматика, информатика и связь) этот показатель не превышает 6%. Исключение составляет биотехнология.

Таким образом, реальное состояние научно-технического потенциала в промышленности Казахстана характеризуется такими чертами, как отсутствие эффективной связи между научно-исследовательскими организациями и производством, недостаточность финансовых ресурсов для научно-технических исследований, низкая инновационная активность промышленных предприятий, дефицит высококвалифицированных специалистов и слабое развитие наукоемких и высокотехнологичных производств.

Выявленные причины, приведшие научно-технологическую сферу к такому состоянию, на наш взгляд, отрицательно влияют на развитие отечественного научно-технологического рынка, инновационной инфраструктуры и формирование системы процесса коммерциализации технологий.

Какие же есть возможности выхода из создавшегося положения? С учетом отмеченных выше особенностей основными задачами

Таблица 10. Распределение НИОКР по приоритетным направлениям и количеству патентов

Ранг	Наименование приоритетного направления	Общее количество НИОКР	Количество НИОКР с патентами	Проценты
1.	Нефтегазовая промышленность	79	7	8,9
2.	Горное дело	609	60	9,9
3.	Металлургия	790	77	8,9
4.	Химия	1920	281	14,6
5.	Нефтехимия	141	17	12,1
6.	Машиностроение	672	106	15,8
7.	Энергетика	206	36	17,5
8.	Строительные материалы	164	9	5,5
9.	Агропромышленный комплекс	3040	221	7,3
10.	Пищевая промышленность	321	46	14,3
11.	Биотехнология	416	56	13,5
12.	Транспорт	149	18	12,1
13.	Космические технологии	142	6	4,2
14.	Автоматика. Информатика	504	6	1,2
15.	Связь	48	0	0

государственной инновационной политики Казахстана в научно-технологической сфере должны стать:

– обеспечение тесного взаимодействия государства и частного сектора, науки и промышленности, промышленности и рынка;

– концентрация финансовых ресурсов и активное государственное участие в развитии инфраструктуры инновационной деятельности, включающей систему информационного обеспечения всех этапов инновационного цикла;

– создание условий для привлечения государственного капитала в инновационную

сферу с надежной системой страхования средств частных инвестиций;

– создание правовой системы и формирование организационно-экономической среды для коммерциализации технологий.

Кроме того, коммерциализация технологий, как конечный результат инновационной деятельности, требует специально подготовленных людей, хорошо владеющих основами технологического менеджмента и маркетинга. В Казахстане институт менеджмента в научно-технологической сфере только формируется, и это остается проблемой на пути успешного процесса коммерциализации технологий.

Список использованной литературы:

1. Статистический ежегодник Казахстана / Под ред. Б.Т. Султанова / Агентство Республики Казахстан по статистике. – Алматы, 2008. – 488 с.
2. О состоянии и перспективах развития науки и технологий в Республике Казахстан / Отчет Национального центра научно-технической информации РК совместно с Национальной Академией наук США при поддержке Министерства образования и науки РК. – Алматы, 2006. – 170 с.
3. Алимбаев А.А. Научно-технический прогресс и информационные системы управления. Том 1. Избранные научные труды. – Караганда: ТОО «Санат-Полиграфия», 2005. – 368 с.